

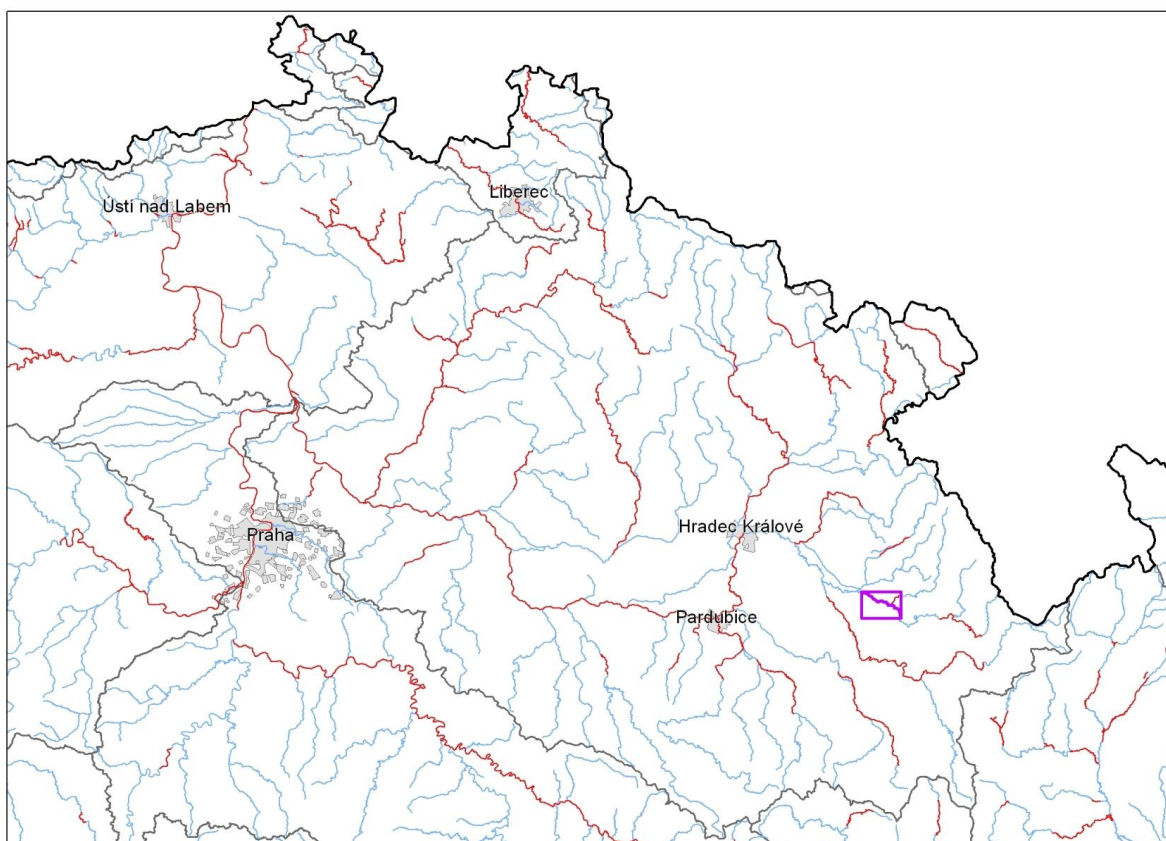


# TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTI POVODÍ HORNÍHO A STŘEDNÍHO LABE A UCELENÉHO ÚSEKU DOLNÍHO LABE

## DÍLČÍ POVODÍ HORNÍHO A STŘEDNÍHO LABE

### B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

DIVOKÁ ORLICE - 10100019\_1 - Ř. KM 46,000 - 58,000 (PL-17)



PROSINEC 2012



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti

Pro vodu,  
vzduch a přírodu





OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

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

## DÍLČÍHO POVODÍ HORNÍHO A STŘEDNÍHO LABE

### B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – HYDRODYNAMICKÉ MODELY A MAPY POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ

DIVOKÁ ORLICE - 10100019\_1 - Ř. KM 46,000 - 58,000 (PL-17)

Pořizovatel:



Povodí Labe, státní podnik  
Víta Nejedlého 951  
Hradec Králové  
500 03

Zhotovitel: sdružení „VRV + HDP + DHI“



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



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



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



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

**Řešitel:**



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

V PRAZE, PROSINEC 2012.



## Obsah:

|          |                                                                                             |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Základní údaje</b>                                                                       | <b>9</b>  |
| 1.1      | Seznam zkratk a symbolů                                                                     | 9         |
| 1.2      | Cíle prací                                                                                  | 9         |
| 1.3      | Předmět práce                                                                               | 9         |
| 1.4      | Postup zpracování a metoda řešení                                                           | 9         |
| <b>2</b> | <b>Popis zájmového území</b>                                                                | <b>11</b> |
| 2.1      | Všeobecné údaje                                                                             | 12        |
| 2.2      | Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)                                 | 12        |
| <b>3</b> | <b>Přehled podkladů</b>                                                                     | <b>16</b> |
| 3.1      | Topologická data                                                                            | 16        |
| 3.1.1    | Vytvoření (aktualizace) DMT                                                                 | 16        |
| 3.1.2    | Mapové podklady                                                                             | 16        |
| 3.1.3    | Geodetické podklady                                                                         | 17        |
| 3.2      | Hydrologická data                                                                           | 17        |
| 3.3      | Místní šetření                                                                              | 18        |
| 3.4      | Doplňující podklady – technické a provozní informace, zprávy, studie, dokumenty, literatura | 18        |
| 3.5      | Normy, zákony, vyhlášky                                                                     | 18        |
| 3.6      | Vyhodnocení a příprava podkladů                                                             | 18        |
| <b>4</b> | <b>Popis koncepčního modelu</b>                                                             | <b>19</b> |
| 4.1      | Schematizace řešeného problému                                                              | 19        |
| 4.2      | Posouzení vlivu nestacionarity proudění                                                     | 19        |
| 4.3      | Způsob zadávání OP a PP                                                                     | 19        |
| <b>5</b> | <b>Popis numerického modelu</b>                                                             | <b>20</b> |
| 5.1      | Použité programové vybavení                                                                 | 20        |
| 5.2      | Vstupní data numerického modelu                                                             | 20        |
| 5.2.1    | Morfologie vodního toku a záplavového území                                                 | 20        |
| 5.2.2    | Drsnosti hlavního koryta a inundačních území                                                | 21        |
| 5.2.3    | Hodnoty okrajových podmínek                                                                 | 22        |
| 5.2.4    | Hodnoty počátečních podmínek                                                                | 22        |
| 5.2.5    | Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat                                               | 22        |
| 5.3      | Popis kalibrace modelu                                                                      | 22        |
| <b>6</b> | <b>Výstupy z modelu</b>                                                                     | <b>23</b> |
| 6.1      | Záplavové čáry pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ a $Q_{500}$                         | 29        |
| 6.2      | Hloubky pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ a $Q_{500}$                                | 29        |
| 6.3      | Rychlosti pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ a $Q_{500}$                              | 29        |
| 6.4      | Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtů                                                   | 30        |





## 1 Základní údaje

### 1.1 Seznam zkratek a symbolů

Tabulkač. 1 – Seznam zkratek a symbolů

| Zkratka  | Vysvětlení                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| 1D model | Matematický model jednorozměrného proudění                     |
| ADM      | Administrativní kilometráž Povodí Labe, státní podnik          |
| Bpv      | Výškový systém Balt po vyrovnání                               |
| ČHMÚ     | Český hydrometeorologický ústav                                |
| DMT      | Digitální model terénu                                         |
| GIS      | Geografický informační systém                                  |
| LGS      | Limnigrafická stanice                                          |
| PPO      | Protipovodňová opatření                                        |
| S_JTSK   | Souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální      |
| SZU      | Stanování záplavových území                                    |
| VÚV TGM  | Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i.           |
| ZABAGED® | Základní báze geografických dat – digitální topografický model |
| ZM-10    | Základní mapa 1 : 10 000                                       |
| ZÚ       | Záplavová území                                                |

### 1.2 Cíle prací

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

- hranice rozlivů,
- hloubky vody v záplavovém území,
- rychlosti proudění vody v záplavovém území.

Podstatou vyjádření povodňového nebezpečí je určení prostorového rozdělení uvedených charakteristik povodně a zpracování těchto údajů do podoby tzv. map povodňového nebezpečí. Ty slouží v dalším kroku jako podklad pro vyjádření povodňového rizika semikvantitativní metodou uvedenou v „Metodice tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik“.

### 1.3 Předmět práce

Předmět práce zahrnuje tyto činnosti:

- Popis postupů souvisejících se zajištěním vstupních podkladů – stávající + nové (dodatečné zaměření profilů, objektů atd.)
- Sestavení (aktualizace) hydrodynamických modelů a příslušné simulace
- Zpracování výsledků numerického modelování a vytvoření map povodňového nebezpečí (mapy rozlivů, hloubek a rychlostí).

### 1.4 Postup zpracování a metoda řešení

Výchozím podkladem při zajišťování vstupů pro sestavení hydraulického modelu bylo geodetické zaměření poskytnuté pořizovatelem. Jedná se o zaměření Divoké Orlice v rozsahu soutok – Nekoř z roku 2003 od firmy GEOŠRAFO s.r.o.

Po prostudování poskytnutých dat byl proveden terénní průzkum s cílem zjistit, zda poskytnutý rozsah geodetického zaměření je dostatečný pro hydraulické modelování a aktuální nebo bude třeba provést dodatečné zaměření. V průběhu terénního průzkumu byla pořízena nová fotodokumentace všech objektů na toku a vybraných profilů. Na základě místního šetření bylo původní zaměření rozšířeno a aktualizováno společností GEFOS a.s. z 5/2012. Dále byla použita letecká fotogrammetrie od společnosti GEOREAL, spol. s r.o. Letecké snímkování proběhlo v době s minimálním vegetačním pokryvem a to dne 12.11.2011. Digitální model terénu byl

vytvořen pomocí letecké digitální fotogrammetrie, pomocí stereoskopického vyhodnocení byla vyhodnocena mřížka bodů a charakteristické povinné hrany terénu.

Od ČHMU byla objednána aktuální hydrologická data (N-leté průtoky) ve 4 profilech (pod Sladkým potokem, nad Zdobnicí, pod Zdobnicí, stanice Kostelec nad Orlicí).

#### **Sestavení hydraulického modelu.**

Na řece Divoká Orlice jsou vymezeny 2 oblasti s potenciálně významným povodňovým rizikem. Tyto 2 oblasti na sebe navzájem nenavazují a jedná se konkrétně o úseky toků PL-17 ř.km 46,0 – 58,0 a PL-18 ř.km 73,0 – 88,0.

Hydraulický model byl sestaven ve větším rozsahu, než je řešený úsek z pohledu Map rizik a povodňových nebezpečí.

Hydraulické charakteristiky proudění v zájmové oblasti toku byly simulovány matematickým modelem HEC – RAS 4.1.0 včetně jeho nadstavby pro GIS GeoRAS.

Hlavním podkladem pro generování vstupů pro HEC – RAS je digitální model terénu (DMT) ve formátu TIN. DMT zájmové oblasti byl sestaven z DMT - letecké fotogrammetrie, který byl zpřesněn o vymodelované dno koryta Divoké Orlice včetně objektů v korytě. Koryto Divoké Orlice bylo vystaveno mocí lineární interpolace zaměřených říčních příčných profilů s akceptováním směrového vedení toku. Již zmíněná nadstavba HEC-RAS GeoRAS, která je extensí ArcGIS vytváří z digitálního modelu terénu geometrický model terénu – dojde k vytvoření 3D říční sítě s 3D souřadnicemi, které jsou pak vstupem pro hydraulický model.

Příčné profily generované z geometrického modelu terénu, byly voleny tak, aby v maximální možné míře postihovaly složitost proudění při povodni. Po importu do HEC – RAS proběhlo další upřesňování tvarů některých profilů podle poznatků z terénního průzkumu. Takto upravené profily byly dále vymezeny na aktivní a neaktivní zóny pro jednotlivé návrhové průtoky.

Drsnosti koryta jsou do řešení zahrnuty Manningovým součinitelem drsnosti  $n$ . Hodnoty lze zadávat v různých bodech příčného profilu, daná hodnota pak platí, až k bodu další změny hodnoty parametru  $n$ . Základní postup zavádí moduly průtoku pro pásy příčného profilu mezi místy změn hodnot zadávaných drsností, Z dílčích hodnot modulů průtoku získává program hodnoty modulů průtoku pro levou a pravou inundaci. Tyto hodnoty pak přičítá k modulu průtoku vlastního koryta. Rozdělení průtoků bylo počítáno v dílčích pásech jak vlastního koryta, tak i obou inundací včetně stanovení rozdělení rychlostí. Model tedy poskytne, kromě dalších hydraulických charakteristik i charakteristiky rychlostního pole v hlavním korytě i v inundacích.

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 výtoky 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.

V takto sestavené výpočetní trati proběhl výpočet pro zadané povodňové scénáře –  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{500}$  a pomocí RAS Mapperu byly vygenerovány záplavové čáry, které vznikly průnikem vypočtené hladiny v daném příčném profilu s terémem. Rozsah záplavových území byl poté ještě upravován s přihlédnutím na skutečný možný rozliv a znalosti terénního průzkumu.

Rozsah záplavového území je stanoven dle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 236/2002 Sb. pro nerovnoměrné ustálené proudění, což znamená, že nezohledňuje délku trvání povodně ani objem povodňové vlny. Proto i v místech širokých rozlivů hladina odpovídá stanovenému průtoku a tedy nezohledňuje transformaci povodňové vlny, ke které může dojít.

Z dosažených výsledků byly pro všechny průtokové stavy  $Q_N$  vygenerovány:

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

na základě kterých byly vytvořeny mapy povodňového nebezpečí.

## 2 Popis zájmového území

Název toku: Divoká Orlice

ID úseku IDVT CEVT: 10100019\_1

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-02-01-036; 1-02-01-049; 1-02-01-050; 1-02-01-052

**Úsek toku: Kostelec nad Orlicí - Potštejn ř.km 46,00 - 58,00**

Významná vodní díla: V povodí řešeného úseku se nachází významné vodní dílo VN Pastviny, které významně ovlivňuje svým retenčním prostorem průběh povodní v celém povodí Divoké Orlice a Orlice pod ním. Retenční prostor ovladatelný VN Pastviny je 8,773 mil m<sup>3</sup> a neovladatelný retenční prostor 2,050 mil m<sup>3</sup>. Další významná vodní díla, která by měla vliv na transformaci povodňových průtoků, se v povodí nenachází.

*Podklady:*

Název toku: zdroj VÚV TGM

ID úseku IDVT CEVT: zdroj Ministerstvo zemědělství

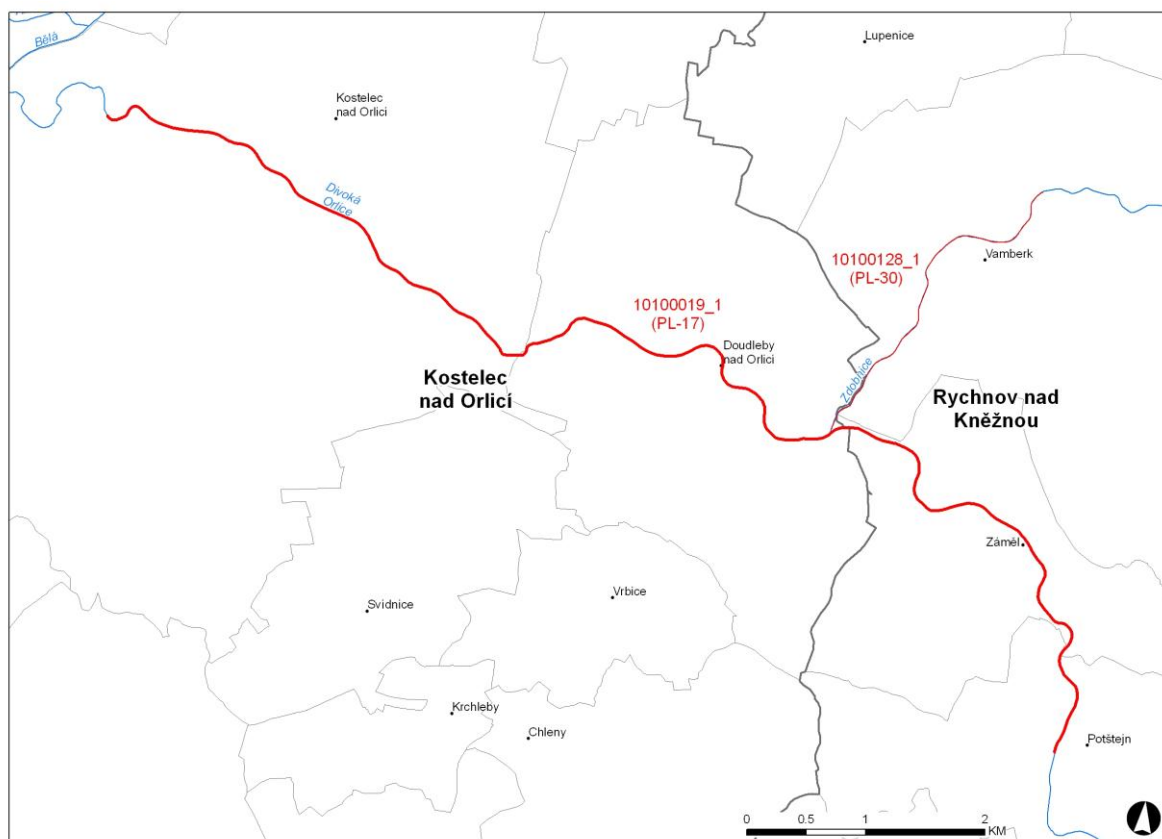
Číslo hydrologického pořadí toku: zdroj ČHMÚ

Úsek toku: zdroj Povodí Labe, státní podnik

Významná vodní díla: zdroj Povodí Labe, státní podnik,

Významné přítoky: zdroj ZM10

Obrázek 3 – Přehledná mapa řešeného území



## 2.1 Všeobecné údaje

Posuzovaný úsek toku Divoké Orlice byl určen od ř.km 46,00 do ř.km 58,00 dle kilometráže poskytnuté pořizovatelem a přesně vymezen zadanými souřadnicemi S JTSK začátku a konce toku:

začátek úseku: X = 617 059; Y = 1 055 055

konec úseku: X = 609 116; Y = 1 060 394

**Staničení uvedené ve výpočetním modelu a použité při zpracování map povodňového nebezpečí bylo v řešeném úseku přepočteno podle skutečné délky osy vodního toku. Pro tento daný úsek byl sestaven model od ř.km 45,365 až do ř.km 58,065. Rozsah modelu zohledňuje celé území mezi Kostelcem nad Orlicí a Potštejnem.**

Řešený úsek prochází směrem proti proudu Kostelcem nad Orlicí, Doudleby nad Orlicí, Zámělí a Potštejnem.

Ve většině úseku je koryto upravené opevněné lichoběžníkového profilu popřípadě dvojitého lichoběžníkového profilu, jehož bermy a břehy jsou porostlé udržovaným travním porostem především v intravilánových úsecích.

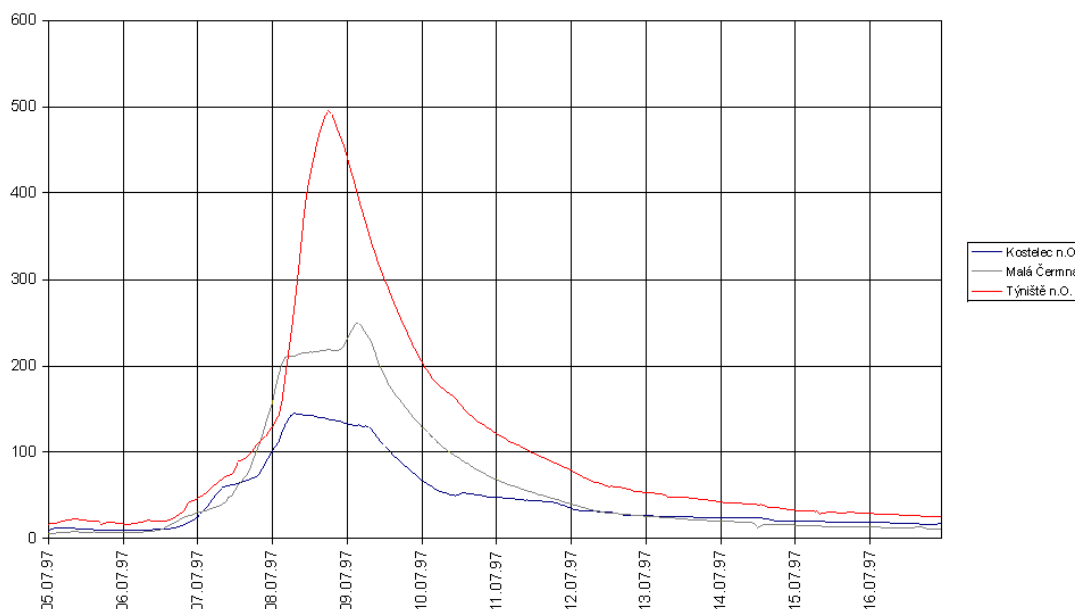
## 2.2 Průběhy historických povodní (největší zaznamenané povodně)

Na Divoké Orlici je zaznamenáno několik významných průchodů velkých vod. Nejvýznamnější zaznamenaná povodeň je roku 2000. Na Divoké Orlici se nacházejí dvě limnigrafické stanice kategorie A (Nekoř, Kostelec nad Orlicí)

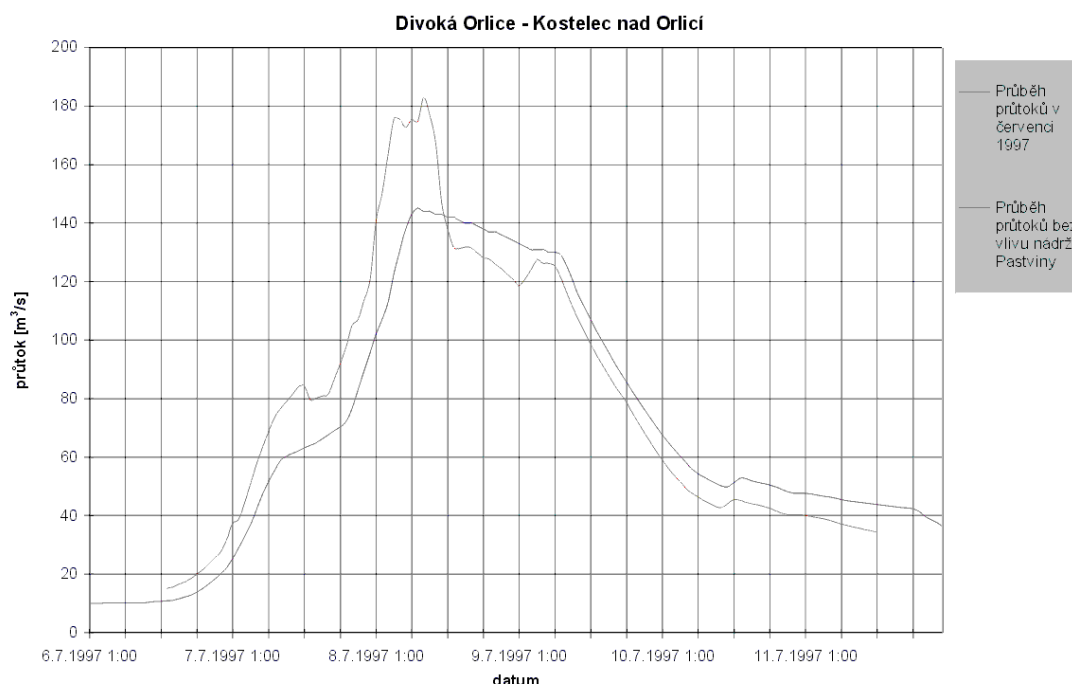
### Povodeň z roku 1997

Kulminace v měrném profilu Kostelec nad Orlicí byla dosažena 8.7. v 6:45 na 300 cm, což odpovídá průtoku  $145 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Kulminace v profilu odtokového limnigrafu VD Pastviny - Nekoř byla dosažena v 5:00  $106 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Jelikož délka toku z profilu Nekoř je 41km s teoretickou doběhovou dobou cca 8 hodin, je nepochybné, že kulminace v Kostelci byla značně ovlivněna i ostatními přítoky (Rokytenka, Zdobnice). Odtok z nádrže byl však i před nástupem maximálního přítoku udržován asi o  $30 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  nižší a proto i zde došlo ke snížení kulminace. Vlivem nádrže Pastviny tak došlo ke snížení kulminačního průtoku skoro o  $40 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ .

Obrázek 4a – Průběh vodních stavů v povodí Orlice v roce 1997



Obrázek 4b – Průběh průtoků v profilu Kostelec nad Orlicí v roce 1997 s vlivem a bez vlivu VD Pastviny



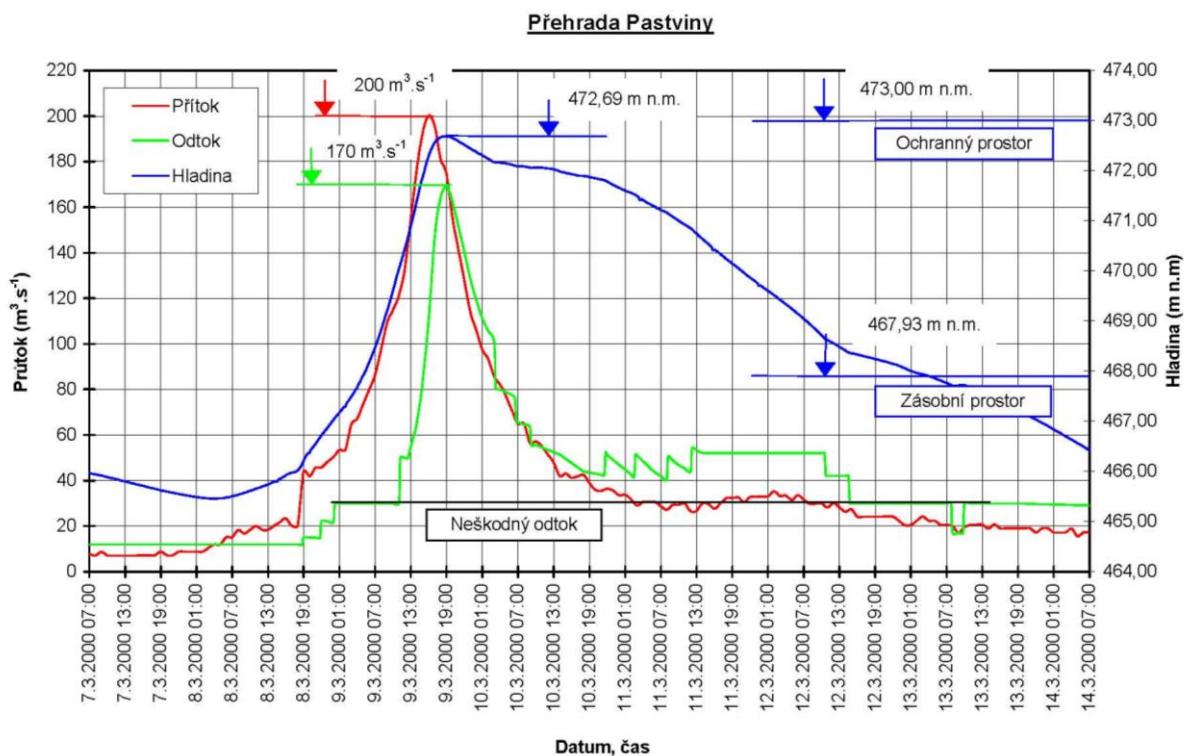
### Povodeň z roku 2000

Počátkem března 2000 vlivem několika nepříznivých klimatických faktorů (vysoká teplota vzduchu, vysoký úhrn dešťových srážek a silný vítr) se vyvinula extrémní povodeň na Divoké Orlici, která kulminovala na hodnotách 50 – 100 letých velkých vod. Vysokou extrémnost této povodně dokumentuje i to, že pro VD Pastviny to byla největší povodeň v celé její dosavadní historii.

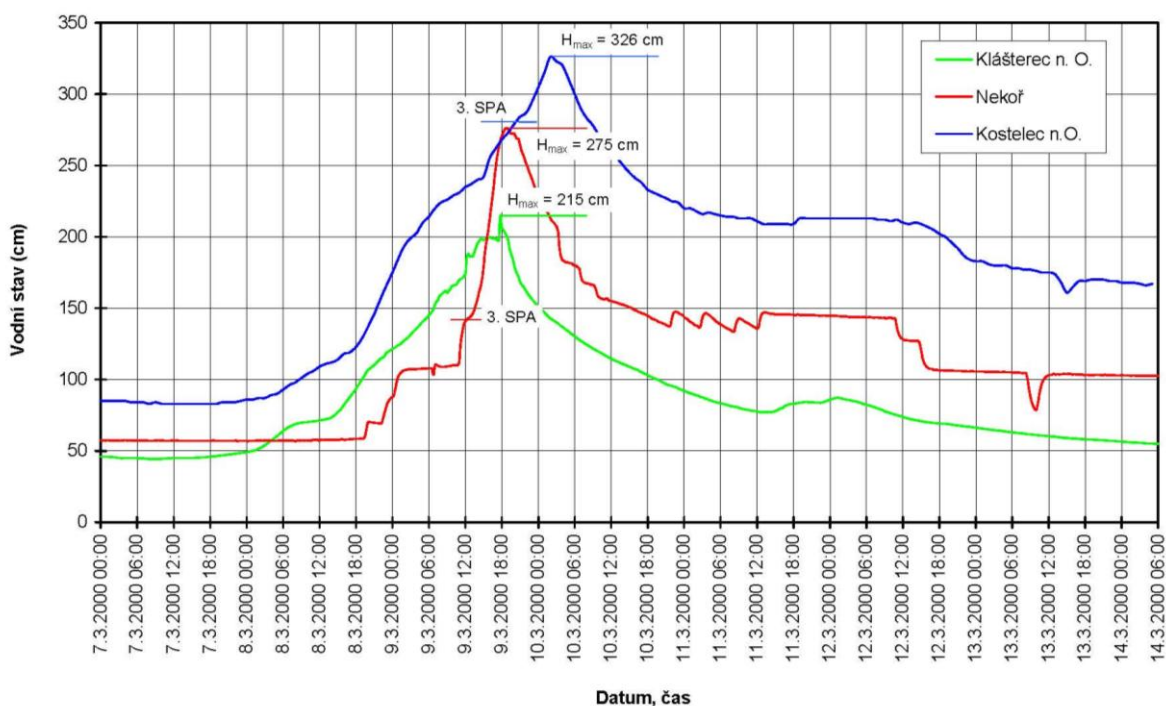
V profilu Orlické Záhoří byla doba jeho opakování 2 až 5 let. Ovšem v 30 km vzdáleném Klášterci nad Orlicí byla vyhodnocena doba opakování kulminace průtoku na 50 až 100 let. To znamená, že právě toto mezipovodí bylo tou nejkritičtější oblastí. Stejnou dobu opakování 50 až 100 let měl i povodňový průtok v Divoké Orlici pod Pastvinskou přehradou v Nekoři a v důsledku velmi vysokých povodňových průtoků v Rokytnici a Zdobnici ( $Q_{20-50}$ ) a Bělé ( $Q_{10-20}$ ) zůstala na této výši zachována až do soutoku Divoké a Tiché Orlice u Týniště nad Orlicí.

Nádrž VD Pastviny byla před příchodem povodně částečně předvypuštěna, když hladina vody v zásobním prostoru byla snížena o 2 m, což znamenalo zvětšení objemu ochranného prostoru o 1/3 na 5,5 mil.  $\text{m}^3$ . Tentokrát to však na výraznou transformaci povodňového průtoku v nádrži nestačilo, neboť objem povodňové vlny byl podstatně větší. Přítok do nádrže v Klášterci nad Orlicí kulminoval na hodnotě 174  $\text{m}^3/\text{s}$  ( $Q_{50-100}$ ), max. průtok v profilu hráze vypočtený z konsumpčních křivek výpustných potrubí a korunových přelivů, který je zvýšený o přítoky z mezipovodí vlastní nádrže, byl 200  $\text{m}^3/\text{s}$  ( $Q_{100}$ ) a odtok z nádrže v profilu Nekoř kulminoval na 170  $\text{m}^3/\text{s}$  ( $Q_{50-100}$ ). Rovněž manipulace na VD Pastviny umožnily oddálení nástupu povodně v korytě řeky pod hrází a tím byl prodloužen velmi významně čas na provedení těch nejvýznamnějších zabezpečovacích prací.

Obrázek 4c – Průběh povodně na vodním díle Pastviny v roce 2000

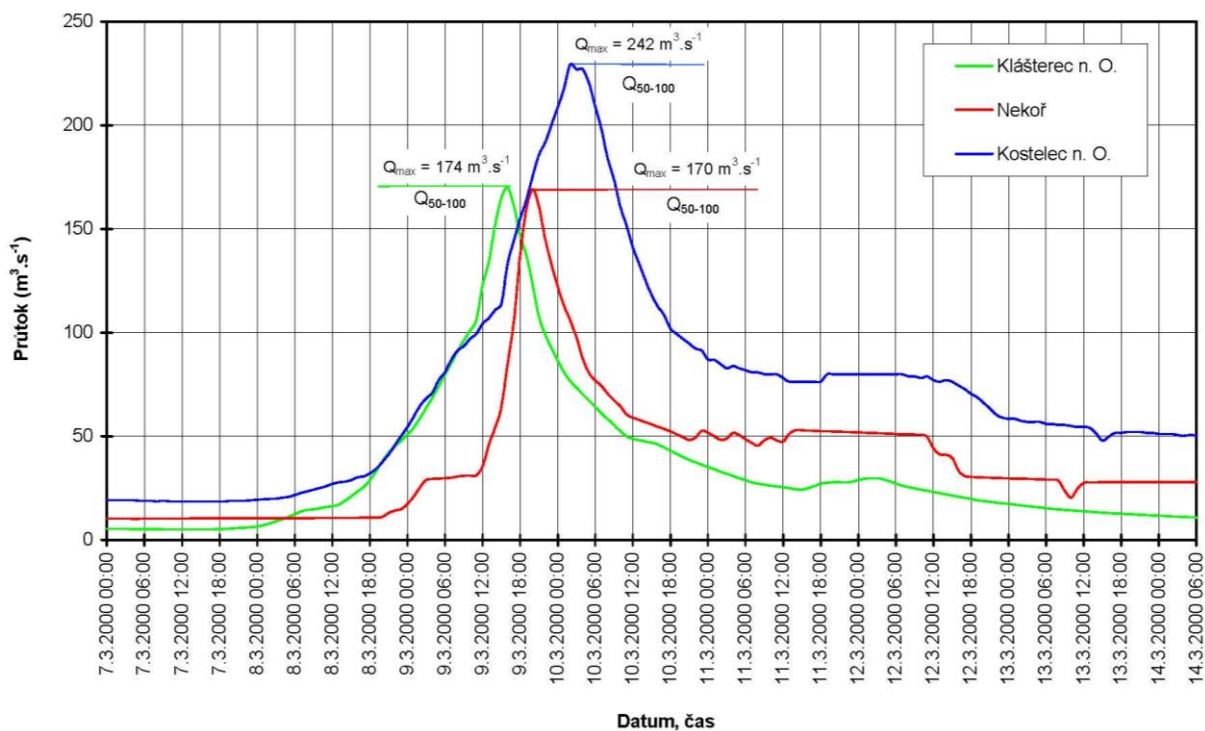


Obrázek 4d – Průběh vodních stavů na Divoké Orlici během povodňové události v roce 2000





Obrázek 4e – Průběh průtoků na Divoké Orlice během povodňové události v roce 2000



Tabulka 2a – záznam max. povodní – LGS Nekoř

| LGS Nekoř ř.km 88,5 |          |        |            |
|---------------------|----------|--------|------------|
| datum kulminace     | Q [m³/s] | H [cm] | N - letost |
| 9.3.2000            | 172      | 275    | 50 – 100   |
| 28.2.1922           | -        | 270    | .          |
| 9.1.1946            | 150      | 255    | 20 – 50    |
| 8.7.1997            | 113      | 220    | 10 – 20    |
| 1.3.1922            |          | 215    |            |
| 13.2.2002           | 56,4     | 157    | 2 – 5      |
| 10.7.1980           | 52,7     | 151    | 2 - 5      |

Tabulka 2b – záznam max. povodní – LGS Kostelec nad Orlicí

| GS Kostelec nad Orlicí ř.km 47,4 |          |        |            |
|----------------------------------|----------|--------|------------|
| datum kulminace                  | Q [m³/s] | H [cm] | N - letost |
| 9.2.1946                         | -        | 348    | -          |
| 10.3.2000                        | 242      | 326    | 50 - 100   |
| 8.7.1997                         | 214      | 300    | 20 – 50    |
| 21.7.1980                        | -        | 265    | -          |
| 2.9.1938                         | -        | 258    | 20         |
| 31.3.2006                        | 113      | 254    | 5 – 10     |
| 13.2.2002                        | 102      | 244    | 2 - 5      |

### 3 Přehled podkladů

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

- Základní mapy 1:10 000 – digitální, rastrové - ZAGAGED, poskytl Povodí Labe, státní podnik.
- Výškopisná data získaná metodou letecké fotogrammetrie, která byla provedena firmou GEOREAL, spol. s r.o. v listopadu 2011
- Geodetické zaměření provedené firmou Geošrafo, s.r.o. 2004
- Hydrologická data: n-leté průtoky - ČHMÚ Hradec Králové, 2012
- Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997; Český hydrometeorologický ústav; 1998
- Souhrnná zpráva o povodni v březnu 2000 v uceleném povodí Labe; Povodí Labe, státní podnik; 2000
- Plán oblasti povodí Horního a středního Labe, Povodí Labe, státní podnik
- Měrná křivka a evidenční list limnigrafické stanice Nekoř
- Měrná křivka a evidenční list limnigrafické stanice Kostelec nad Orlicí
- Manipulační řady objektů na toku poskytnuté Povodím Labe, státní podnik
- Podrobný terénní průzkum zpracovatele, uskutečněný v listopadu 2011, zaměřený na zmapování stavu koryta, inundací a objektů na toku
- RS – Divoká Orlice, Doudleby nad Orlicí, protipovodňová ochrana; Agroprojekce Litomyšl s.r.o.; 2004
- Zákon č. 257/2001 Sb. - o vodách
- Vyhláška MŽP 236/2002 Sb. – o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území
- TNV: 75 2931 - Povodňové plány, 75 2102 - Úpravy potoků, 75 2103 - Úpravy řek, 75 2932 – Navrhování 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 letecké fotogrammetrie 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.

**Všechny souřadnice DMT jsou v polohopisném systému S\_JTSK a výškovém systému Bpv.**

##### 3.1.2 Mapové podklady

Pro potřeby studie byla použita Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10) aktualizovaná Zeměměřičským úřadem v roce 2011. Jedná se o nejpodrobnější základní mapu středního měřítko.

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

### 3.1.3 Geodetické podklady

Pro vytvoření DMT koryta toku bylo použito geodeticky zaměřených příčných profilů z roku 2004 zpracováno firmou Geošrafo s.r.o. pro potřeby Povodí Labe, státní podnik.

Dalším podkladem pro tvorbu DMT byla použita metoda letecké fotogrammetrie. Letecké snímkování a vyhotovení leteckých měřičských snímků provedla firma GEOREAL, spol. s r.o. Letecké snímkování proběhlo v době s minimálním vegetačním pokryvem a to dne 12.11.2011. Digitální model terénu byl vytvořen pomocí letecké digitální fotogrammetrie, pomocí stereoskopického vyhodnocení byla vyhodnocena mřížka bodů a charakteristické povinné hrany terénu.

**Všechny souřadnice jsou v polohopisném systému S\_JTSK a výškovém Bpv.**

## 3.2 Hydrologická data

Hydrologická data byla objednána od pobočky ČHMÚ Hradec Králové v profilech uvedených v tabulce níže.

Tabulka 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 |
|-----------------------------|----------------|----------------|-------|----------|-----------|-----------|-----------------|
| pod Sladkým potokem         | 2012           | 55,6           | 95,4  | 157      | 254       | 382       | II              |
| nad Zdobnicí                | 2012           | 53,5           | 96,0  | 158      | 255       | 384       | II              |
| pod Zdobnicí                | 2012           | 53,5           | 108   | 176      | 280       | 415       | II              |
| stanice Kostelec nad Orlicí | 2012           | 46,6           | 109   | 177      | 282       | 417       | I               |

Třída přesnosti dle ČSN 75 1400

### 3.3 Místní šetření

Místní šetření bylo provedeno v listopadu 2011, při kterém byla pořízena aktuální fotodokumentace objektů na toku, významných částí toku, charakteru inundačního území a překážek v něm. Toto šetření bylo pro zpracovatele významné z hlediska stanovení drsnostních parametrů použitých v matematickém modelu a dále pro kontrolu velkých příčných a podélných hrází, valů a náspů v DMT záplavového území Divoké Orlice.

Při místním šetření také proběhla kontrola stávajícího geodetického zaměření, jestli nedošlo ke změně mostních objektů, jestli jsou objekty zaměřené v potřebné míře pro sestavení hydraulického modelu, jestli jsou zaměřené objekty a stavby, které mohou významně ovlivňovat proudění atd. Na základě tohoto bylo zajištěno geodetické doměření případně aktualizace zaměření.

#### Charakter území:

Ve většině úseku je koryto upravené opevněné lichoběžníkového profilu popřípadě dvojitého lichoběžníkového profilu, jehož bermy a břehy jsou porostlé udržovaným travním porostem především v intravilánových úsecích. V části, která prochází Žamberkem je koryto vedeno v nábrežních zdech. V extravilánových pasážích je doprovázeno vzrostlou vegetací na břehové hraně. Přírodního charakteru má Divoká Orlice v úsecích kolem soutoku se Zdobnicí, v části mezi Doudleby nad Orlicí a Kostelcem nad Orlicí a pod Kostelcem pod Orlicí.

Inundační území je v intravilánu měst a obcí tvořeno budovami a objekty občanského, zemědělského a průmyslového charakteru, travními a ostatními volnými plochami (hřiště, parkoviště). V extravilánu je ZÚ tvořeno rozlehlými poměrně rovinnými plochami – jedná se o zemědělsky obhospodařované pole, louky a lesní porosty.

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

Povodňové značky z povodní 1997 a 2000 poskytnuté Povodím Labe, státní podnik

### 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 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- [4] Vyhláška č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.

### 3.6 Vyhodnocení a příprava podkladů

Poskytnuté topologické a hydrologické podklady plně pokryly zájmové území.

## 4 Popis koncepčního modelu

Základním požadavkem na zpracování záplavových území je provádění výpočtů metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Pro tento typ výpočtů byl zvolen program HEC RAS 4.1.0 včetně jeho nadstavby pro ARCGIS GeoRAS.

### 4.1 Schematizace řešeného problému

Schéma modelu je v souladu se SZÚ jednorozměrné (1D). Vzhledem k charakteru toku, které je v extravilánech doprovázené širokými plochými inundaci, byla schematizace provedena tak, že příčné profily byly vymezeny na aktivní a neaktivní zóny pro jednotlivé návrhové průtoky. 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. Takto provedená schematizace je naprosto dostatečná a danému toku a účelu odpovídající.

### 4.2 Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Použitá metodika výpočtu charakteristik proudění nepočítá s vlivem neustáleného proudění na odtokové poměry (v souladu s Metodikou zpracování SZÚ).

Pokud bychom chtěli tuto otázku vůbec diskutovat (přímo nesouvisí s řešenou úlohou!), je třeba uvést, že vliv nestacionarity je v daném úseku Divoké Orlice poměrně významný.

Výše uvedená úvaha je však vzhledem k řešené úloze irelevantní. Hydrologická data ČHMÚ (N-leté průtoky) jsou výsledkem metod, které se nezabývají postupem povodňové vlny daným územím, její transformací. Hydrologické metody pro stanovení N-letých průtoků vycházejí z pravděpodobnostních analýz dlouhodobých řad pozorovaných vodních stavů (a z nich odvozených průtoků) v konkrétních profilech na toku, bez vazby na průběh (nestacionaritu) té povodňové události v zájmovém území.

### 4.3 Způsob zadávání OP a PP

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, v horním výpočtovém profilu v podobě 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

Výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HEC – RAS 4.1.0 včetně jeho nadstavby v GIS GeoRAS.

Základní verze modelu hladinového režimu v otevřených korytech HEC-RAS, (River Analysis System) je jedním z produktů, které v oblasti hydrologie a hydrauliky vyvinul Hydrologic Engineering Center US Army Corps of Engineers. V roce 2000 byl dokončen vývoj nové verze programu, do které byl zařazen model neustáleného proudění HEC-UNET, dnes již ve verzi 4.1.0. Model umožňuje řešení stromových i okružních sítí přirozených otevřených koryt včetně příčných a podélných objektů na toku. Internetová adresa pro další informace je:

<http://www.hec.usace.army.mil/software/hecras/>

Program umožňuje výpočet nerovnoměrného proudění v otevřených korytech, v ustáleném i v neustáleném režimu. Je integrovaným prostředkem, který umožňuje interaktivní provoz, obsahuje moduly hydraulické analýzy, obsluhy datové báze, vizualizaci vstupních dat i výsledků. Významné jsou jeho možnosti výpočtu objektů na toku, příčných i podélných staveb. Umožňuje numerickou simulaci stromových sítí, bifurkací a okružních říčních systémů. Jako produkt federálního rozsahu, je standardním prostředkem pro plánování, návrh a protipovodňovou ochranu ve Spojených státech.

Základní verze programu HEC-RAS je vyvinuta armádou Spojených států jako federální institucí a je volně šířena po Internetu. Nadstavba HEC-GeoRAS je rovněž volně šiřitelná.

### 5.2 Vstupní data numerického modelu

Hlavním podkladem pro generování vstupů pro HEC – RAS je geometrický model terénu, tj. 3D říční síť s 3D souřadnicemi, které jsou vygenerované pomocí GeoRasu z digitálního modelu terénu v TIN, podrobnější popis, viz výše.

#### 5.2.1 Morfologie vodního toku a záplavového území

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

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 výtoky 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.

Výpis objektů na toku je uváděn ve směru proti proudu a je použita administrativní kilometráž správce vodního toku (toto staničení nesouhlasí se staničením hydraulického modelu).

ADM 48,815 most Kostelec n/O.-lávka

ADM 49,278 jez Kostelec nad Orlicí

ADM 50,02 most Kostelec n/O.-Suchá Rybná sil,

ADM 52,476 most Doudleby-lávka

ADM 52,999 most Doudleby železniční trať

ADM 53,012 most Doudleby-Vyhnálov silnice

ADM 53,817 jez Doudleby

ADM 55,392 most Záměl-lávka  
 ADM 56,188 most Záměl-lávka  
 ADM 56,557 most Záměl - most  
 ADM 56,569 most Záměl silnice  
 ADM 56,963 most Záměl-lávka  
 ADM 58,138 jez Potštejn - Slámův jez  
 ADM 58,198 most Potštejn silnice  
 ADM 58,582 most Potštejn silnice  
 ADM 59,335 jez Potštejn II  
 ADM 48,815 most Kostelec n/O.-lávka  
 ADM 49,278 jez Kostelec nad Orlicí  
 ADM 50,02 most Kostelec n/O.-Suchá Rybná sil,  
 ADM 52,476 most Doudleby-lávka  
 ADM 52,999 most Doudleby železniční trať  
 ADM 53,012 most Doudleby-Vyhnálov silnice  
 ADM 53,817 jez Doudleby  
 ADM 55,392 most Záměl-lávka  
 ADM 56,188 most Záměl-lávka  
 ADM 56,557 most Záměl - most

### 5.2.2 Drsnosti hlavního koryta a inundačních území

Drsnostní charakteristiky použité ve výpočetním modelu jsou zadány pomocí Manningova drsnostního součinitele. Hydraulické drsnosti jsou zadávány 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. Vliv vegetace je do výpočtů zahrnut vždy v nejméně příznivé situaci, to znamená při plném vegetačním období.

Tabulka 4 - Použité drsnosti dle Manninga v korytě

| Popis  | n             |
|--------|---------------|
| beton  | 0,020 – 0,035 |
| dlažba | 0,025 – 0,045 |
| tráva  | 0,035 – 0,045 |
| keře   | 0,060 – 0,090 |

Tabulka 5 - Použité drsnosti dle Manninga v inundaci

| Popis                             | n                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| silnice, chodníky – asfalt, beton | 0,020 – 0,025                             |
| 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<br>nebo vypuštěné z výpočtu |

### 5.2.3 Hodnoty okrajových podmínek

Horní okrajové podmínky tvoří N-leté průtoky v místě významných přítoků. Dolní okrajové podmínky pro jednotlivé průtokové scénáře jsou zadány sklonem hladin (Normal Depth S) o hodnotě 0,001.

Tabulka 6 - N-leté povodňové průtoky uvažované při hydraulickém řešení

| Popis úseku                                   | Úsek toku (ř.km) | Q <sub>5</sub> | Q <sub>20</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>500</sub> | Poznámka |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|----------|
| Potštejn – soutok se Zdobnicí                 | 58,1– 53,3       | 96             | 158             | 255              | 384              |          |
| Soutok se Zdobnicí – pod Doudleby nad Orlicí  | 53,3 – 50,9      | 108            | 176             | 280              | 415              |          |
| Pod Doudleby nad Orlicí – Kostelec nad Orlicí | 50,9 – 45,3      | 109            | 177             | 282              | 417              |          |

### 5.2.4 Hodnoty počátečních podmínek

Výpočet byl řešen pomocí ustáleného proudění.

### 5.2.5 Diskuze k nejistotám a úplnosti vstupních dat

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

## 5.3 Popis kalibrace modelu

Hydraulický model byl kalibrován na dosud největší povodňovou událost na Divoké Orlici a to na povodeň z března 2000, která byla vyhodnocena jako větší než Q<sub>50</sub>. Dále model byl kalibrován na povodňovou událost z roku 1997, jejíž kulminační průtok odpovídal cca Q<sub>20</sub>.

Tabulka 8 - Kalibrace modelu

Kalibrace na povodňové značky povodně z července 1997

| ř. km  | Lokalizace kalibračního bodu                                   | Výška srovnávací hladiny (m n. m.) | Výška vypočítané hladiny (m n. m.) | Rozdíl (m) |
|--------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 46,497 | PF 55 LGS Kostelec nad Orlicí - značka zaměřená PLA            | 268,50                             | 268,54                             | 0,04       |
| 46,497 | PF 55 LGS Kostelec nad Orlicí - značka podle měrné křivky ČHMÚ | 268,61                             | 268,54                             | -0,07      |
| 47,198 | PF 60                                                          | 269,85                             | 269,83                             | -0,02      |
| 48,380 | KOSTELECKÁ LHOTA JEV_ID:43544 PF 69                            | 273,26                             | 273,32                             | 0,06       |
| 55,649 | MOST SILNICNI ZAMĚL JEV_ID:43559 PF 110                        | 293,30                             | 293,32                             | 0,02       |
| 57,269 | POTŠTEJN SILNICE JEV_ID:43563 PF 120                           | 302,37                             | 302,61                             | 0,24       |

Kalibrace na povodňové značky povodně z března 2000

| ř. km  | Lokalizace kalibračního bodu                                   | Výška srovnávací hladiny (m n. m.) | Výška vypočítané hladiny (m n. m.) | Rozdíl (m) |
|--------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 46,497 | PF 55 LGS Kostelec nad Orlicí - značka podle měrné křivky ČHMÚ | 268,87                             | 268,79                             | -0,08      |

## 6 Výstupy z modelu

Hlavním výstupem 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.

Tabulka 9 – Psaný podélný profil

| Staničení<br>[km] | Úroveň dna<br>[m n.n.] | Q <sub>5</sub><br>[m³/s]                                               | H <sub>5</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>20</sub><br>[m³/s] | H <sub>20</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>100</sub><br>[m³/s] | H <sub>100</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>500</sub><br>[m³/s] | H <sub>500</sub><br>[m n.n.] | Poznámka                                 |
|-------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| 45,347            | 263,63                 | 109,0                                                                  | 265,78                     | 177,0                     | 266,07                      | 282,0                      | 266,22                       | 417,0                      | 266,40                       | PF 50 KM 12,8787                         |
| 45,643            | 264,25                 | 109,0                                                                  | 266,69                     | 177,0                     | 266,88                      | 282,0                      | 267,16                       | 417,0                      | 267,42                       | PF 51 KM 13,1788                         |
| 45,963            | 264,57                 | 109,0                                                                  | 267,22                     | 177,0                     | 267,53                      | 282,0                      | 267,80                       | 417,0                      | 268,10                       | PF 52 KM 13,4981                         |
| 46,092            | 264,50                 | 109,0                                                                  | 267,61                     | 177,0                     | 267,82                      | 282,0                      | 268,06                       | 417,0                      | 268,32                       | PF 53 KM 13,6375                         |
| 46,222            | 265,11                 | 109,0                                                                  | 267,75                     | 177,0                     | 268,05                      | 282,0                      | 268,38                       | 417,0                      | 268,71                       | PF 54 KM 13,7652                         |
| 46,497            | 265,53                 | 109,0                                                                  | 268,17                     | 177,0                     | 268,54                      | 282,0                      | 268,92                       | 417,0                      | 269,31                       | PF 55 KM 14,0395 LGS Kostelec nad Orlicí |
| 46,720            | 264,97                 | 109,0                                                                  | 268,41                     | 177,0                     | 268,83                      | 282,0                      | 269,31                       | 417,0                      | 269,78                       | PF 56 KM 14,2579                         |
| 46,952            | 265,74                 | 109,0                                                                  | 268,75                     | 177,0                     | 269,24                      | 282,0                      | 269,79                       | 417,0                      | 270,37                       | PF 57 KM 14,4940                         |
| 47,150            | 265,96                 | 109,0                                                                  | 269,10                     | 177,0                     | 269,63                      | 282,0                      | 270,22                       | 417,0                      | 270,93                       | PF 58 KM 14,6992                         |
| 47,174            | 266,39                 | 109,0                                                                  | 269,20                     | 177,0                     | 269,78                      | 282,0                      | 270,40                       | 417,0                      | 271,00                       |                                          |
| 47,189            |                        | KOSTELEČ N/O. ZDELOV SILNICE JEV_ID: 400043542 AKM: 48,072 (F 5) PF 59 |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                                          |
| 47,189            | 266,39                 | 109,0                                                                  | 269,23                     | 177,0                     | 269,81                      | 282,0                      | 270,45                       | 417,0                      | 271,11                       |                                          |
| 47,198            | 266,32                 | 109,0                                                                  | 269,23                     | 177,0                     | 269,82                      | 282,0                      | 270,47                       | 417,0                      | 271,19                       | PF 60 KM 14,7450                         |
| 47,330            | 266,61                 | 109,0                                                                  | 269,42                     | 177,0                     | 270,04                      | 282,0                      | 270,79                       | 417,0                      | 271,57                       | PF 61 KM 14,8755                         |
| 47,541            | 266,89                 | 109,0                                                                  | 269,93                     | 177,0                     | 270,47                      | 282,0                      | 271,09                       | 417,0                      | 271,80                       | PF 62 KM 15,0886                         |
| 47,713            | 267,09                 | 109,0                                                                  | 270,30                     | 177,0                     | 270,84                      | 282,0                      | 271,43                       | 417,0                      | 272,06                       | PF 63 KM 15,2610                         |
| 47,911            | 267,42                 | 109,0                                                                  | 270,68                     | 177,0                     | 271,27                      | 282,0                      | 271,96                       | 417,0                      | 272,63                       | PF 64 KM 15,4583                         |
| 47,918            | 267,49                 | 109,0                                                                  | 270,72                     | 177,0                     | 271,29                      | 282,0                      | 271,97                       | 417,0                      | 272,66                       |                                          |
| 47,921            |                        | KOSTELEČ N/O. LÁVKA JEV_ID: 400043543 AKM: 48,815 (F 6) PF 65          |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                                          |
| 47,921            | 267,49                 | 109,0                                                                  | 270,73                     | 177,0                     | 271,30                      | 282,0                      | 272,01                       | 417,0                      | 272,70                       |                                          |
| 48,135            | 267,83                 | 109,0                                                                  | 271,21                     | 177,0                     | 271,85                      | 282,0                      | 272,42                       | 417,0                      | 272,99                       | PF 66 KM 15,6826                         |
| 48,274            | 268,21                 | 109,0                                                                  | 271,49                     | 177,0                     | 272,11                      | 282,0                      | 272,64                       | 417,0                      | 273,18                       | PF 67 KM 15,8214                         |



| Staničení<br>[km] | Úroveň dna<br>[m n.n.] | Q <sub>5</sub><br>[m³/s]                                                | H <sub>5</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>20</sub><br>[m³/s] | H <sub>20</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>100</sub><br>[m³/s] | H <sub>100</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>500</sub><br>[m³/s] | H <sub>500</sub><br>[m n.n.] | Poznámka         |
|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------|
| 48,356            | 268,70                 | 109,0                                                                   | 271,67                     | 177,0                     | 272,30                      | 282,0                      | 272,78                       | 417,0                      | 273,25                       | PF 68 KM 15,9030 |
| 48,380            |                        | KOSTELECKÁ LHOTA JEV_ID:400043544 AKM: 49,278 (F 7) PF 69               |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                  |
| 48,380            | 270,94                 | 109,0                                                                   | 273,13                     | 177,0                     | 273,32                      | 282,0                      | 273,51                       | 417,0                      | 273,67                       |                  |
| 48,411            | 271,23                 | 109,0                                                                   | 273,26                     | 177,0                     | 273,39                      | 282,0                      | 273,65                       | 417,0                      | 273,88                       | PF 70 KM 15,9587 |
| 48,613            | 270,75                 | 109,0                                                                   | 273,59                     | 177,0                     | 273,94                      | 282,0                      | 274,25                       | 417,0                      | 274,56                       | PF 71 KM 16,1642 |
| 48,853            | 271,02                 | 109,0                                                                   | 273,87                     | 177,0                     | 274,21                      | 282,0                      | 274,58                       | 417,0                      | 274,91                       | PF 72 KM 16,4002 |
| 49,099            | 271,72                 | 109,0                                                                   | 274,40                     | 177,0                     | 274,96                      | 282,0                      | 275,40                       | 417,0                      | 275,74                       | PF 73 KM 16,6478 |
| 49,113            | 271,39                 | 109,0                                                                   | 274,41                     | 177,0                     | 274,93                      | 282,0                      | 275,23                       | 417,0                      | 275,53                       |                  |
| 49,119            |                        | KOSTELEC N/O. SUCHÁ RYBNÁ SIL, JEV_ID: 400043547 AKM: 50,02 (F 8) PF 74 |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                  |
| 49,119            | 271,39                 | 109,0                                                                   | 274,42                     | 177,0                     | 274,95                      | 282,0                      | 275,39                       | 417,0                      | 275,91                       |                  |
| 49,421            | 272,33                 | 109,0                                                                   | 274,96                     | 177,0                     | 275,55                      | 282,0                      | 276,05                       | 417,0                      | 276,54                       | PF 75 KM 16,9693 |
| 49,678            | 273,17                 | 109,0                                                                   | 275,57                     | 177,0                     | 275,75                      | 282,0                      | 276,21                       | 417,0                      | 276,69                       | PF 76 KM 17,2264 |
| 50,110            | 274,15                 | 109,0                                                                   | 276,86                     | 177,0                     | 277,25                      | 282,0                      | 277,42                       | 417,0                      | 277,67                       | PF 77 KM 17,6544 |
| 50,161            | 273,93                 | 109,0                                                                   | 276,98                     | 177,0                     | 277,27                      | 282,0                      | 277,48                       | 417,0                      | 277,74                       | PF 78 KM 17,7076 |
| 50,357            | 275,57                 | 109,0                                                                   | 277,63                     | 177,0                     | 277,93                      | 282,0                      | 278,25                       | 417,0                      | 278,47                       | PF 79 KM 17,9102 |
| 50,564            | 275,29                 | 109,0                                                                   | 278,12                     | 177,0                     | 278,52                      | 282,0                      | 278,86                       | 417,0                      | 279,16                       | PF 80 KM 18,1189 |
| 50,731            | 275,77                 | 109,0                                                                   | 278,52                     | 177,0                     | 278,86                      | 282,0                      | 279,20                       | 417,0                      | 279,51                       | PF 81 KM 18,2860 |
| 50,930            | 276,46                 | 108,0                                                                   | 278,94                     | 176,0                     | 279,28                      | 280,0                      | 279,83                       | 415,0                      | 280,06                       | PF 82 KM 18,4849 |
| 51,154            | 276,14                 | 108,0                                                                   | 279,54                     | 176,0                     | 280,10                      | 280,0                      | 280,41                       | 415,0                      | 280,72                       | PF 83 KM 18,7084 |
| 51,315            | 277,16                 | 108,0                                                                   | 279,81                     | 176,0                     | 280,35                      | 280,0                      | 280,76                       | 415,0                      | 281,13                       | PF 84 KM 18,8696 |
| 51,440            | 277,35                 | 108,0                                                                   | 280,20                     | 176,0                     | 280,72                      | 280,0                      | 281,23                       | 415,0                      | 281,47                       | PF 85 KM 18,9957 |
| 51,565            | 277,50                 | 108,0                                                                   | 280,40                     | 176,0                     | 280,89                      | 280,0                      | 281,42                       | 415,0                      | 281,74                       |                  |
| 51,567            |                        | DOUDLEBY LÁVKA JEV_ID: 400043548 AKM: 52,476 (F 9) PF 86                |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                  |
| 51,567            | 277,50                 | 108,0                                                                   | 280,41                     | 176,0                     | 280,89                      | 280,0                      | 281,43                       | 415,0                      | 282,08                       |                  |

| Staničení<br>[km] | Úroveň dna<br>[m n.n.] | Q <sub>5</sub><br>[m³/s]                                                    | H <sub>5</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>20</sub><br>[m³/s] | H <sub>20</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>100</sub><br>[m³/s] | H <sub>100</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>500</sub><br>[m³/s] | H <sub>500</sub><br>[m n.n.] | Poznámka                                                                                       |
|-------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51,735            | 278,40                 | 108,0                                                                       | 280,76                     | 176,0                     | 281,32                      | 280,0                      | 281,89                       | 415,0                      | 282,40                       | PF 87 KM 19,2907 (PPO- PF23)                                                                   |
| 51,926            | 278,52                 | 108,0                                                                       | 281,19                     | 176,0                     | 281,76                      | 280,0                      | 282,35                       | 415,0                      | 282,89                       | PF 88 KM 19,4843 (PPO- PF29)                                                                   |
| 52,070            | 278,96                 | 108,0                                                                       | 281,54                     | 176,0                     | 282,13                      | 280,0                      | 282,79                       | 415,0                      | 283,48                       | PF 89 KM 19,6244 (PPO- PF32)                                                                   |
| 52,083            | 278,98                 | 108,0                                                                       | 281,52                     | 176,0                     | 282,07                      | 280,0                      | 282,67                       | 415,0                      | 283,23                       | DOUDLEBY BYV, ŽELEZNIČNÍ TRAT'<br>JEV_ID: 400043550 AKM: 52,999 (F 10) PF<br>90 - pouze pilíře |
| 52,096            | 278,81                 | 108,0                                                                       | 281,53                     | 176,0                     | 282,11                      | 280,0                      | 282,76                       | 415,0                      | 283,42                       |                                                                                                |
| 52,109            |                        | DOUDLEBY VYHNÁLOV SILNICE JEV_ID: 400043551 AKM: 53,012 (F 11) PF 91        |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                                                                                                |
| 52,109            | 278,81                 | 108,0                                                                       | 281,91                     | 176,0                     | 282,52                      | 280,0                      | 283,25                       | 415,0                      | 284,44                       |                                                                                                |
| 52,306            | 278,71                 | 108,0                                                                       | 282,19                     | 176,0                     | 282,85                      | 280,0                      | 283,70                       | 415,0                      | 284,86                       | PF 92 KM 19,8591 (PPO- PF40)                                                                   |
| 52,539            | 279,65                 | 108,0                                                                       | 282,56                     | 176,0                     | 283,24                      | 280,0                      | 283,94                       | 415,0                      | 284,88                       | PF 93 KM 20,0934 (PPO- PF47)                                                                   |
| 52,703            | 280,92                 | 108,0                                                                       | 283,22                     | 176,0                     | 283,97                      | 280,0                      | 284,64                       | 415,0                      | 285,18                       | PF 94 KM 20,2615 (PPO- PF53)                                                                   |
| 52,873            | 281,46                 | 108,0                                                                       | 283,53                     | 176,0                     | 284,26                      | 280,0                      | 285,00                       | 415,0                      | 285,66                       | PF 95 KM 20,4395                                                                               |
| 52,897            |                        | JEZ PEVNÝ VČ, 3 STAVIDEL DOUDLEBY JEV_ID: 400043554 AKM:53,817 (F 12) PF 96 |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                                                                                                |
| 52,898            | 283,69                 | 108,0                                                                       | 285,50                     | 176,0                     | 286,15                      | 280,0                      | 286,39                       | 415,0                      | 286,59                       |                                                                                                |
| 53,094            | 283,37                 | 108,0                                                                       | 286,30                     | 176,0                     | 286,61                      | 280,0                      | 286,91                       | 415,0                      | 287,22                       | PF 97 KM 20,6651                                                                               |
| 53,322            | 283,29                 | 108,0                                                                       | 286,51                     | 176,0                     | 286,94                      | 280,0                      | 287,37                       | 415,0                      | 287,75                       | PF 98 KM 20,8926                                                                               |
| 53,674            | 284,50                 | 96,0                                                                        | 287,05                     | 158,0                     | 287,62                      | 255,0                      | 288,03                       | 384,0                      | 288,41                       | PF 99 KM 21,2532                                                                               |
| 53,819            | 284,78                 | 96,0                                                                        | 287,36                     | 158,0                     | 287,99                      | 255,0                      | 288,47                       | 384,0                      | 288,91                       | PF 100 KM 21,3986                                                                              |
| 53,996            | 285,39                 | 96,0                                                                        | 287,85                     | 158,0                     | 288,51                      | 255,0                      | 289,18                       | 384,0                      | 289,60                       | PF 101 KM 21,5759                                                                              |
| 54,242            | 285,93                 | 96,0                                                                        | 288,35                     | 158,0                     | 288,97                      | 255,0                      | 289,55                       | 384,0                      | 290,02                       | PF 102 KM 21,8220                                                                              |
| 54,478            | 285,25                 | 96,0                                                                        | 288,94                     | 158,0                     | 289,57                      | 255,0                      | 290,14                       | 384,0                      | 290,61                       |                                                                                                |
| 54,480            |                        | LÁVKA ZÁMĚL JEV_ID: 400043557 AKM: 55,392 (F 13) PF 103                     |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                                                                                                |
| 54,480            | 285,25                 | 96,0                                                                        | 288,95                     | 158,0                     | 289,58                      | 255,0                      | 290,27                       | 384,0                      | 290,76                       |                                                                                                |
| 54,680            | 286,93                 | 96,0                                                                        | 289,53                     | 158,0                     | 290,18                      | 255,0                      | 290,77                       | 384,0                      | 291,21                       | PF 104 KM 22,2621                                                                              |

| Staničení<br>[km] | Úroveň dna<br>[m n.n.] | Q <sub>5</sub><br>[m³/s]                                                          | H <sub>5</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>20</sub><br>[m³/s] | H <sub>20</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>100</sub><br>[m³/s] | H <sub>100</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>500</sub><br>[m³/s] | H <sub>500</sub><br>[m n.n.] | Poznámka          |
|-------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|
| 54,944            | 288,01                 | 96,0                                                                              | 290,30                     | 158,0                     | 290,88                      | 255,0                      | 291,26                       | 384,0                      | 291,86                       | PF 105 KM 22,5293 |
| 55,141            | 288,76                 | 96,0                                                                              | 290,94                     | 158,0                     | 291,54                      | 255,0                      | 292,22                       | 384,0                      | 292,72                       | PF 106 KM 22,7276 |
| 55,265            | 288,81                 | 96,0                                                                              | 291,24                     | 158,0                     | 291,73                      | 255,0                      | 292,13                       | 384,0                      | 292,94                       |                   |
| 55,267            |                        | REKONSTRUOVANÁ LAVKA S VODNÍKEM ZÁMĚL JEV_ID: 400043558 AKM: 56,188 (F 14) PF 107 |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                   |
| 55,267            | 288,81                 | 96,0                                                                              | 291,25                     | 158,0                     | 291,75                      | 255,0                      | 292,22                       | 384,0                      | 293,18                       |                   |
| 55,535            | 290,43                 | 96,0                                                                              | 292,22                     | 158,0                     | 292,99                      | 255,0                      | 293,78                       | 384,0                      | 294,46                       | PF 108 KM 23,1227 |
| 55,626            | 290,47                 | 96,0                                                                              | 292,53                     | 158,0                     | 293,24                      | 255,0                      | 293,95                       | 384,0                      | 294,62                       | PF 109 KM 23,2132 |
| 55,637            | 290,80                 | 96,0                                                                              | 292,54                     | 158,0                     | 293,25                      | 255,0                      | 293,93                       | 384,0                      | 294,55                       |                   |
| 55,649            |                        | MOST SILNICNI ZÁMĚL JEV_ID: 400043559 AKM: 56,569 (F 15) PF 110                   |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                   |
| 55,649            | 290,80                 | 96,0                                                                              | 292,65                     | 158,0                     | 293,32                      | 255,0                      | 293,99                       | 384,0                      | 294,59                       |                   |
| 55,888            | 291,35                 | 96,0                                                                              | 293,65                     | 158,0                     | 294,13                      | 255,0                      | 294,68                       | 384,0                      | 295,40                       | PF 111 KM 23,4768 |
| 56,042            | 291,94                 | 96,0                                                                              | 294,38                     | 158,0                     | 295,08                      | 255,0                      | 295,90                       | 384,0                      | 296,60                       |                   |
| 56,044            |                        | ZÁMĚL LÁVKA JEV_ID: 400043560 AKM: 56,963 (F 16) PF 112                           |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                   |
| 56,044            | 291,94                 | 96,0                                                                              | 294,38                     | 158,0                     | 295,09                      | 255,0                      | 295,93                       | 384,0                      | 296,62                       |                   |
| 56,262            | 293,09                 | 96,0                                                                              | 295,05                     | 158,0                     | 295,65                      | 255,0                      | 296,35                       | 384,0                      | 297,01                       | PF 113 KM 23,8549 |
| 56,484            | 294,23                 | 96,0                                                                              | 296,55                     | 158,0                     | 297,03                      | 255,0                      | 297,49                       | 384,0                      | 298,02                       | PF 114 KM 24,0778 |
| 56,617            | 295,05                 | 96,0                                                                              | 297,96                     | 158,0                     | 298,46                      | 255,0                      | 299,04                       | 384,0                      | 299,62                       | PF 115 KM 24,2110 |
| 56,809            | 295,90                 | 96,0                                                                              | 299,21                     | 158,0                     | 299,81                      | 255,0                      | 300,32                       | 384,0                      | 300,73                       | PF 116 KM 24,4082 |
| 57,036            | 297,23                 | 96,0                                                                              | 299,88                     | 158,0                     | 300,70                      | 255,0                      | 301,04                       | 384,0                      | 301,36                       | PF 117 KM 24,6418 |
| 57,197            | 298,25                 | 96,0                                                                              | 300,04                     | 158,0                     | 300,81                      | 255,0                      | 301,18                       | 384,0                      | 301,56                       | PF 118 KM 24,8039 |
| 57,244            |                        | POTŠTEJN SLÁMŮV JEZ JEV_ID: 400043561 AKM: 58,138 (F 17) PF 119                   |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                   |
| 57,244            | 300,42                 | 96,0                                                                              | 301,58                     | 158,0                     | 302,30                      | 255,0                      | 302,66                       | 384,0                      | 303,00                       |                   |
| 57,265            | 299,66                 | 96,0                                                                              | 302,13                     | 158,0                     | 302,59                      | 255,0                      | 302,82                       | 384,0                      | 302,90                       |                   |
| 57,269            |                        | POTŠTEJN SILNICE JEV_ID: 400043563 AKM: 58,198 (F 18) PF 120                      |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                   |

| Staničení<br>[km] | Úroveň dna<br>[m n.n.] | Q <sub>5</sub><br>[m³/s]                                     | H <sub>5</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>20</sub><br>[m³/s] | H <sub>20</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>100</sub><br>[m³/s] | H <sub>100</sub><br>[m n.n.] | Q <sub>500</sub><br>[m³/s] | H <sub>500</sub><br>[m n.n.] | Poznámka          |
|-------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|
| 57,269            | 299,66                 | 96,0                                                         | 302,13                     | 158,0                     | 302,61                      | 255,0                      | 302,86                       | 384,0                      | 303,20                       |                   |
| 57,444            | 299,89                 | 96,0                                                         | 302,33                     | 158,0                     | 302,85                      | 255,0                      | 303,28                       | 384,0                      | 303,79                       | PF 121 KM 25,0509 |
| 57,617            | 300,72                 | 96,0                                                         | 302,59                     | 158,0                     | 303,14                      | 255,0                      | 303,72                       | 384,0                      | 304,36                       | PF 122 KM 25,2240 |
| 57,641            | 300,71                 | 96,0                                                         | 302,60                     | 158,0                     | 303,12                      | 255,0                      | 303,62                       | 384,0                      | 304,06                       |                   |
| 57,649            |                        | POTŠTEJN SILNICE JEV_ID: 400043564 AKM: 58,582 (F 19) PF 123 |                            |                           |                             |                            |                              |                            |                              |                   |
| 57,650            | 300,71                 | 96,0                                                         | 302,64                     | 158,0                     | 303,17                      | 255,0                      | 303,70                       | 384,0                      | 304,25                       |                   |
| 57,894            | 301,68                 | 96,0                                                         | 303,49                     | 158,0                     | 304,07                      | 255,0                      | 304,83                       | 384,0                      | 305,67                       | PF 124 KM 25,4991 |
| 58,047            | 302,77                 | 96,0                                                         | 304,33                     | 158,0                     | 304,79                      | 255,0                      | 305,44                       | 384,0                      | 306,18                       | PF 125 KM 25,6550 |

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

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 vyladit 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 profily 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.

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

Tabulka – Dotčené správní území obcí maximálním rozlivem

| Kód ORP | Název ORP           | Kód ICOB | Název obce          |
|---------|---------------------|----------|---------------------|
| 5213    | Rychnov nad Kněžnou | 576671   | Potštejn            |
|         |                     | 576921   | Záměl               |
|         |                     | 576883   | Vamberk             |
| 5208    | Kostelec nad Orlicí | 576301   | Doudleby nad Orlicí |
|         |                     | 576361   | Kostelec nad Orlicí |

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

Určení hloubek pro jednotlivé povodňové scénáře je provedeno v HEC-RAS pomocí nadstavby GeoRAS, která je extensí ArcGIS. 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.

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

Při výpočtu nerovnoměrného proudění byly z výpočetního programu HEC-RAS exportovány pro jednotlivé profily a jednotlivé průtokové epizody průměrné průřezové rychlosti pro koryto a pravou a levou inundaci. Takto získané hodnoty rychlostí pak byly v GIS přiřazeny jako bodová informace daného příčného řezu.

## 6.4 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 ním 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 neprojeví.