

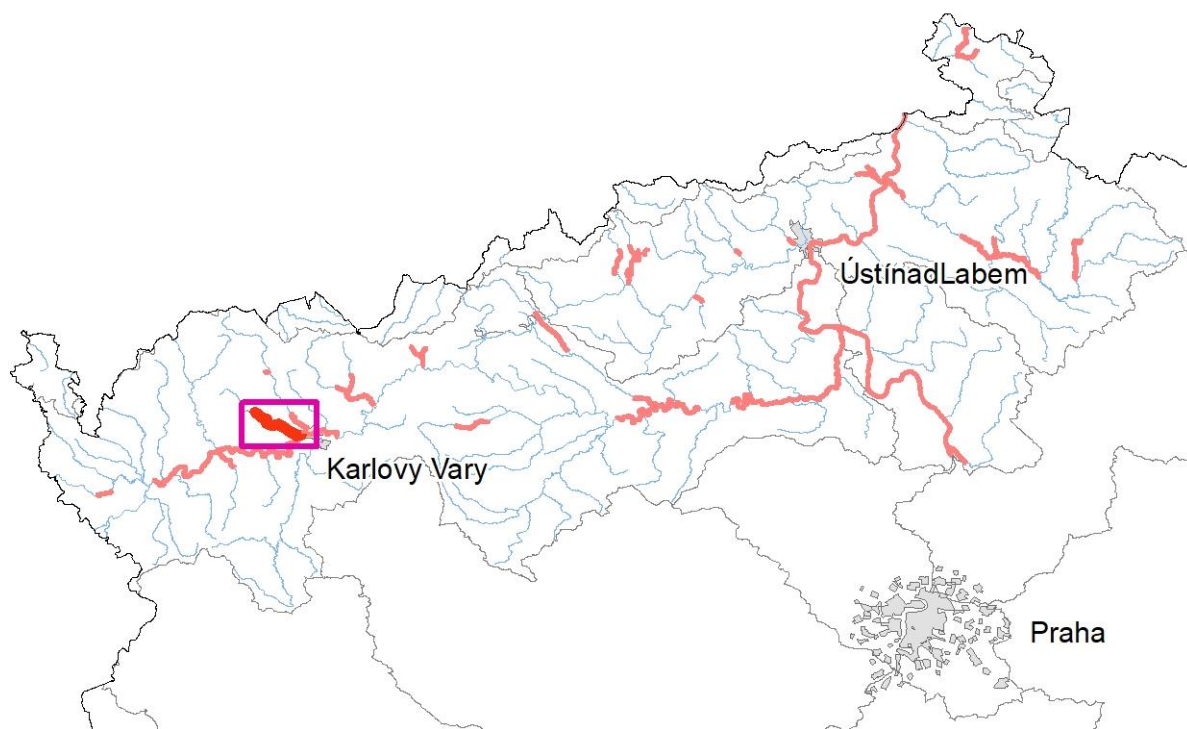


Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v povodí Ohře a podklady k Plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe

DÍLČÍ POVODÍ OHŘE, DOLNÍHO LABE A OSTATNÍCH PŘÍTOKŮ LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

CHODOVSKÝ POTOK – OHL 03-03 - Ř. KM 0,000 – 13,700



prosinec 2019

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

DÍLČÍ POVODÍ OHŘE, DOLNÍHO LABE A OSTATNÍCH PŘÍTOKŮ LABE

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

CHODOVSKÝ POTOK – OHL 03-03 - Ř. KM 0,000 – 13,700

Pořizovatel:



Povodí Ohře, státní podnik
Bezručova 4219
Chomutov
430 03

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



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



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



HYDROSOFT Velešlavín s.r.o.
U Sadu 13/62
Praha 6
162 00

Řešitel:



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

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	9
2.1	Všeobecné údaje	10
2.2	Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)	10
3	Přehled podkladů	11
3.1	Topologická data	12
3.1.1	Vytvoření (aktualizace) DMT	12
3.1.2	Mapové podklady	12
3.1.3	Geodetické podklady	12
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	15
3.6	Vyhodnocení a příprava podkladů	15
4	Popis koncepčního modelu	15
4.1	Schematizace řešeného problému	16
4.2	Posouzení vlivu nestacionarity proudění	16
4.3	Způsob zadávání OP a PP	16
5	Popis numerického modelu	16
5.1	Použité programové vybavení	17
5.2	Vstupní data numerického modelu	17
5.2.1	Morfologie vodního toku a záplavového území	17
5.2.2	Drsnosti hlavního koryta a inundačních území	17
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	20
6	Výsledky	20
6.1	Výstupy z hydrodynamických modelů	21
6.2	Mapy povodňového nebezpečí	28
6.3	Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů	28

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
ČOV	Čistírna odpadních vod
DMT	Digitální model terénu
DOP	Dolní okrajová podmínka
DPI	Rozlišení dané počtem bodů na jeden palec (2,5cm)
GIS	Geografický informační systém
IDVT CEVT	Identifikátor vodního toku v Centrální evidenci vodních toků
MPN	Mapy povodňového nebezpečí
S-JTSK	Souřadný systém – jednotná trigonometrická síť katastrální
SOP	Studie odtokových poměrů
SZÚ	Studie záplavových území
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
ZABAGED	Základní báze geografických dat
ZM10	Základní mapa 1:10 000
ZÚ	Záplavové území

1.2 Cíle prací

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

- rozsah zaplavovaného území,
- hloubky vody v zaplavovaném území,
- rychlosti proudění vody v zaplavovaném 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 (aktualizace) 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

Postup zpracování a metoda řešení zahrnuje tyto činnosti:

- Získání, soustředění a studium dostupných podkladů a jejich doplnění místním šetřením.
- Příprava podkladů pro případné geodetické zaměření a jeho zadání.
- Aktualizace nebo sestavení hydrodynamického modelu.
- Hydraulické výpočty toku včetně objektů a inundačního území pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} .
- Prezentace v podobě map povodňového nebezpečí.

Jako prvotní úkon byl proveden terénní průzkum zájmového území toku. V jeho průběhu byla pořízena fotodokumentace a zhodnocen stav objektů na vodním toku.

Dalším krokem bylo zaměření příčných profilů a objektů a jejich následné zavedení do výpočetního modelu. Pro výpočet studie byly pořízeny nové hydrologické údaje, které poskytl ČHMÚ - pobočka Plzeň.

Podkladem pro prezentaci grafických výstupů byla použita aktuální ZM 10.

Hydraulické výpočty vodního toku včetně objektů a inundačního území byly provedeny pro Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} . Získané výsledky byly jako bodová informace dále zpracovány pomocí nástrojů GIS nad výše zmíněným mapovým

podkladem. V místech, které to vyžadovaly, došlo k rozšíření příčných profilů tak, aby přesahovaly průběh záplavy Q_{500} . Za pomoci vygenerovaných bodů z DMR 5G byly vytvořeny mapy hloubek a rychlostí. Dále nad mapovým podkladem a mapou hloubek došlo k vynesení záplavových čar Q_5 , Q_{20} , Q_{100} , Q_{500} .

2 Popis zájmového území

Název toku: Chodovský potok

ID úseku IDVT CEVT: 10 100 277

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-13-01-1400-0-00 (Ohře)

1-13-01-1410-0-00 (Chodovský potok)
1-13-01-1420-0-00 (Přel. podkrušnohorských potoků)
1-13-01-1430-0-00 (Chodovský potok)
1-13-01-1440-0-10 (Tatrovický potok)
1-13-01-1440-0-20 (Tatrovický potok)
1-13-01-1451-0-00 (Chodovský potok)
1-13-01-1452-0-10 (bezejmenný přítok)
1-13-01-1452-0-20 (bezejmenný přítok)
1-13-01-1453-0-00 (Chodovský potok)
1-13-01-1460-0-00 (Vintířovský potok)
1-13-01-1470-0-00 (Chodovský potok)
1-13-01-1500-0-00 (Vlčí potok)
1-13-01-1510-0-00 (Chodovský potok)
1-13-01-1520-0-00 (Ohře)

Úsek toku: Soutok s Ohří – el. Vřesová, ř. km 0,000 – 15,60 (ř. km 0,00 – 15,26 dle kilometráže modelu a SZÚ)

Významná vodní díla: VN u el. Vřesová (ř. km 13,57) a VN u obce Stará Chodovská (ř. km 11,12)

ř. km 14,833 Jez

ř. km 8,127 Jez

ř. km 5,540 Jez

ř. km 3,613 Jez

Významné přítoky: přítok od Jenišova, Jimlíkovský potok, Vintířovský potok, Tatrovický potok.

Chodovský potok pramení v Krušných horách západně od obce Poušť ve výšce 665 m n.m. Do řeky Ohře ústí z levé strany v Karlových Varech - Dvorech v nadmořské výšce 370 m n.m. Délka toku je cca 20,6 km, plocha povodí 105 km². Dne 12. 3. 1981 kulminovala v korytě Chodovského potoka dle dnešních hodnot hydrologických údajů cca pětiletá povodeň (zdroj Povodí Ohře, státní podnik) v kombinaci s cca desetiletou povodní v řece Ohři.

Řešený úsek začíná nad elektrárnou Vřesová v místě silničního mostu kom. II/222. V okolí el. Vřesová je koryto upravené do pravidelného lichoběžníku s velmi strmým podélným sklonem. Na konci el. Vřesová potok vtéká do retenční nádrže. Za retenční nádrží tok prochází zcela nekapacitním propustkem železniční tratě vedoucí do el. Vřesová. Následně potok prochází obcí Stará Chodovská, ř. km 12,553 – 11,600. Za obcí Stará Chodovská tok částečně obtéká další velkou retenční nádrž a následně protéká městem Chodov. Na konci města, ř. km 8,942 – 8,461 dojde k zasažení části ČOV (Vančurova ul., PB) a sportovního areálu (Bezručova ul., LB) a zahradnické kolonie (PB). V samotném městě se rozlivy propagují podél celé délky toku, zaplaveno je množství obytných domů včetně hlavní silnice ve městě. V obci Mirová, ř. km 7,931 – 6,815, dojde k zasažení rodinných domů v blízkosti toku v centru vsi. Následně pod obcí Zátíší ř. km 5,540 – 4,964, bezpečně proteče až do Karlových Varů (Dvory), ř. km 2,567 – 0,000, kde dojde nejdříve k zatopení několika chatkách zahrádkářské osady, několika obytných domů (Chodovská ul.), průmyslového areálu (ul. 1. Máje, G. Benedikt Karlovy Vary s.r.o.). Dále pak po pravé straně hřiště (1. Máje), areál obytných budov (Závodní ul.), průmyslový areál (Kpt. Jaroše), ZŠ (1. Máje) golfové hřiště (Závodní ul.), po levé průmyslový areál (Kpt. Jaroše).

Podklady:

Název toku - zdroj VÚV TGM

ID úseku IDVT CEVT - zdroj Ministerstvo zemědělství

Číslo hydrologického pořadí toku - zdroj ČHMÚ

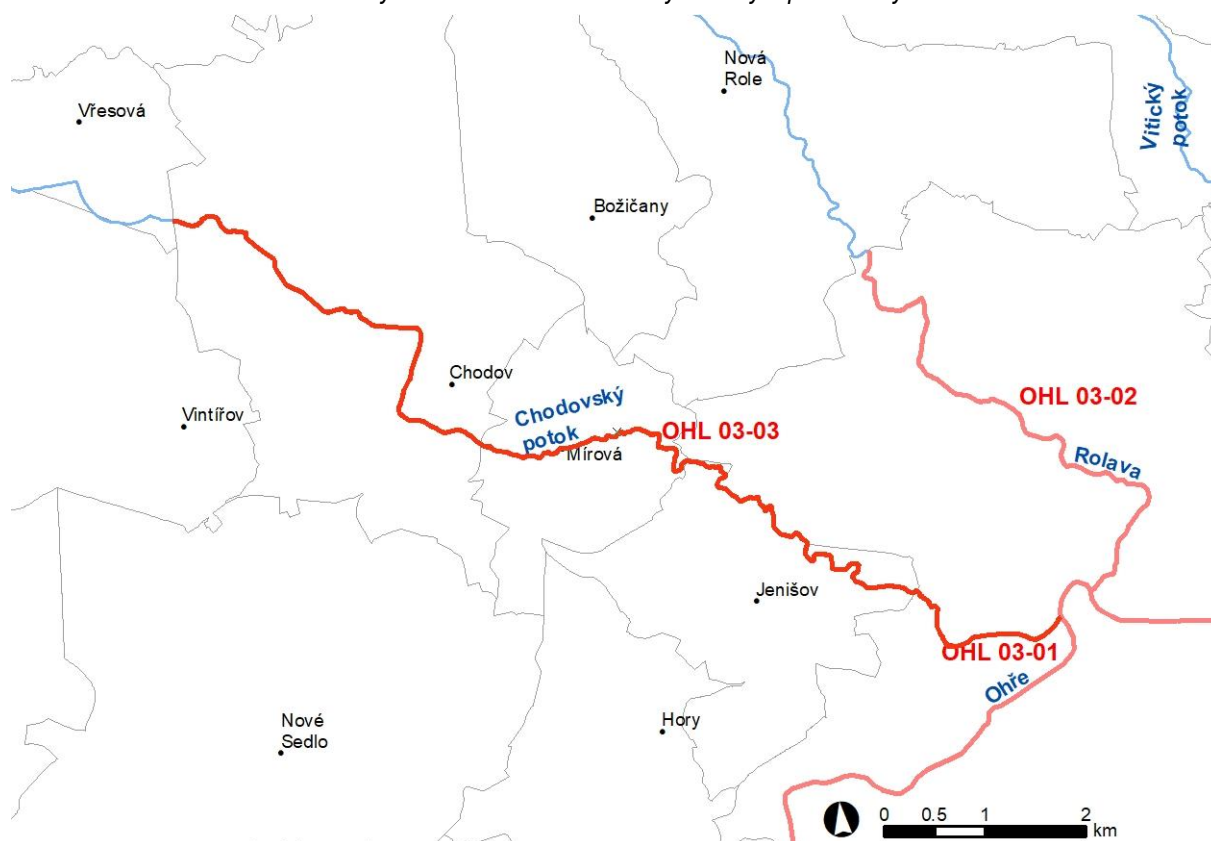
Úsek toku - zdroj Povodí Ohře, státní podnik

Významná vodní díla - zdroj ZM10

Významné přítoky - zdroj ZM10

Studie záplavového území – „Studie záplavového území toku Chodovský potok v ř. km 0,00 – 15,290“ říjen 2004, Vodní cesty a.s.

Obrázek 1 – Vymezení řešené oblasti s významným povodňovým rizikem



2.1 Všeobecné údaje

V rámci této studie byl posuzován úsek toku Chodovský potok v ř. km 0,00 až po ř. km 13,7, dle kilometráže uvedené zadavatelem. Úsek byl však zadavatelem přesně vymezen pomocí začátku a konce úseku v souřadnicích S-JTSK:

začátek úseku: $X = -860\,913.1468$ $Y = -1\,006\,906.0047$

konec úseku: $X = -852\,121.3921$ $Y = -1\,010\,822.3433$

Staničení uvedené ve výpočetním modelu a použité při zpracování map povodňového nebezpečí bylo v řešeném úseku přepočteno podle skutečné délky osy vodního toku. Řešený úsek vymezený výše uvedenými souřadnicemi má dle používaného staničení modelu ř. km 0,00 –13,566.

Řešený úsek začíná pod vodní nádrží u elektrárny Vřesová. Koryto toku je pod nádrží přírodního charakteru. U obce Stará Chodovská, ř. km 12,4 – 11,35 je opět tok upraven a opevněn. Tok zde obchází další vodní nádrž, s níž je propojen dvěma bočními přelivy. Tok dále pokračuje v upraveném korytě do města Chodov, kde dochází k zaplavení několika obytných a průmyslových budov podél toku. Dojde také k zasažení části ČOV v Chodově. Koryto je zde upravené a opevněné lichoběžníkového až obdélníkového tvaru. Následně v obci Mírová dojde k zaplavení rodinných domků ve středu vsi, zde už je koryto toku lichoběžníkového tvaru. Dále po toku se korytu navrácí přírodní charakter a meandrovitost. Před Karlovými Vary dojde k zatopení několika chatků, zde ještě má koryto přírodní vzhled. U mostu Karlovy Vary – Dvory je již koryto opět upravené a opevněné, lichoběžníkového tvaru. V Karlových Varech – Dvorech dojde k zatopení obytných, průmyslových budov.

2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Dne 12. 3. 1981 kulminovala v korytě Chodovského potoka dle dnešních hodnot hydrologických údajů cca pětiletá povodeň (zdroj Povodí Ohře, státní podnik) v kombinaci s cca desetiletou povodní v řece Ohři.



povodeň 12.3.1981 – jez Tuhnice, Chodovský potok cca pětiletá ($Q=40 \text{ m}^3/\text{s}$), Ohře cca desetiletá ($Q=312 \text{ m}^3/\text{s}$)
zdroj Povodí Ohře s.p., Ing. Zdeněk Klíma

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).

- Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik pro oblast povodí Ohře a Dolního Labe, listopad 2013
- Základní mapy 1:10 000 – digitální, rastrové - ZAGAGED, poskytlo Povodí Ohře, státní podnik.
- Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G), ČÚZK, 2017
- Geodetické zaměření – geodetická kancelář InterGeos, prosinec 2003 a duben 2004
- Geodetické zaměření – geodetická kancelář Majer GEO leden 2019
- Výsledky hydraulické výpočtu nerovnoměrným prouděním (program Hydrocheck)
- Hydrologická data: N-leté průtoky – ČHMÚ Plzeň, 17.4.2019
- Podrobný terénní průzkum zpracovatele, uskutečněný v 2019, zaměřený na zmapování stavu koryta, inundací a objektů na toku
- Zákon č. 254/2001 Sb. - o vodách
- Vyhláška MŽP 79/2018 Sb. – o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území
- Metadata poskytnutá Zeměměřičským ústavem k aktuální verzi ZM 10

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) a geodetického zaměření. DMT zájmového území se skládá z DMT koryta vodního toku a DMT inundačního území. DMT koryta vodního toku bylo vymodelováno pomocí lineární interpolace zaměřených příčných profilů s akceptováním směrového vedení toku. Vytvoření a složení DMT proběhlo v softwaru společnosti ESRI v ArcGIS pomocí extenze 3D Analyst. Trojúhelníková síť (TIN) DMT se rovněž převedla na georeferencovaný TIF o velikosti pixlu 2 m x 2 m.

3.1.2 Mapové podklady

Pro potřeby studie byla použita Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10). 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 pixelu v metrech pro dané rozlišení souboru. Předané soubory TIF mají rozlišení 3149x3149 (72DPI).

Nedílnou součástí při konstruování výpočetní sítě byly 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.

3.1.3 Geodetické podklady

Pro vytvoření DMT koryta toku bylo použito zaměření provedené pro potřeby SZÚ v kombinaci s novým zaměřením koryta, které provedla geodetická kancelář InterGeos v prosinci 2003 a dubnu 2004.

V rámci 2.cyklu proběhly v daném úseku geodetické práce z důvodu změny morfologie vodního toku, ke které dochází při zvýšených vodních stavech a dále z požadavků na zpřesnění DMT vodního toku.

Dalším podkladem pro tvorbu DMT na celém řešeném úseku bylo DMR 5G od ČÚZK, 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, kde H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu.

Použitý výškový systém: Bpv – Balt po vyrovnání

3.2 Hydrologická data

V rámci prací na druhém cyklu tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik byla provedena aktualizace hydrologických dat.

Vodní tok: Chodovský potok

Datum pořízení: 17.4.2019

Vydal: ČHMÚ, pobočka Plzeň

N-leté průtoky: viz tabulka č.3.1

Tabulka 2 - 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
Soutok s Ohří	17.4.2019	0,00	29,8	48,9	73,5	113	III.
nad Vlčím potokem	17.4.2019	6,09	22,0	36,5	56,0	86,3	III.
nad Vintířovským potokem	17.4.2019	9,24	17,2	28,8	44,5	71,0*	IV.
nad Tatrovickým potokem	17.4.2019	11,86	11,6	19,5	30,4	52,0*	IV.

* hodnota Q_{500} byla doložena na základě poměru Q_{500}/Q_{100} z předchozího úseku

3.3 Místní šetření

V rámci prací v 2. cyklu bylo v daném úseku v roce 2019 provedeno místní šetření. Během průzkumu byla pořízena aktuální fotodokumentace všech objektů na toku a významných částí toku. Posuzované území tvoří koryto Chodovského potoka v ř. km 0,00 – 13,566, jež je vedeno v upraveném korytě lichoběžníkového a obdélníkového tvaru - centrum měst a obcí a v neupraveném korytě lichoběžníkového tvaru ve zbývajícím úseku. Koryto je kříženo množstvím lávek a mostků. Přímou protéká vodní nádrž pod elektrárnou Vřesová a bočně obtéká retenční vodní nádrž u obce Stará Chodovská.

Charakter zástavby Na začátku řešeného úseku potok prochází obcí Stará Chodovská, ř. km 12,925 – 12,000, jedná se o rozptýlenou zástavbu nepravidelně umístěných rodinných domů se zahradami oddělenými ploty. Za obcí je tok veden podél retenční nádrže, bez výskytu zástavby. Poté tok vtéká do města Chodov, ř. km 10,800 – 10,100 je obytná zástavba pouze na pravém břehu. Jedná se o bytové domy sídlištního charakteru. Od km 10,100 až do ř. km 9,300 je obytná zástavba na obou březích. V obou případech je zástavba od koryta oddělena místními komunikacemi. Na konci obce, ř. 9,296 – 8,815 se na pravém břehu nachází ČOV (Vančurova ul., PB) následována zahrádkářskou kolonií. Na levém břehu sportovní areál (Bezručova ul., LB) a zahradnické kolonie (PB). Úsek mezi městem Chodov a obcí Mírová je zcela bez zástavby. V obci Mírová, ř. km 8,000 – 7,400 je zástavba rodinných domů na pravém břehu. Zástavba je od koryta oddálená, nachází se však ve velmi ploché inundaci. V následujícím úseku pod obcí Mírová až do Karlových Varů se zástavba v blízkosti koryta toku nevyskytuje. Na území města Karlovy Vary (Dvory), ř. km 2,800 – 1,500 je zástavba zahrádkářské kolonie na obou březích umístěna na vyvýšených terasách, vlastní inundace je bez zástavby. V ř. km 1,500 – 1,400 se nachází na pravém břehu OC Fontána (Tesco) s rozlehlým parkovištěm. Na pravém břehu v ř. km 1,200 – 0,900 se nachází průmyslový areál. V úseku pod ulicí kapitána Jaroše až po soutok s Ohří ř. km 0,500 – 0,100 se na levém břehu nachází areál sklárny a na levém břehu obchodní areál hypermarketu Albert.

Zemědělsky využívané plochy se v zájmovém území nacházejí jen velmi omezeně a jde jen o zasažení okrajů některých menších polí. Většina ploch je tvořena loukami v různém stádiu zanedbání.

Lesní porosty, se nacházejí pod nádrží u elektrárny Vřesová a následně mezi městy Chodov a Karlovy Vary. Mají charakter listnatých lesů lužního typu s vyvinutým křovinným patrem.

Doprovodná zeleň, se v okolí toku vyskytuje po celé délce. Ve městech má charakter ojedinělých stromů či keřů, v obcích pak charakter zahrad. Mimo zástavbu se nachází doprovodná zeleň podél celého toku, ať již jako lužní lesy, keře či nižší podrosty.

Koryto vodního toku, Těsně za vodní nádrží u el. Vřesová je koryto ještě upraveno, ale následně mění svůj ráz na přírodní. Poté před obcí Stará Chodovská (ř. km 12,34 – 11,35) je Chodovský potok dále upraven do prismatického tvaru, avšak bez výrazného břehového a dnového opevnění, pouze v některých částech je patrné břehové opevnění z betonových desek, zejména v oblasti bočních přepadů do retenční nádrže (okolí ř. km 12,200 na levém břehu), boční přeliv retenční nádrže zpět do koryta v ř. km 11,600 – 11,500 tedy v okolí průchodu kolem hráze nádrže. Ve městě Chodov je koryto nejprve opět lichoběžníkového tvaru s břehy chráněnými pouze zatravněním. V oblasti centra města Chodov (ř. km 10,50- 9,40) je koryto obdélníkového tvaru – kamenné nábrežní zdi. Za tímto úsekem se opět koryto mění na lichoběžníkové, oseté travou. Za obcí Mírová (ř. km 7,30) získává koryto toku opět svůj přírodní ráz a meandrovitost. V závěrečném úseku v Karlových Varech – Dvorech (ř. km 1,500 – 0,000) je koryto upraveno opět do lichoběžníkového tvaru s travním porostem břehů.

Koryto je na celé trase kříženo množstvím mostů, lávek a trubních lávek, avšak nejproblematictější je křížení s vlečkovým koridorem do el. Vřesová, jež je vyřešen velmi malým propustkem (ř. km 13,566 – 13,506), jež je zcela nekapacitní a způsobuje záplavu rozsáhlého území byť nevyužívaného.

Inundační území Za propustkem pod vlečkovým koridorem (ř. km 13,506) až k obci Stará Chodovská se nachází široká plochá inundace s lužními lesy, v samotné obci (ř. km 12,70 – 12,10), kde inundační území zahrnuje i obytné budovy. Koryto toku je zde upravené až k městu Chodov (ř. km 11,300 – 8,900), do tohoto území spadají obytné budovy podél toku. Koryto zde má i obdélníkový tvar. Za městem do inundačního území připadá i část areálu ČOV (ř. km 9,100). K obci Mírová (ř. km 8,000 – 7,200), se inundační území rozšiřuje a před obcí se opět zužuje, koryto je zde opět upravené. Do inundace zasahují rodinné domy. Následně za obcí Mírová (ř. km 7,200 – 1,500) má koryto přírodní charakter a inundace zde prochází především loukami a lužními lesy. V Karlových Varech Dvorech (ř. km 2,500 – 1,500) má inundace charakter luk před městem, od ř. km 1,500 – ř. km 0,000 pak městské zástavby a sportovišť.

Vodní plochy, v řešeném úseku se nachází pod obcí Stará Chodovská boční nádrž (ř. km 12,20– 11,50), jež je s potokem propojena dvěma bočními přelivy.

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

Kromě již výše uvedených podkladů nebyly jiné používány.

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. Část geodeticky zaměřených profilů musela být rozšířena, s ohledem na místy širší rozsah povodně Q_{500} . Pro rozšíření profilů bylo použito podkladu DMR 5G, jehož přesnost je pro potřeby modelu v částech inundačního území dostatečná.

4 Popis koncepčního modelu

Základním požadavkem na zpracování záplavových území je provádění výpočtů metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Pro tento typ výpočtů byl zvolen program HYDROCHECK ver. 5.2.

Jedná se o programový prostředek vyvinutý společností Hydrossoft Veleslavín s.r.o. Řeší ustálené nerovnoměrné proudění v otevřených neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích. Jednotlivé objekty na toku jsou do výpočetní trati přímo integrovány a průběh hladiny je počítán rovnicemi pro objekty typu jezové těleso, výtok vody otvorem, přepad přes širokou korunu s uvažováním veškerých součinitelů včetně součinitele zatopení.

Program Hydrocheck 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 v souladu se SZÚ jednorozměrné (1D). Vzhledem k charakteru toku, úzké koryto bez širokých plochých inundací a bočních proudů, je schematizace naprosto dostatečná a danému toku a účelu odpovídající. Vzdálenost příčných řezů je nepravidelná a jejich umístění je zaměřeno primárně na charakteristická místa toku, náhlé změny profilu toku, objekty na toku apod. V místech s prizmatickým korytem nebo neměnicí se tratí je vzdálenost řezů větší, v případě objektů nebo náhlých změn tvarů koryta jsou řezy zahuštěny.

4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Výpočetní model, jakožto metodika stanovení záplavového území, nepočítá s vlivem neustáleného proudění na odtokové poměry území (v souladu s Metodikou zpracování SZÚ), nicméně vliv nestacionarity je v daném úseku prakticky zanedbatelný. Koryto je upravené, inundace zastavěná a její retenční schopnost je vzhledem k délce úseku minimální. Hydrologická data ČHMÚ N-leté průtoky jsou bez vlivu transformace.

4.3 Způsob zadávání OP a PP

Jak bylo uvedeno v kap. 4.2, jedná se o výpočet nerovnoměrného ustáleného proudění v otevřeném korytě. Do výpočetního modelu se tak zadává 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.

Vnitřními podmínkami jsou pak údaje o drsnostních charakteristikách a ztrátových součinitelích.

5 Popis numerického modelu

5.1 Použité programové vybavení

Vlastní výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HYDROCHECK 5.2, který se osvědčil při výpočtech obdobných studií a je běžně používán pro studie SZÚ. Základní výhodou tohoto programu je možnost rozdělení příčného profilu na libovolné segmenty podle charakteru proudění v jednotlivých částech příčného profilu – dílčí profily. Jednotlivé objekty na toku jsou do výpočetní trati plně integrovány včetně správného uvažování vlivu zatopení dolní vodou.

Kromě metody nerovnoměrného proudění bývá užíváno i nástrojů rovnoměrného proudění pro stanovení konsumpční křivky dolní okrajové podmínky, pokud tato není zadána hladinou na soutoku, běžně až u větších toků, nebo u toků u kterých již bylo dříve stanoveno SZÚ.

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 a aktivní zóna.

Podkladem pro práci bylo podrobné geodetické zaměření v rozsahu potřebném pro jednorozměrný matematický model, tedy příčné a údolní profily a veškeré objekty. V úsecích mimo geodetické zaměření byly lokálně řezy prodlužovány na základě informací z DMR5g.

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 – dílčí profily. 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 konsumpční křivky, případně hladiny určené rovnoměrným prouděním na základě známého sklonu koryta.

5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

Část popisu je již uvedena v kapitole 3.3 Místní šetření.

Popis objektů na toku je uváděn ve směru po proudu, staničení se vztahuje ke staničení použitým v modelu.

ř. km 13,566	Vtok do uzavřeného profilu pod železniční tratí
ř. km 13,506	Pod výtokem z uzavřeného profilu pod železniční tratí
ř. km 13,432	Brod
ř. km 13,026	Stupeň
ř. km 12,964	Silniční most
ř. km 12,925	Stupeň
ř. km 12,643	Silniční most ve Staré Chodovské
ř. km 12,415	Silniční most ve Staré Chodovské
ř. km 12,137	Přepad do retenční nádrže přes levý břeh (přirozený přepad bez zvláštního přepadového objektu, levobřežní hráz)
ř. km 11,619	Stupeň
ř. km 11,493	Lávka na hráz

ř. km 11,265	Potrubní lávka
ř. km 10,810	Silniční most v Husově ulici
ř. km 10,725	Lávka ke Klubu olympioniků
ř. km 10,687	Stupeň, Okružní ulice
ř. km 10,570	Stupeň, Okružní ulice
ř. km 10,527	Most ke garážím
ř. km 10,252	Nepoužívaný most nad trafostanicí
ř. km 10,222	Silniční most v Okružní ulici
ř. km 10,060	Lávka
ř. km 9,905	Silniční most v Husově ulici
ř. km 9,745	Silniční most ve Školní ulici
ř. km 9,531	Silniční most u polikliniky
ř. km 9,506	Vtok do uzavřeného profilu
ř. km 9,420	Výtok z uzavřeného profilu
ř. km 9,417	Silniční most ve Staroměstské ulici
ř. km 9,332	Lávka
ř. km 9,310	Silniční most ve Vančurově ulici
ř. km 8,643	Železniční most pod Chodovem
ř. km 8,475	Jez
ř. km 7,933	Ocelová lávka v Mírové
ř. km 7,659	Silniční most v Mírové u OÚ
ř. km 7,323	Silniční most v Mírové
ř. km 5,806	Jez
ř. km 5,624	Silniční most v Zátiší
ř. km 3,800	Železniční most
ř. km 3,755	Jez
ř. km 3,398	Lávka pod mlýnem
ř. km 1,496	Silniční most v Chebské ulici
ř. km 1,381	Most k TESCO
ř. km 1,079	Lávka pro pěší k porcelánce
ř. km 0,877	Lávka pro pěší
ř. km 0,543	Silniční most v ulici Kpt. Jaroše
ř. km 0,048	Ocelová lávka pro pěší

Jak je uvedeno již v jiných kapitolách, mostní objekty jsou do výpočtu zahrnuty jako vlastní objektové profily. Jezové objekty a spádové stupně jsou počítány jako přepad přes obecné jezové těleso se zahrnutím součinitele zatopení na základě známé úrovně dolní vody, jež vzešla z výpočtu úseku pod objektem. Mostní objekty jsou počítány až do doby zahlcení jako vlastní profil koryta, po zahlcení jsou pak počítány jako objekty skládající se z kombinace výtoku vody otvorem a přepadu přes širokou korunu – přepad vody přes mostovku. I tyto objekty jsou uvažovány se správnou úrovní dolní vody vzešlou z výpočtu spodního úseku. Při výpočtu se jeden objekt skládá minimálně ze dvou profilů a to profilu pod objektem, jež slouží pro správné určení dolní vody těsně pod objektem a dále z profilu objektu, jež je uvažován v místě jeho návodní strany, často bývají tyto profily doplněny i profilem nad objektem, jež je umístěn cca 2 – 5 m nad návodní hranou objektu.

5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Drsnostní charakteristiky použité ve výpočetním modelu jsou zadány výhradně pomocí Manningova drsnostního součinitele, i když výpočetní model Hydrocheck dovoluje zadání i pomocí jiných parametrů. Nicméně Manningův drsnostní součinitel byl zvolen z důvodů jeho značné rozšířenosti a rovněž z důvodů absence přesných podkladů pro zadání drsností pomocí jiných metod (například zrnitostní rozbor dna apod., jež z pochopitelných důvodů prováděny nebyly).

Drsnostní součinitel je zadáván v jednotlivých příčných řezech a to v odlišných hodnotách jak pro jednotlivé části inundací, tak i pro jednotlivé části koryta, na základě již výše uvedené pořízené fotodokumentace a rekognoskace terénu.

Odhad drsností použité při výpočtu:

Pro drsnost dna byly použity tyto hodnoty: $n=0,020 - 0,050$

Pro drsnost svahů:

beton	$n=0,015 - 0,025$
dlažba na sucho	$n=0,025 - 0,035$
tráva	$n=0,030 - 0,040$
keře, vrbičky	$n=0,040 - 0,085$

Pro inundace:

tráva	$n=0,030 - 0,045$
pole	$n=0,030 - 0,050$
les	$n=0,070 - 0,090$
zahrady podle hustoty	$n=0,040 - 0,800$
zahrady s ploty kolmo na tok	$n=0,070 - 0,100$, nebo zadáno jako pasivní území
domy	zadáno jako pasivní území
silnice, cesty	$n=0,020 - 0,035$

Vliv vegetace je do výpočtů zahrnut vždy v nejméně příznivé situaci, to znamená při plném vegetačním období.

5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Dolní okrajové podmínky tvoří N-leté průtoky, jež byly získány od ČHMU v dubnu 2019. Jednalo se o profily v místě soutoku s Ohří a nad soutokem s Rychnovským. Dolní okrajová podmínka v místě soutoku s Ohří je dána po dohodě se zadavatelem a v souladu se SZÚ konsumpční křivkou počátečního profilu, jež odpovídá rovnoměrnému proudění vycházejícího ze sklonových podmínek v okolí zmíněného příčného řezu. Tato hladina je použita pro všechny výpočetní epizody $Q_5 - Q_{500}$.

Tab. č. 5.1 N-leté povodňové průtoky 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
Soutok s Ohří	0,000 – 6,365	29,8	48,9	73,5	113,0	
nad Vlčím potokem	6365 – 9,580	22,0	36,5	56,0	86,3	
nad Vintířovským potokem	9,580 – 12,215	17,2	28,8	44,5	71,0	
nad Tatrovickým potokem	12,215 – 3,566	11,6	19,5	30,4	52,0	

5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Výpočet byl řešen pomocí ustáleného proudění.

5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

Vstupní data byla pro zpracování studie dostatečná a z hlediska sestavení 1D modelu úplná.

5.3 Popis kalibrace modelu

Jelikož v daném území nejsou známy žádné povodňové značky, u kterých by zároveň byl znám příslušný průtok, nebyla zvláštní kalibrace modelu prováděna.

Nicméně lze konstatovat, že výpočet proudění lze v daném úseku provádět s vysokou mírou vypovídací schopnosti i bez dodatečné kalibrace, zejména při zkušenosti, kdy hodnoty hladin zaznamenané při povodňových průtocích jsou zejména v intravilánu významně ovlivněny ucpáním mostních objektů plaveninami. S takovým scénářem, však dle Metodiky SZÚ počítáno není, tedy vliv zacpání mostních objektů není ve výpočtu zahrnut. Proto by byla kalibrace na takovéto povodňové značky zavádějící a ve výsledku by vedla ke zcela chybným výsledkům. Na data měřená v měrných profilech ČHMÚ nebo příslušného povodí se rovněž v případě extrémních povodní nelze spoléhat, neboť tyto profily často bývají ovlivněny zpětným vzduťm, nebo jsou zcela zaplaveny.

6 Výsledky

6.1 Výstupy z hydrodynamických modelů

Výstupem z hydrodynamického modelu jsou hydraulické charakteristiky proudění modelovaných průtokových scénářů spočítané v jednotlivých příčných profilech a výpočetních bodech. 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.

Tabulka – Psaný podélný profil

Staničení km	Dno m n.m.	Q ₅ m³/s	H ₅ m n.m.	Q ₂₀ m³/s	H ₂₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m³/s	H ₁₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m³/s	H ₅₀₀ m n.m.	Poznámka
0.030	369.84	29.8	371.87	48.9	372.15	73.5	372.40	113.0	372.69	soutok s Ohří
0.048	369.80	29.8	371.87	48.9	372.15	73.5	372.40	113.0	372.73	ocelová lávka
0.060	369.90	29.8	371.94	48.9	372.21	73.5	372.70	113.0	373.17	
0.113	370.45	29.8	372.39	48.9	372.99	73.5	373.38	113.0	373.82	
0.170	370.75	29.8	372.84	48.9	373.40	73.5	373.88	113.0	374.50	
0.300	371.00	29.8	373.32	48.9	373.91	73.5	374.35	113.0	374.97	
0.332	371.14	29.8	373.44	48.9	373.94	73.5	374.36	113.0	374.98	
0.440	371.47	29.8	373.89	48.9	374.40	73.5	374.77	113.0	375.13	
0.511	371.53	29.8	374.13	48.9	374.69	73.5	375.09	113.0	375.50	
0.526	371.99	29.8	374.17	48.9	374.76	73.5	375.17	113.0	375.85	
0.543	372.08	29.8	374.17	48.9	374.76	73.5	375.51	113.0	376.30	sil. most, ul. Kpt. Jaroše
0.557	371.94	29.8	374.17	48.9	374.76	73.5	375.51	113.0	376.30	
0.574	371.78	29.8	374.36	48.9	374.97	73.5	375.66	113.0	376.33	
0.619	371.85	29.8	374.47	48.9	375.08	73.5	375.76	113.0	376.44	
0.699	372.58	29.8	374.64	48.9	375.25	73.5	375.95	113.0	376.71	
0.834	372.70	29.8	375.03	48.9	375.53	73.5	376.14	113.0	376.87	fotbalové hřiště, PB, K. Vary
0.877	373.38	29.8	375.15	48.9	375.63	73.5	376.25	113.0	377.02	lávka pro pěší
1.004	372.87	29.8	375.37	48.9	375.88	73.5	376.45	113.0	377.19	
1.079	373.23	29.8	375.61	48.9	376.11	73.5	376.67	113.0	377.41	lávka pro pěší - porcelánka, PB
1.171	373.64	29.8	375.80	48.9	376.27	73.5	376.81	113.0	377.55	zbytky jízku
1.247	374.17	29.8	375.85	48.9	376.29	73.5	376.82	113.0	377.56	
1.370	374.23	29.8	375.97	48.9	376.35	73.5	376.86	113.0	377.59	
1.381	374.26	29.8	376.07	48.9	376.37	73.5	376.87	113.0	377.59	most k TESCO
1.417	374.34	29.8	376.12	48.9	376.46	73.5	376.91	113.0	377.62	
1.466	374.63	29.8	376.59	48.9	376.78	73.5	377.08	113.0	377.70	
1.482	375.35	29.8	377.01	48.9	377.45	73.5	377.90	113.0	378.48	výtok sil. most, ul. Chebská
1.496	375.60	29.8	377.06	48.9	377.50	73.5	377.94	113.0	378.52	sil. most, ul. Chebská, LGS, PB
1.513	375.40	29.8	377.59	48.9	378.16	73.5	378.69	113.0	379.37	
1.896	376.07	29.8	377.93	48.9	378.39	73.5	378.90	113.0	379.59	
2.139	377.34	29.8	378.91	48.9	379.08	73.5	379.25	113.0	379.68	chatová osada, LB

Staničení km	Dno m n.m.	Q ₅ m³/s	H ₅ m n.m.	Q ₂₀ m³/s	H ₂₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m³/s	H ₁₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m³/s	H ₅₀₀ m n.m.	Poznámka
2.555	378.13	29.8	380.22	48.9	380.44	73.5	380.65	113.0	380.90	chatová osada, LB
2.643	378.08	29.8	380.44	48.9	380.71	73.5	380.97	113.0	381.28	
3.076	379.56	29.8	381.78	48.9	382.15	73.5	382.56	113.0	383.11	
3.232	380.13	29.8	382.40	48.9	382.75	73.5	383.12	113.0	383.62	
3.329	380.98	29.8	382.87	48.9	383.22	73.5	383.61	113.0	384.12	
3.394	381.34	29.8	383.21	48.9	383.58	73.5	383.90	113.0	384.34	
3.398	381.36	29.8	383.22	48.9	383.61	73.5	384.04	113.0	384.53	lávka pod mlýnem
3.401	381.33	29.8	383.42	48.9	384.28	73.5	384.53	113.0	384.73	
3.450	380.72	29.8	383.57	48.9	384.37	73.5	384.64	113.0	384.93	mlýn, LB
3.735	383.75	29.8	385.40	48.9	385.81	73.5	386.20	113.0	386.67	
3.755	385.13	29.8	386.96	48.9	387.23	73.5	387.50	113.0	387.86	jez
3.760	385.13	29.8	386.96	48.9	387.23	73.5	387.50	113.0	387.86	
3.792	385.18	29.8	387.06	48.9	387.37	73.5	387.67	113.0	388.29	
3.800	385.18	29.8	387.16	48.9	387.58	73.5	388.04	113.0	388.70	železniční most
3.807	385.18	29.8	387.25	48.9	387.74	73.5	388.31	113.0	389.18	
3.910	384.84	29.8	387.66	48.9	388.24	73.5	388.88	113.0	389.79	lávka, dřevěná
5.193	388.72	29.8	391.03	48.9	391.57	73.5	392.05	113.0	392.52	
5.269	389.00	29.8	391.25	48.9	391.81	73.5	392.29	113.0	392.78	původní pila, PB
5.490	389.36	29.8	391.66	48.9	392.07	73.5	392.50	113.0	392.97	
5.604	389.68	29.8	392.16	48.9	392.48	73.5	392.80	113.0	393.25	
5.624	389.24	29.8	392.28	48.9	392.57	73.5	392.92	113.0	393.40	silniční most, Zátíší
5.635	389.37	29.8	392.32	48.9	392.78	73.5	393.40	113.0	394.27	
5.786	391.00	29.8	392.68	48.9	393.12	73.5	393.67	113.0	394.48	
5.806	393.11	29.8	394.07	48.9	394.26	73.5	394.47	113.0	394.76	jez
5.861	391.80	29.8	394.17	48.9	394.42	73.5	394.69	113.0	394.94	
6.289	393.37	29.8	395.45	48.9	395.94	73.5	396.43	113.0	397.05	přítok, Jimlíkovský potok, LB
6.375	393.73	22.0	395.70	36.5	396.13	56.0	396.58	86.3	397.18	
6.488	394.77	22.0	396.22	36.5	396.60	56.0	397.02	86.3	397.58	
6.567	395.03	22.0	396.90	36.5	397.27	56.0	397.59	86.3	397.85	
6.617	395.48	22.0	397.59	36.5	397.97	56.0	398.25	86.3	398.58	
6.655	395.64	22.0	398.21	36.5	398.69	56.0	398.97	86.3	399.34	
6.702	395.86	22.0	398.26	36.5	398.73	56.0	399.02	86.3	399.39	

Staničení km	Dno m n.m.	Q ₅ m³/s	H ₅ m n.m.	Q ₂₀ m³/s	H ₂₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m³/s	H ₁₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m³/s	H ₅₀₀ m n.m.	Poznámka
6.881	396.65	22.0	398.42	36.5	398.87	56.0	399.20	86.3	399.61	
7.063	397.05	22.0	399.24	36.5	399.47	56.0	399.71	86.3	400.04	lávka, dřevěná
7.173	397.53	22.0	399.61	36.5	399.86	56.0	400.10	86.3	400.39	
7.291	397.94	22.0	399.98	36.5	400.19	56.0	400.42	86.3	400.70	
7.309	398.38	22.0	400.05	36.5	400.20	56.0	400.50	86.3	400.78	
7.323	398.46	22.0	400.05	36.5	400.97	56.0	401.28	86.3	401.60	silniční most, Mírová
7.332	398.54	22.0	400.19	36.5	401.09	56.0	401.43	86.3	401.72	
7.396	398.31	22.0	400.47	36.5	401.15	56.0	401.48	86.3	401.78	
7.538	398.55	22.0	400.62	36.5	401.20	56.0	401.54	86.3	401.85	
7.632	398.61	22.0	400.73	36.5	401.25	56.0	401.58	86.3	401.91	
7.659	399.15	22.0	401.13	36.5	401.66	56.0	401.87	86.3	402.13	sil. most, Mírová, Obecní úřad
7.673	399.21	22.0	401.17	36.5	401.79	56.0	402.02	86.3	402.27	
7.723	399.10	22.0	401.30	36.5	401.85	56.0	402.10	86.3	402.38	
7.790	399.39	22.0	401.32	36.5	401.87	56.0	402.12	86.3	402.42	
7.867	399.20	22.0	401.34	36.5	401.88	56.0	402.14	86.3	402.43	
7.933	399.46	22.0	401.35	36.5	401.88	56.0	402.14	86.3	402.44	lávka, ocelová, Mírová
8.241	400.52	22.0	402.00	36.5	402.25	56.0	402.46	86.3	402.66	
8.448	401.79	22.0	403.11	36.5	403.37	56.0	403.56	86.3	403.77	
8.475	402.83	22.0	403.67	36.5	403.85	56.0	404.02	86.3	404.25	jez
8.628	402.92	22.0	404.45	36.5	404.70	56.0	404.96	86.3	405.27	
8.643	403.26	22.0	404.77	36.5	405.24	56.0	405.78	86.3	406.39	žel. most, pod Chodovem
8.669	403.26	22.0	405.11	36.5	405.66	56.0	406.32	86.3	407.05	
8.742	403.29	22.0	405.34	36.5	405.89	56.0	406.52	86.3	407.23	
8.815	403.18	22.0	405.41	36.5	405.93	56.0	406.56	86.3	407.27	pilíře původního mostu
8.949	403.66	22.0	405.51	36.5	406.00	56.0	406.59	86.3	407.29	
9.046	402.96	22.0	405.57	36.5	406.00	56.0	406.60	86.3	407.30	ČOV, Chodov, PB
9.148	404.00	22.0	405.73	36.5	406.20	56.0	406.68	86.3	407.34	
9.188	403.78	22.0	405.80	36.5	406.25	56.0	406.71	86.3	407.36	fotbalové hřiště-Chodov, LB
9.243	404.01	22.0	405.90	36.5	406.47	56.0	406.84	86.3	407.40	nad garážemi, PB
9.296	404.16	22.0	405.98	36.5	406.51	56.0	406.88	86.3	407.43	
9.310	404.14	22.0	406.02	36.5	406.58	56.0	407.37	86.3	407.81	sil. most, Vančurova ul.
9.332	404.31	22.0	406.11	36.5	406.92	56.0	407.79	86.3	408.15	lávka, Chodov

Staničení km	Dno m n.m.	Q ₅ m ³ /s	H ₅ m n.m.	Q ₂₀ m ³ /s	H ₂₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m ³ /s	H ₁₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m ³ /s	H ₅₀₀ m n.m.	Poznámka
9.379	404.34	22.0	406.18	36.5	406.98	56.0	407.81	86.3	408.17	
9.417	404.40	22.0	406.22	36.5	407.02	56.0	408.15	86.3	408.68	sil. most, Staroměstská ul.
9.420	404.31	22.0	406.30	36.5	407.09	56.0	408.30	86.3	408.68	výtok z uzavřeného profilu
9.506	404.58	22.0	406.41	36.5	407.21	56.0	408.36	86.3	408.84	vtok do uzavřeného profilu
9.531	404.46	22.0	406.44	36.5	407.55	56.0	408.37	86.3	408.86	sil. most, U polikliniky
9.591	404.45	17.2	406.64	28.8	407.78	44.5	408.41	71.0	408.89	přítok, Vintířovský p., PB
9.677	404.70	17.2	406.76	28.8	407.74	44.5	408.63	71.0	409.05	
9.745	404.77	17.2	406.76	28.8	407.74	44.5	408.63	71.0	409.05	silniční most, Školní ul.
9.775	404.80	17.2	406.80	28.8	407.79	44.5	408.64	71.0	409.05	
9.864	404.87	17.2	406.88	28.8	407.83	44.5	408.65	71.0	409.07	
9.882	404.93	17.2	406.89	28.8	407.83	44.5	408.65	71.0	409.07	
9.905	405.02	17.2	406.89	28.8	407.83	44.5	408.86	71.0	409.34	silniční most, Husova ul.
9.925	404.85	17.2	406.90	28.8	407.83	44.5	408.96	71.0	409.51	
9.941	404.92	17.2	406.95	28.8	407.91	44.5	408.98	71.0	409.53	
10.028	405.08	17.2	407.01	28.8	407.95	44.5	408.99	71.0	409.54	
10.055	405.08	17.2	407.04	28.8	407.96	44.5	408.99	71.0	409.54	
10.060	405.08	17.2	407.04	28.8	407.99	44.5	409.00	71.0	409.54	lávka, Chodov
10.070	405.12	17.2	407.07	28.8	408.02	44.5	409.00	71.0	409.55	
10.177	405.38	17.2	407.17	28.8	408.09	44.5	409.04	71.0	409.58	
10.222	405.85	17.2	407.20	28.8	408.43	44.5	409.34	71.0	409.79	silniční most, Okružní ul.
10.247	405.89	17.2	407.25	28.8	408.49	44.5	409.50	71.0	409.88	
10.252	405.90	17.2	407.26	28.8	408.49	44.5	409.50	71.0	409.89	nepoužívaný most, trafo, PB
10.254	405.90	17.2	407.28	28.8	408.50	44.5	409.52	71.0	409.90	
10.453	406.54	17.2	407.87	28.8	408.78	44.5	409.62	71.0	410.01	
10.515	406.95	17.2	408.12	28.8	408.94	44.5	409.70	71.0	410.10	
10.527	407.03	17.2	408.33	28.8	409.02	44.5	410.21	71.0	410.63	most ke garážím, LB
10.557	407.00	17.2	408.50	28.8	409.22	44.5	410.42	71.0	410.91	
10.570	407.81	17.2	408.94	28.8	409.31	44.5	410.42	71.0	410.91	stupeň, Okružní ul.
10.670	408.75	17.2	409.43	28.8	409.69	44.5	410.66	71.0	411.16	
10.687	409.86	17.2	410.94	28.8	411.30	44.5	411.63	71.0	411.92	stupeň, Okružní ul.
10.725	410.03	17.2	411.27	28.8	411.86	44.5	412.63	71.0	412.91	lávka, Klub olympioniků, LB
10.785	410.29	17.2	411.49	28.8	412.37	44.5	412.96	71.0	413.17	

Staničení km	Dno m n.m.	Q ₅ m³/s	H ₅ m n.m.	Q ₂₀ m³/s	H ₂₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m³/s	H ₁₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m³/s	H ₅₀₀ m n.m.	Poznámka
10.810	410.63	17.2	411.73	28.8	412.43	44.5	413.47	71.0	414.07	sil. most, Husova ul.
10.851	410.65	17.2	411.90	28.8	412.52	44.5	413.58	71.0	414.29	sběrné suroviny, LB, Chodov
10.894	410.85	17.2	412.15	28.8	412.68	44.5	413.68	71.0	414.41	
11.028	411.11	17.2	412.77	28.8	413.15	44.5	413.80	71.0	414.49	nad rybníčky, LB
11.189	411.83	17.2	413.43	28.8	413.88	44.5	414.22	71.0	414.69	koupaliště-Chodov, PB
11.236	411.61	17.2	413.56	28.8	413.99	44.5	414.33	71.0	414.80	
11.265	412.39	17.2	413.74	28.8	414.17	44.5	414.55	71.0	415.04	lávka, potrubní, Chodov
11.276	412.13	17.2	413.75	28.8	414.18	44.5	414.56	71.0	415.05	
11.458	417.95	17.2	418.98	28.8	419.30	44.5	419.65	71.0	420.11	bet. skluz
11.493	417.97	17.2	419.26	28.8	419.62	44.5	419.98	71.0	420.41	lávka na hráz
11.588	419.29	17.2	420.26	28.8	420.56	44.5	420.83	71.0	421.06	
11.589	419.50	17.2	420.60	28.8	420.90	44.5	421.04	71.0	421.15	bezpečnostní přepad z nádrže
11.619	419.99	17.2	421.17	28.8	421.25	44.5	421.33	71.0	421.42	stupeň
12.137	420.78	17.2	422.30	28.8	422.45	44.5	422.60	71.0	422.77	přepad do retenční nádrže, LB
12.201	420.81	17.2	422.39	28.8	422.54	44.5	422.68	71.0	422.86	přítok, Tatrovický p., LB
12.272	421.38	11.6	422.49	19.5	422.66	30.4	422.83	52.0	423.04	
12.356	422.21	11.6	423.14	19.5	423.31	30.4	423.48	52.0	423.71	
12.392	422.58	11.6	423.70	19.5	423.82	30.4	424.01	52.0	424.21	
12.415	422.67	11.6	423.92	19.5	424.85	30.4	425.04	52.0	425.28	sil. most, Stará Chodovská
12.419	422.67	11.6	424.33	19.5	425.05	30.4	425.14	52.0	425.37	
12.447	422.72	11.6	424.52	19.5	425.09	30.4	425.21	52.0	425.45	
12.555	424.59	11.6	426.03	19.5	426.19	30.4	426.31	52.0	426.46	
12.592	425.62	11.6	426.60	19.5	426.73	30.4	426.86	52.0	427.04	
12.633	426.11	11.6	427.30	19.5	427.49	30.4	427.57	52.0	427.81	
12.643	425.99	11.6	427.56	19.5	428.14	30.4	428.34	52.0	428.57	sil. most, Stará Chodovská
12.644	425.99	11.6	427.77	19.5	428.34	30.4	428.46	52.0	428.65	
12.716	427.23	11.6	428.00	19.5	428.42	30.4	428.57	52.0	428.80	
12.803	428.67	11.6	429.49	19.5	429.69	30.4	429.89	52.0	430.20	
12.872	430.96	11.6	431.73	19.5	431.98	30.4	432.10	52.0	432.33	
12.925	431.06	11.6	432.57	19.5	432.87	30.4	433.32	52.0	433.92	
12.925	431.83	11.6	433.09	19.5	433.45	30.4	433.71	52.0	434.28	stupeň, Stará Chodovská
12.964	432.25	11.6	433.46	19.5	433.82	30.4	434.19	52.0	434.70	sil. most, nad St. Chodovskou

Staničení km	Dno m n.m.	Q ₅ m ³ /s	H ₅ m n.m.	Q ₂₀ m ³ /s	H ₂₀ m n.m.	Q ₁₀₀ m ³ /s	H ₁₀₀ m n.m.	Q ₅₀₀ m ³ /s	H ₅₀₀ m n.m.	Poznámka
13.013	433.27	11.6	434.08	19.5	434.34	30.4	434.63	52.0	435.35	
13.026	434.53	11.6	435.25	19.5	435.40	30.4	435.56	52.0	435.82	stupeň
13.221	439.68	11.6	440.92	19.5	441.11	30.4	441.26	52.0	441.46	
13.390	446.60	11.6	447.60	19.5	447.86	30.4	448.09	52.0	448.42	
13.432	448.60	11.6	449.32	19.5	449.48	30.4	449.66	52.0	449.92	brod nad mlýnem
13.443	448.44	11.6	449.59	19.5	449.90	30.4	450.25	52.0	450.72	
13.496	450.53	11.6	451.45	19.5	451.74	30.4	452.05	52.0	452.53	
13.500	450.69	11.6	452.20	19.5	452.79	30.4	453.32	52.0	453.85	pod výtokem z uzavř. profilu
13.506	450.15	11.6	452.70	19.5	453.55	30.4	453.90	52.0	453.95	výtok z uzavř. profilu pod tratí
13.566	451.72	11.6	453.54	19.5	454.39	30.4	455.59	52.0	459.25	vtok do uzavř. pf. pod žel. tratí

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.

Dotčené správní území obcí maximálním rozlivem

Kód ORP	Název ORP	Kód ICOB	Název obce
06343	Karlovy Vary	537926	Jenišov
06343	Karlovy Vary	537934	Mírová
06343	Karlovy Vary	554961	Karlovy Vary
15222	Sokolov	560383	Chodov
15222	Sokolov	560707	Vřesová

Mapy povodňového nebezpečí zobrazují rozsah zaplaveného území, hloubky a rychlosti proudění.

Z vypočítaných úrovní hladiny v jednotlivých profilech byl interpretován průběh záplavové čáry. Z tohoto znázornění a z průběhu hladin v podélném profilu je patrný rozsah zatápených ploch a objektů. Dále se tímto způsobem zjistí překážky průtoku, které působí patrné vzduť hladiny, jejichž odstraněním nebo rekonstrukcí je možno rozsah zátop redukovat.

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.

Při aplikaci výsledků výpočtu je nutno si uvědomit, že přírodní třírozměrný v čase proměnný děj je popisován stacionárním jednorozměrným matematickým výpočtem 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, při výpočtu bylo uvažováno s vegetací v plném vegetačním období.

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 toku.

Hloubka je vypočtena jako rozdíl digitálního modelu hladiny a digitálního modelu terénu. Digitální model hladiny byl vytvořen lineární interpolací hladin mezi jednotlivými příčnými profilem, které byly převzaty z hydraulického modelu. Výsledkem je rastr hloubek o velikosti pixelu 2 m x 2 m. Mapa hloubek se následně ořízne záplavovou čarou pro daný scénář.

Při výpočtu nerovnoměrného proudění byly z výpočetního programu Hydrocheck exportovány pro jednotlivé profily a jednotlivé průtokové epizody průměrné celoprofilové rychlosti. Takto získaná hodnota rychlosti pak byla v GIS přiřazena jako bodová informace průsečíku daného příčného řezu a osy toku.

Pro každý profil a jednu průtokovou epizodu tak byla získána informace o rychlosti, celkem tedy pro každý profil 4 hodnoty rychlosti ($Q_5 - Q_{500}$). U složených profilů, je celoprofilová průměrná rychlost vypočtena jako vážený průměr z odpovídajících hodnot dílčích profilů, přičemž je zohledněna velikost průtoků jednotlivými dílčími profilem.

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

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 nezdědka v rozmezí $\pm 40 - 60\%$ dle uvedené třídy přesnosti. Dalším již zmíněným 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 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 SZÚ, 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 byt' v řádu desítek procent se ve volné trati dramaticky neprojevuje.