

# RODIŠOVKA (IDVT 10102434) STUDIE ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ ř. km 0,000 – 0,572

**I.P.R.E.  
DHI a. s.**



## A. TECHNICKÁ ZPRÁVA

LEDEN 2025

OBJEDNATEL



ZHOTOVITEL



**I.P.R.E.**



Název studie:	<b>Rodišovka, IDVT 10102434</b> <b>– studie záplavového území, ř. km 0,000 – 0,572</b>
Popis:	Cílem vypracování studie je aktualizace rozsahu záplavových území pro předmětné průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ a $Q_{500}$ s uvažováním vlivu stávající průmyslové zástavby, včetně vymezení aktivní zóny záplavového území pro $Q_{100}$ a dále vyhotovení map záplavového území, povodňového nebezpečí a ohrožení, podél vodního toku Rodišovka na území Karlovarského kraje, v úseku od ústí do Rolavy ř. km 0,000 v areálu Nejdecké česárny vlny do ř. km 0,572 vedle areálu Witte Nejdek. V rámci studie jsou dále vyznačeny změny v morfologii území – nové nadzemní objekty, které nejsou uvažovány v původní studii ZÚ z roku 2008, protože byly postaveny po roce 2012.
Název toku:	Rodišovka
Úsek toku:	ř. km 0,000 – 0,572
ID toku:	141220000100
ID toku (CEVL):	10102434
Recipient:	Rolava
ČHP:	1-13-01-1610-0-00-00 1-13-01-1620-0-00-00
Správce vodního toku:	<u>Povodí Ohře, státní podnik</u> Bezručova 4219, Chomutov 430 03 - závod Karlovy Vary (Horova 12, 360 01 Karlovy Vary)
Kraj:	Karlovarský kraj
ORP:	Karlovy Vary
Správní území obce:	Nejdek
Katastrální území:	Nejdek (702625)
Zpracovatel:	<u>Ing. Jan Šinták – I.P.R.E.</u> Kolová 2, 362 14 Kolová Doručovací adresa: P.O.BOX 179, 360 21 Karlovy Vary Provozovna: Závodní 55/68, 360 06 Karlovy Vary IČO: 11386096 DIČ: CZ5809181037  <u>DHI a.s.</u> Na Vrších 1490/5, 100 00 Praha 10 IČO: 64948200 DIČ: CZ64948200
Odpovědný řešitel:	Ing. Tomáš Darivčák (I.P.R.E.) Ing. Vanda Tomšovičová (DHI. a.s.)

**OBSAH ZPRÁVY / SEZNAM PŘÍLOH**

1	ZADÁNÍ – VYMEZENÍ PLNĚNÍ ZAKÁZKY .....	4
1.1	Cíl prací .....	4
1.2	Předmět prací .....	4
1.3	Seznam zkratk .....	4
2	PODKLADY .....	5
2.1	Hydrotechnické výpočty .....	5
2.2	Hydrologické podklady .....	5
2.3	Polohopisné a výškopisné podklady .....	5
2.4	Vytvoření DMT .....	5
2.5	Mapové podklady .....	5
2.6	Fotodokumentace z prohlídky vodního toku .....	5
2.7	Legislativa .....	6
2.8	Ostatní .....	6
3	POPIS TOKU .....	7
4	HYDROLOGICKÁ DATA .....	14
5	HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY .....	15
5.1	Metodika výpočtu .....	15
5.1.1	1D ustálené proudění .....	15
5.1.2	2D neustálené proudění .....	15
5.2	Stanovení okrajových podmínek .....	16
5.3	Stanovení drsností .....	16
5.4	Kalibrace modelu .....	16
6	ZPŮSOB VYMEZENÍ ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ A AKTIVNÍ ZÓNY .....	17
6.1	Vymezení záplavového území .....	17
6.2	Vymezení aktivní zóny záplavových území .....	17
6.2.1	Zpracování návrhu AZZÚ: .....	17
6.2.2	Stanovení AZZÚ: .....	18
7	VÝSTUPY .....	19
7.1	Záplavové území pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ , $Q_{500}$ .....	19
7.2	Hloubky pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ , $Q_{500}$ .....	19
7.3	Svislicové rychlosti proudění pro průtoky $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ , $Q_{500}$ .....	19
7.4	Povodňové ohrožení .....	20
7.4.1	Výpočet intenzity povodně .....	20
7.4.2	Stanovení povodňového ohrožení .....	20
7.5	Změny rozsahu navrhovaného záplavového území a aktivní zóny ZÚ .....	21
7.6	Grafické znázornění výstupů .....	21
8	ODHAD PRŮBĚHU POVODNĚ .....	22
9	ZÁVĚR .....	24
10	PŘÍLOHY .....	25

**SEZNAM TABULEK:**

Tabulka 1 – Základní hydrologické údaje.....	14
Tabulka 2 – N-leté průtoky v m <sup>3</sup> /s.....	14
Tabulka 3 – Drsnosti použité ve výpočtu.....	16
Tabulka 4 – Klasifikace ohrožení R.....	20
Tabulka 5 – Přílohy studie .....	25

**SEZNAM OBRÁZKŮ (FOTEK):**

Obrázek 1 – Soutok Rodišovky s Rolavou – začátek úseku (ř. km 0,000).....	7
Obrázek 2 – Koryto nad soutokem s Rolavou (ř. km 0,040) .....	8
Obrázek 3 – Výtok z krytého profilu Rodišovky (ř. km 0,046).....	8
Obrázek 4 – Dolní část areálu NČV (ř. km 0,140) .....	9
Obrázek 5 – Střední část areálu NČV, jihozápadní strana (ř. km 0,160).....	9
Obrázek 6 – Vtok do krytého profilu Rodišovky (ř. km 0,406).....	10
Obrázek 7 – Koryto nad vtokem do krytého profilu (ř. km 0,406).....	10
Obrázek 8 – Požární a okrasná nádrž Žába (ř. km 0,480).....	11
Obrázek 9 – Koryto u pravobřežní parkovací plochy (ř. km 0,530).....	11
Obrázek 10 – Koryto u č.p. 517 – konec úseku (ř. km 0,560).....	12



## 1 ZADÁNÍ – VYMEZENÍ PLNĚNÍ ZAKÁZKY

Úkolem této studie je stanovení záplavového území vodního toku RODIŠOVKA na základě výpočtů matematickým modelem nad aktuálním digitálním modelem terénu, které stanoví podrobné charakteristiky proudění v korytě vodního toku a v inundačním území v úseku RODIŠOVKY od ř. km 0,000 po ř. km 0,572. Jedná se především o výpočet hloubek vody a vyšetření rozdělení rychlostí v zájmové oblasti pro návrhové povodňové průtoky  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$ . Znalosti těchto uvedených hydraulických charakteristik jsou podkladem k vytvoření map povodňového nebezpečí, povodňového ohrožení, stanovení záplavového území a jeho aktivní zóny.

### 1.1 CÍL PRACÍ

je určit pro povodňové průtoky  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$ :

- hloubky vody v záplavovém území,
- rychlosti proudění vody v záplavovém území,

a na jejich základě stanovit a navrhnout:

- záplavovou čáru hranice rozlivů,
- záplavové území,
- aktivní zónu záplavového území,
- povodňové ohrožení.

### 1.2 PŘEDMĚT PRACÍ

Předmět práce zahrnuje tyto činnosti:

- zajištění a zpracování vstupních podkladů,
- sestavení hydrodynamického modelu a simulace příslušných průtokových stavů,
- zpracování výsledků matematického modelování do výstupů dle vyhlášky MŽP č. 79/2018 Sb. a dle podrobné specifikace objednatele smlouvy o dílo.

### 1.3 SEZNAM ZKRATEK

Zkratka	Vysvětlení
AZZÚ	Aktivní zóna záplavového území
Bpv	Výškový systém Balt po vyrovnání
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a kartografický
DMR5G	Digitální model reliéfu České republiky 5. generace
DMT	Digitální model terénu
DOP	Dolní okrajová podmínka
GIS	Geografický informační systém
HEC-RAS	Matematický model, Software vyvinutý Hydrologic Engineering Center US Army Corps of Engineers
HOP	Horní okrajová podmínka
LB	Levý břeh koryta toku
OrtoFoto	ORTOFOTO České republiky
PB	Pravý břeh koryta toku
POH	Povodí Ohře, státní podnik
S_JTSK	Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
SZÚ	Studie záplavového území
ZM-10	Základní mapa České republiky 1:10 000
ZÚ	Záplavová území



## **2 PODKLADY**

### **2.1 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY**

- Studie záplavového území toku Rodišovka km 0,000-2,800 (Ing. Jakub Krise, Vodní cesty, a.s., 11/2008)

### **2.2 HYDROLOGICKÉ PODKLADY**

- Hydrologické údaje – N-leté průtoky pro Nejdecký potok (Rodišovka), ČHMÚ 22.8.2022

### **2.3 POLOHOPISNÉ A VÝŠKOPISNÉ PODKLADY**

- geodetické zaměření toku, Pavel Vynikal, říjen 2022
- digitální model reliéfu České republiky 5. generace DMR 5G (podkladová data copyright © ČÚZK), 2011

### **2.4 VYTVOŘENÍ DMT**

- Pro vytvoření modelu terénu byly použity geodeticky zaměřené příčné profily koryta Rodišovky, podrobné geodetické zaměření ZÚ a Digitální model reliéfu ČR 5. generace (DMR 5G), který představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H s úplnou střední chybou výšky 0,14 m.

Zpracovatel studie vytvořil DMT v softwaru ATLAS DMT, ver. 5.10.1.

DMT je prostorová plocha, která modeluje skutečný (zaměřený) nebo projektovaný terén. Vzniká na základě zadaných 3D bodů. Lze zadat i 3D čáry. Zadanými body plocha prochází, mimo ně se dopočítává podle matematických vzorců tak, aby se blížila skutečnosti - výpočet není založen na lineární interpolaci, ale modeluje hladký "oblý" terén. Tam, kde je to na závadu, lze doplnit terénní hrany. Hlavními zdroji dat pro vytváření (generování) DMT jsou textové soubory (bodové pořady) z leteckého skenování reliéfu terénu, geodetických zápisníků (totálních stanic) a výkresy ve formátu DXF (body, linie, plochy).

Základní zobrazení (reprezentace) DMT vzniká při generaci a velmi zjednodušeně lze prohlásit, že DMT Atlas zadané body spojuje do trojúhelníků tak, aby se tyto trojúhelníky co nejvíc blížily rovnostranným. Konečná podoba modelu je upravována vkládáním "povinných hran".

Trojúhelníková síť DMT se rovněž převedla na georeferencovaný TIF o velikosti pixlu 0,25x0,25 m. Všechny souřadnice DMT jsou v polohopisném systému **S\_JTSK/East-North** a výškovém systému **Bpv**.

### **2.5 MAPOVÉ PODKLADY**

- Základní mapy 1:10 000 (copyright © ČÚZK) v digitální podobě, 04/2023
- ZABAGED (podkladová data copyright © ČÚZK) polohopis v rastrové podobě, 06/2022
- OrtoFoto ČR (copyright © ČÚZK) v digitální podobě, 2023

### **2.6 FOTODOKUMENTACE Z PROHLÍDKY VODNÍHO TOKU**

- Fotodokumentace 06/2022
- Fotodokumentace 10/2023



## 2.7 LEGISLATIVA

- Vyhláška o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace č. 79/2018 Sb. ze dne 30. 4. 2018.
- Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k výkladu některých ustanovení vyhlášky č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace, v aktualizaci z dubna 2021.

## 2.8 OSTATNÍ

- Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v povodí Ohře a podklady k Plánu pro zvládnutí povodňových rizik v povodí Labe, dílčí povodí Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe, Nejdecký potok, OHL\_09\_01 (SHDP+VRV+HYDROSOFT, 12/2019). ([https://cds.mzp.cz/stretches/detail/OHL\\_09\\_01?version=2](https://cds.mzp.cz/stretches/detail/OHL_09_01?version=2))
- Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, ministerstvo životního prostředí, v aktualizaci z února 2019.
- Záznam z historické povodně na Rolavě v Nejdku (12. – 13. srpna 2002).

### 3 POPIS TOKU

#### Povodí toku

Nejdecký potok zvaný též Rodišovka pramení západně od obce Lesík v Krušných horách ve výšce 650 m n. m. Pod horním křížením se silnicí č. 219 protéká nádrží Lesík, pod nádrží zastavěným údolím k čerpací stanici pod obcí Bernov, kde kříží a pokračuje podél silnice č. 219 do Nejdku. Pod křížením s železniční tratí v Nejdku protéká rybníkem Bernov a dále podél levobřežního průmyslového areálu Witte Nejdeck. Nad Nádražní ulicí vstupuje do uzavřeného profilu v areálu Nejdecké česárny vlny a v areálu ústí zprava do řeky Rolavy ve výšce 541,5 m n. m. Celková délka toku je 5,77 km, plocha povodí 16,47 km<sup>2</sup>.

#### Popis řešeného úseku

Posuzované území tvoří koryto Rodišovky v ř. km 0,000 – 0,572. Řešený úsek prochází spodní částí města Nejdeck, kde se nachází průmyslová zástavba výroby automobilových dílů Witte Nejdeck a Nejdecká česárna vlny.

Horní část úseku od pravobřežního objektu č.p. 517 po vtok do krytého profilu (ř. km 0,572 – 0,406) je z větší části upravena do lichoběžníkového tvaru, nicméně koryto je plné větších balvanů a silně zarostlé vegetací. Mezi ř. km 0,491 – 0,452 protéká potok okrasnou a požární nádrží Žába, jejíž výtok je ukončen stavidlem s obslužnou lávkou. V současné době je nádrž významně zanesena sedimentem.

Spodní část úseku od ř. km 0,046 – 0,406 je tvořena krytým profilem (šířka 3,6 m, délka cca 360 m), jež podchází areál Nejdecké česárny vlny. Poslední úsek toku (ř. km 0,000 – 0,046) je veden v obdélníkovém korytě s vysokými betonovými zdmi.



Obrázek 1 – Soutok Rodišovky s Rolavou – začátek úseku, pohled proti směru toku (ř. km 0,000)





Obrázek 2 – Koryto nad soutokem s Rolavou – pohled po směru toku (ř. km 0,040)



Obrázek 3 – Výtok z krytého profilu Rodišovky – pohled proti směru toku (ř. km 0,046)



Obrázek 4 – Dolní část areálu NČV s vyznačením průběhu krytého profilu (ř. km 0,140)



Obrázek 5 – Střední část areálu NČV, jihozápadní strana s vyznačením průběhu krytého profilu (ř. km 0,160)



Obrázek 6 – Vtok do krytého profilu Rodišovky – pohled po směru toku (ř. km 0,406)



Obrázek 7 – Koryto nad vtokem do krytého profilu – pohled proti směru toku (ř. km 0,406)



*Obrázek 8 – Požární a okrasná nádrž Žába – pohled po směru toku (ř. km 0,480)*



*Obrázek 9 – Koryto u pravobřežní parkovací plochy – pohled po směru toku (ř. km 0,530)*



Obrázek 10 – Koryto u č.p. 517 – konec úseku, pohled proti směru toku (ř. km 0,560)

### Inundační území

Inundační území je tvořeno úzkou nivou, která je zcela obsazena průmyslovými, skladovými a prodejními areály.

### Zástavba

Charakter zástavby je v řešeném úseku převážně průmyslový, s výjimkou zástavby podél ulice Nádražní. Spodní část úseku je tvořena krytým profilem podcházejícím areál Nejdecké česárny vlny, který je tvořen jednak manipulačními plochami, ale i samotnými výrobními objekty. Vlastní krytý profil však vede pouze pod komunikacemi v areálu nikoliv pod samotnými budovami. V úseku nad krytým profilem ř. km 0,406 – 1,000 se nachází na levém břehu areál společnosti Witte Nejdek. Areál je od vodního toku oddělen železobetonovou zdí v ř.km 0,450 - 0,800, která je v některých částech i nad úrovní  $Q_{100}$ .

### Vodní plochy a přítoky

V uvedeném úseku ani v jeho blízkosti se žádná významná vodní díla nenacházejí. Na potoce se v ř. km 0,491 – 0,452 nachází pouze malá okrasná a požární nádrž Žába o ploše cca 420 m<sup>2</sup>. Dále se v uvedeném úseku nenachází významný přítok.

### Lesní porosty a doprovodná zeleň

Vegetace se na toku vyskytuje i v oblasti zástavby, kde se jedná o neudržované husté křovinné porosty s osamělými stromy. Lesní porosty se v daném úseku nenacházejí.

### Objekty na toku

ř. km 0,487 trubní vedení nad korytem

ř. km 0,452 stupeň ve dně se stavidlovým uzávěrem okrasné/požární nádrže



- ř. km 0,450 obslužná lávka stavidla nádrže
- ř. km 0,413 trubní vedení nad korytem
- ř. km 0,406 vtok do krytého profilu – silniční most v Nádražní ulici
- ř. km 0,046 výtok z krytého profilu – areál Nejdecké česárny vlny

### Historické povodně

Na řešeném úseku Rodišovky nebyly dohledány záznamy o prošlých povodních.

Dle tvrzení pracovníků společnosti Nejdecké česárny vlny nebyly povodňové průtoky na Nejdeckém potoce pozorovány a zároveň nikdy nedošlo k zahlcení vtoku do krytého profilu, vybřežení a průtoku povodňové vlny skrze areále česárny vlny.

Největší povodeň na blízkém vodním toce – řece Rolavě proběhla 12. – 13. srpna 2002. Během nočních hodin Rolava kulminovala na 150 cm vodočtu v prostoru areálu Nejdecké česárny (pod soutokem s Rodišovkou). V záznamu je uvedeno, že k vybřežení Rolavy v rámci města Nejdku nedošlo. Vodní stavy v Nejdeckém potoce byly dle záznamu sledovány, avšak bez uvedení podrobností nebo informace, zda došlo k významné kulminaci nebo zahlcení vtoku do krytého profilu.

**4 HYDROLOGICKÁ DATA**

Aktuální hydrologická data pro potřeby této studie stanovení záplavového území byla poskytnuta ČHMÚ – pobočka Plzeň dne 9. 8. 2022.

Tabulka 1 – Základní hydrologické údaje

Vodní tok:	Rodišovka
Profil:	město Nejdek, cca 400 m před ústím ro řeky Rolavy
Číslo hydrologického pořadí:	1-13-01-1620-0-00
Plocha povodí:	16,23 m <sup>2</sup>
Dlouhodobý průměrný průtok:	Q <sub>a</sub> = 257 l/s
Dlouhodobá průměrná výška srážek:	P <sub>a</sub> = 934 mm/rok

Tabulka 2 – N-leté průtoky v m<sup>3</sup>/s

N [roky]	1	2	5	10	20	50	100	500*
Q [m <sup>3</sup> /s]	4,05	6,48	10,7	14,5	19,0	25,9	31,9	49,7*

\* Průtok Q<sub>500</sub> převzat z hydrologických dat ze dne 17.4.2019 (ČHMÚ – pobočka Plzeň) uvedených v „Analýze oblastí s významným povodňovým rizikem v povodí Ohře a podklady k Plánu pro zvládnutí povodňových rizik v povodí Labe“ (SHDP+VRV+HYDROSOFT, 12/2019)

VÁS DOPIS ZN.: 961  
ZE DNE: 09.08.2022

ODDELENÍ: hydrologie  
VYŘIZUJE: Mgr. Tomáš Korejs  
TELEFON: 377256639  
EMAIL: tomas.korejs@chmi.cz

Ing. Jan Štátek - I.P.R.E.  
Kolová 2, 362 14 Kolová  
P.O. Box 17, 360 01 Karlovy Vary

DATEM: 22.08.2022  
ČÍSLO ŘEŠENÍ: CHMI/531/403/2022  
ČÍSLO EV.: CHMI/7893/2022  
SPISOVÁ ZN.: ZN-CHMI/531/639/2022

**Hydrologické údaje povrchových vod**

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400.

Vodní tok	Nejdecký potok (Rodišovka)	
Číslo hydrologického pořadí	1-13-01-1620-0-00	
Profil	město Nejdek, cca 400 m před ústím toku do Rolavy	
Soutřadnice v S JTSK	x = 858375 m	y = 999618 m
Plocha povodí A <sup>90</sup>	16,23 km <sup>2</sup>	

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P <sub>a</sub>	934 mm
Dlouhodobý průměrný průtok Q <sub>a</sub>	257 l·s <sup>-1</sup>

N-leté průtoky Q <sub>N</sub>	m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup>							Třída IV
	1	2	5	10	20	50	100	
Q	4,05	6,48	10,7	14,5	19,0	25,9	31,9	

Český hydrometeorologický ústav  
Mozartova 1237/41, 323 00 Plzeň  
Tel.: 377 256 611, Fax: 377 237 444  
www.chmi.cz

IC: 00020699  
DIČ: CZ00020699  
Datová schránka: ec37djs6

**Poznámka:** Údaje jsou stanoveny pro povodí přirozeného a otevřeného koryta. Vliv manipulací na místních nádržích není znám.

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km<sup>2</sup>] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 5 640,- Kč.

Přílohy: faktura (uhrazena dne 15.8.2022)

Ing. Kateřina Bláhová  
vedoucí oddělení hydrologie pobočky

Ing. Kateřina Bláhová  
Digitálně podepsal Ing. Kateřina Bláhová  
Datum: 2022.08.22 11:55:05 +0200



## 5 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

### 5.1 METODIKA VÝPOČTU

Schéma modelu je v souladu s předchozí studií pro nižší průtoky  $Q_5$  a  $Q_{20}$  jednorozměrné (1D) a to vzhledem jak ke kapacitě koryta, tak krytého profilu. Pro vyšší průtoky  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$  bylo nutné přistoupit k 2D schematizaci, a to především z důvodu získání reálných hydraulických charakteristik proudění v levobřežním ZÚ Rodišovky a v areálu Witte Nejdek a Nejdecká česárna vlny. Za vyšších průtoků dochází před KP k vybřežení vody přes LB a nátoky vody do levobřežního ZÚ severním směrem, podél Nádražní ulice, přes parkoviště Nejdeckých česáren do oploceného areálu, jehož haly a správní budovy voda obtéká, stáčí se směrem východním směrem a následně přepadá přes PB Rolavy do jejího koryta.

Zároveň tento přístup umožňuje získat reálné hodnoty a vektory rychlosti proudění v celém ZÚ, včetně území nad KP, které jsou nedílnou součástí a podkladem ke stanovení AZZÚ.

Výpočet byl proveden pomocí výpočetního softwaru **HEC-RAS** (ver. 6.5., 2024).

#### 5.1.1 1D ustálené proudění

Výpočet nerovnoměrného ustáleného proudění v programu HEC-RAS je řešen řídicími rovnicemi proudění kapaliny užívanými zákon zachování hmoty (hybnosti) a zákon zachování energie (Bernoulliho rovnice). V podstatě se jedná o obecnou metodu výpočtu po úsecích.

Na základě geodetického zaměření byly v grafickém programu AutoCAD určeny a zpracovány příčné profily koryta Rodišovky v celém řešeném úseku, které byly použity jako vstupní veličiny ve výpočetním softwaru. Vzhledem k častým změnám morfologie terénu a okolní zástavby je pro tento exponovaný úsek volena hustší síť profilů cca po 10-20 m.

Pro tvorbu geometrie modelu byly použity výhradně vynesené profily z geodetického zaměření s uvažováním souvislé průmyslové zástavby jako překážky (tzn. byly vyjmuty z plochy/objemu při výpočtu matematickým modelem). Hydraulický model je sestaven z přesného geometrického tvaru koryta, okolní inundace, součinitelů drsnosti (dle Manninga), dolní a horní okrajové podmínky.

Výpočet je proveden pro ideální stav koryta. Není započítáno ucpání průtočného profilu plaveným materiálem, které hrozí zejména u vtoku do krytého profilu. Vliv na proudění může mít i sezónní stav vegetačního pokryvu.

Výslednými veličinami jednorozměrného modelu jsou **profilové rychlosti a úrovně hladin v těchto profilech**.

#### 5.1.2 2D neustálené proudění

Program HEC-RAS vychází ve svých výpočtech z Navier-Stokesových rovnic. Tyto rovnice popisují její pohyb kapaliny ve třech rozměrech. Program HEC-RAS je určen pro výpočet v mělkých vodách, kde nedochází k velké cirkulaci vody ve vertikálním směru. Vektory rychlosti v tomto směru můžeme pokládat za nulové a nadále počítat pouze s prouděním ve dvou horizontálních směrech. Navier-Stokesovy rovnice jsou zjednodušeny a používají vyjádření míry turbulence pomocí veličiny turbulentní kinematické viskozity.

Model HEC-RAS využívá k výpočtu numerickou metodu konečných objemů. Pro každý výpočetní element je vytvořen vztah mezi úrovní hladiny a zatopeným objemem.

Detailní a podrobná výpočetní síť byla vygenerována nad detailním DMT (0,25x0,25 m).

Celkovými výstupy jsou grafické výstupy z GIS prostředí RAS Mapper – hranice záplavového území a mapy hloubek, rychlostí a hladin, a to pro obě části modelu (jednorozměrná a dvourozměrná část).





Charakteristiky proudění ovlivňují především reliéf terénu (tvar koryta, inundačního území, sklonové poměry) a odpory proudění (hydraulická drsnost a tvarové odpory – zúžení, resp. rozšíření průtočného profilu, oblouky, obtékání překážek, proudění přes objekty apod.).

## 5.2 STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK

### Dolní okrajová podmínka (DOP)

Podmínka je určena dolním závěrovým profilem PP-1 (ř. km 0,023) dle konzumpční křivky sestavené na základě výpočtu rovnoměrného ustáleného proudění podle sklonu dna s výtokem do volna od profilu PP-1 směrem k soutoku s Rolavou.

$Q_5$  – 11,3 m<sup>3</sup>/s – 542,51 m n. m.

$Q_{20}$  – 20,1 m<sup>3</sup>/s – 542,94 m n. m.

$Q_{100}$  – 34,1 m<sup>3</sup>/s – 543,51 m n. m.

$Q_{500}$  – 49,7 m<sup>3</sup>/s – 544,04 m n. m.

### Horní okrajová podmínka (HOP)

HOP tvoří N-leté průtoky dodané ČHMÚ (08/2022), viz odstavec výše a Tabulka 2 na str. 13.

## 5.3 STANOVENÍ DRSNOSTÍ

Drsnost je zadána s ohledem na nejvíce nepříznivý případ, tedy pro vegetační období.

Tabulka 3 – Drsnosti použité ve výpočtu

Odhad drsností pro N-leté průtoky (dle Manninga)		
	druh povrchu a jeho popis	součinitel „n“
drsnost v korytě	koryto podzemní (starší kamenné zdi, ŽB strop)	0,035
	koryto přírodní s kamenitým dnem	0,040
	koryto zarostlé plevelem	0,055
	koryto zarostlé náletovými dřevinami	0,080
drsnost v inundaci	stěny budov	0,015
	beton hladký	0,018
	beton hrubší (starší)	0,022
	šterkový povrch	0,025
	dlážděný povrch	0,030
	asfaltové povrchy a komunikace	0,020
	travní porost – nízký	0,035
	travní porost – vysoký hustý	0,050
keře, nálety a zarostlé břehy (dle hustoty)	0,060 – 0,090	

## 5.4 KALIBRACE MODELU

V řešeném území nejsou známe žádné povodňové značky, u kterých by byl zároveň znám příslušný průtok. Z důvodu absence těchto dat nebyla kalibrace modelu prováděna.



## 6 ZPŮSOB VYMEZENÍ ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ A AKTIVNÍ ZÓNY

### 6.1 VYMEZENÍ ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ

Záplavové území je vykresleno na základě výsledků hydrotechnického výpočtu dle výšek hladin a jejich rozsahu v jednotlivých příčných profilech. Záplavové čáry jsou vyneseny do rastrové Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000 (pro vyšší vypovídající schopnost tištěné v měřítku 1:1 000), ale nejsou ovlivňovány nepřesnostmi tohoto mapového podkladu.

Vzhledem k uvedené míře podrobnosti není doporučeno z důvodů chybné interpretace zobrazovat záplavové území nad výrazně podrobnějšími mapovými podklady, než byly k dispozici pro zpracování.

Záplavové čáry byly vygenerovány z výsledků 1D/2D matematického modelu, a to protnutím digitálního modelu vypočtených hladin a digitálního modelu terénu. Čáry byly vyneseny na podkladě rastrové Základní mapy ČR v měřítku 1:10 000.

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

### 6.2 VYMEZENÍ AKTIVNÍ ZÓNY ZÁPLAVOVÝCH ÚZEMÍ

Vyhláška MŽP č. 79/2018 Sb. definuje základní pojmy – Aktivní zónou záplavového území se rozumí administrativně vymezená část záplavového území, kterou stanovuje vodoprávní úřad na návrh správce vodního toku podle nebezpečnosti povodňových průtoků.

#### 6.2.1 Zpracování návrhu AZZÚ:

- (1) K návrhu aktivní zóny záplavového území se využívají podklady pro zpracování návrhu záplavových území podle § 4, mapy povodňového nebezpečí a mapa povodňového ohrožení.
- (2) Aktivní zóna záplavového území zahrnuje plochy
  - a) vlastního koryta vodního toku v šířce definované břehovými čarami,
  - b) všech souvisejících vodních toků, derivačních či jiných kanálů a zaústění přítoků hlavního toku v šířce určené břehovými čarami,
  - c) území mezi břehovými čarami a linií stavby vodního díla na ochranu před povodněmi podél vodního toku,
  - d) další vymezené na mapě povodňového ohrožení jako vysoké ohrožení,
  - e) další vymezené na mapě povodňového ohrožení jako střední ohrožení v místech, kde je současně pro povodně s dobou opakování 5, 20 nebo 100 let splněna některá z těchto podmínek:
    1. hloubka vody je větší nebo rovna 1,5 m,
    2. výslednice vektoru rychlosti proudění vody je větší nebo rovna 1,5 m/s, nebo
    3. součin hodnoty hloubky vody a výslednice vektoru rychlosti proudění vody je větší nebo roven  $0,75 \text{ m}^2/\text{s}$ , a
  - f) vyvýšených území vymezených na mapě povodňového ohrožení jako nízké a střední ohrožení uvnitř jednotlivých ploch vymezených podle písmen a) až e).



- (3) Do aktivní zóny záplavového území nejsou zahrnovány izolované plochy vysokého a středního ohrožení a dále území za protipovodňovými zábranami, které se instalují při nebezpečí povodně nebo při povodni v rámci povodňových zabezpečovacích prací podle § 75 odst. 2 písm. g) vodního zákona.
- (4) V odůvodněných případech, například pokud vodní tok protéká údolnicí a inundační území není členité, lze u drobných nebo pramenných úseků vodních toků se souhlasem vodoprávního úřadu navrhnout aktivní zónu záplavového území, jako území vymezené záplavovou čarou povodně s dobou opakování 20 let.

### 6.2.2 Stanovení AZZÚ:

V této studii byla AZZÚ definována přesně dle výše uvedené vyhlášky dle § 6 odst. 1 a 2 na základě znalosti hloubek a svislicových rychlostí ve všech výpočetních bodech matematického modelu pro všechny řešené průtokové stavy  $Q_N$ .

Výpočet intenzity povodně, stanovení povodňového ohrožení a definice podmínek hloubky vody, vektoru rychlosti a jejich součinu (pro vymezení AZZÚ nad územím středního ohrožení) byly provedeny v georeferencovaných rastroch hydraulických veličin.

Byly především vymazány osamocené oblasti mimo hlavní polygon AZZÚ, poté byly do území aktivní zóny zahrnuty všechny vnitřní ostrovy s územím v kategorii nízkého a středního ohrožení – dle vyhlášky § 6 odst. 2 bodu f).



## 7 VÝSTUPY

Zatímco výsledky 1D matematického modelu poskytují **úroveň hladin a velikosti středních profilových rychlostí** ve výpočetních profilech, základními výsledky 2D matematického modelu, je **průběh hladin** (a tedy **hloubek vody**) a rozložení **vektorů svislicových rychlostí** (tj. směru a velikosti vektorů rychlostí) v celé zájmové oblasti, tj. ve všech elementech výpočetní sítě.

Výše popsané výstupy numerického modelu byly použity pro vytvoření map povodňového nebezpečí a povodňového ohrožení, které jsou základem pro zpracování návrhu záplavového území a aktivní zóny záplavového území.

Výstupy této studie jsou obsahují povinnou část, kterou vyžaduje vyhláška č.79/2018 Sb., jež ve své příloze definuje obsah i formáty požadovaných výstupů, přikládaných k návrhu na stanovení záplavových území.

### 7.1 ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ PRO PRŮTOKY $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ , $Q_{500}$

Vymezení záplavového území, včetně stanovení AZZU, bylo podrobně popsáno v kapitolách 6.1 a 6.2.

Záplavové čáry vzniknou proložením map hladin pro příslušné povodňové průtoky nad DMT, průsečnice definuje záplavovou čáru.

Aktivní zóna záplavového území pro průtok  $Q_{100}$  (AZZU) je stanovena nad podklady hydraulických veličin  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{500}$  (svislicové rychlosti a hloubky vody) a na podkladě map povodňového ohrožení dle vyhlášky MZP č. 79/2018 Sb.

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

### 7.2 HLOUBKY PRO PRŮTOKY $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ , $Q_{500}$

Mapa hloubek vznikne odečtením vypočítané úrovně hladiny a sestaveného digitálního modelu terénu.

Pomocí softwaru ESRI ArcMap a ATLAS DMT byly z vypočtených hydraulických charakteristik pro  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{500}$  vygenerovány mapy hloubek.

Formát map hloubek \*.tif – rastr, georeferencovaný tif (velikost rastru 0,25x0,25 m)

### 7.3 SVISLICOVÉ RYCHLOSTI PROUDĚNÍ PRO PRŮTOKY $Q_5$ , $Q_{20}$ , $Q_{100}$ , $Q_{500}$

U 1D částí modelu jsou rychlosti řešeny jako profilové rychlosti (popř. odděleně – průměrná rychlost v korytě a v levé a pravé části inundaci). HEC-RAS RAS mapper navíc používá **algoritmus pro rozložení** profilových rychlostí v korytě v závislosti na hloubce. Takové rozdělení rychlostí bylo použito pro průtoky  $Q_5$  a  $Q_{20}$ .

Výsledkem 2D částí modelu jsou rastry obsahující hodnoty svislicových rychlostí v příslušných místech řešeného území.

**Z vypočtených hydraulických charakteristik  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$  byly vygenerovány mapy rychlostí v prostředí RAS mapper.**

#### 1D část modelu ( $Q_5$ a $Q_{20}$ )

Formát rychlostí \*.shp – point, vektorový formát ESRI

#### 1D / 2D část modelu ( $Q_5$ , $Q_{20}$ / $Q_{100}$ , $Q_{500}$ ):

Formát map rychlostí \*.tif – rastr, georeferencovaný tif (velikost rastru 0,25x0,25 m)

## 7.4 POVODŇOVÉ OHROŽENÍ

### 7.4.1 Výpočet intenzity povodně

Intenzita povodně ( $IP$ ) je chápána jako měřítko ničivosti povodně a je definována jako funkce hloubky vody  $h$  [m] a rychlosti vody  $v$  [m/s]. Intenzita povodně se stanovuje podle následujících vztahů:

$$IP = \begin{cases} 0 & h = 0 \text{ m} \\ h & h > 0 \text{ m}, v \leq 1 \text{ m/s} \\ h \cdot v & h > 0 \text{ m}, v > 1 \text{ m/s} \end{cases}.$$

Vstupními údaji pro výpočet intenzity povodně jsou hodnoty hloubek a rychlostí vody pro dané  $N$ -leté průtoky v inundačním území.

Výpočet  $IP$  byl proveden pro všechny doby opakování (pro 5, 20, 100 a 500 let). Výsledkem výpočtů byla data v každé buňce výpočetní sítě matematického modelu, která obsahovala údaj o intenzitě povodně  $IP$  pro jednotlivé doby opakování.

### 7.4.2 Stanovení povodňového ohrožení

Povodňové ohrožení  $R_i$  se pro  $i$ -tý povodňový scénář odpovídající kulminačnímu průtoku s dobou opakování  $N_i$  let s pravděpodobností překročení  $p_i$  stanoví dle vztahu:

$$R_i = (0,3 + 1,35 \cdot IP_i) \cdot p_i$$

kde:

$$p_i = 1 - e^{-\frac{1}{N_i}}, \text{ resp. } p_i \approx \frac{1}{N_i} \text{ pro cca } N \geq 5$$

Stanovení míry ohrožení  $R_i$  vycházelo z hodnot intenzity povodně  $IP$  pro jednotlivé doby opakování. Pro každou buňku vytvořených rastrů vyjadřující intenzitu povodně  $IP$  bylo třeba stanovit ohrožení vyjádřené hodnotou v rozmezí 4 (vysoké) až 1 (zbytkové). Hraniční hodnoty jednotlivých kategorií ohrožení jsou uvedeny v tabulce 8.1. Uvedený postup byl opakován pro všechna  $N$ .

Tabulka 4 – Klasifikace ohrožení  $R$

Ohrožení $R$	Kategorie ohrožení
$R \geq 0,1$ nebo $IP \geq 2$	(4) Vysoké (červená barva)
$0,01 \leq R < 0,1$	(3) Střední (modrá barva)
$R < 0,01$	(2) Nízké (oranžová barva)
$P < 0,0033$ (tj. $N > 300$ )	(1) Reziduální (žlutá barva)

V dalším kroku se provádí vyhodnocení maximální hodnoty ohrožení  $R$  pro jednotlivé dílčí ohrožení  $R_i$  odpovídající  $i$ -tým scénářům nebezpečí (průchodu  $N$ -letého kulminačního průtoku) dle vztahu:

$$R_{(x,y)} = \max_{i=1}^n R_i,$$

kde  $n$  značí počet hodnocených (vstupujících) scénářů povodňového nebezpečí.

Výsledkem je polygonový shp s kategoriemi ohrožení (R1 – R4) modelované oblasti.



## **7.5 ZMĚNY ROZSAHU NAVRHOVANÉHO ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ A AKTIVNÍ ZÓNY ZÚ**

Navrhované změny v rozsahu záplavového území vychází ze zohlednění významné a souvislé průmyslové zástavby v předmětném úseku (areál Witte a areál Nejdecké česárny vlny). Průmyslové haly zde tvoří nepřekonatelnou liniovou překážku, která směřuje významnou část průtoku ve směru toku, zároveň dochází před krytým profilem k vybřežení části průtoku přes levý břeh a odtoku tohoto objemu vody po ul. Nádražní severně k parkovišti areálu, odkud v nejnižších položených místech tohoto prostoru natéká do areálu česáren, jejíž objekty obtéká směrem východním do koryta Rolavy. Tuto skutečnost vhodněji popisuje zvolený modelový přístup 2D.

Změna rozsahu záplavového území dále zohledňuje aktuální hydrologická data (ze dne 9. 8. 2022), kde N-leté průtoky doznaly od poslední studie ZÚ určitého snížení.

Nový rozsah aktivní zóny záplavového území  $Q_{100}$  je vymezen ve vazbě na krytý profil koryta a kapacitu jeho vtoku při převodu průtoků dle aktuálních dat, a to v souladu s platnou vyhláškou.

## **7.6 GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ VÝSTUPŮ**

Výstupy jsou graficky prezentovány dle pokynů uvedených ve Vyhlášce č. 79/2018 Sb., nebo v Metodice tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik dle aktualizace z února 2019.

- Mapa záplavového území ( $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$ ), měřítko 1:1 000 (zákres do základní mapy ZABAGED a do barevného OrtoFoto snímku)  
(dle Vyhlášky 79/2018 Sb. – příloha č.2)
- Mapa povodňového ohrožení (kategorie ohrožení 1 – 4), měřítko 1:1 000 (zákres do základní mapy ZABAGED a do barevného OrtoFoto snímku)  
(dle Metodiky tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik – kapitola 7)

## 8 ODHAD PRŮBĚHU POVODNĚ

### Odhad průběhu povodně Q<sub>5</sub>

Koryto Rodišovky je kapacitní v celé délce posuzovaného úseku včetně úseku krytého profilu. Výjimku tvoří odtok se stavidlem z nádrže Žába (ř. km 0,450), kde zúžení průtočného profilu se zvýšeným dosedacím prahem stavidla způsobuje lokální vzduť (přelévání stavidla). Voda se však poté ihned vrací zpět do koryta.

### Odhad průběhu povodně Q<sub>20</sub>

Koryto Rodišovky je pro daný průtok lokálně nekapacitní. K rozlivu dochází na začátku úseku kolem zdi objektu č.p. 517 na pravobřežní parkovací plochu mezi ř. km 0,507 a 0,555.

Zatápen je také levobřežní dvůr areálu WITTE mezi ř. km 0,412 a 0,572. Vtok do krytého profilu je při průchodu průtoku Q<sub>20</sub> zahlcen. Hladina se nachází nad úrovní spodního líce zakrytí průtočného profilu s předpokladem lokálního vyběžení do levostranné části komunikace Nádražní. Rozliv je ohraničen stávající zástavbou (objekty a vrátnice Witte a Nejdecké česárny vlny).

V krytém profilu se předpokládá částečně tlakové proudění v první polovině úseku, dokud nedojde k odtržení hladiny vlivem vyššího sklonu dna a zavzdušnění směrem od výtoku z krytého profilu.

### Odhad průběhu povodně Q<sub>100</sub>

Koryto Rodišovky je v celém úseku nekapacitní. Zatápen je také jak levobřežní dvůr, tak vnitřní dvůr areálu WITTE (z ulice Rooseveltova) a pravobřežní parkovací plocha mezi ř. km 0,412 a 0,572.

Vtok do krytého profilu je zahlcený a nekapacitní. Do Nádražní ulice přepadá cca 2,5 m<sup>3</sup>/s. Rozliv v Nádražní ulici je ohraničen stávající zástavbou (objekty a vrátnice Witte a Nejdecké česárny vlny) a zasahuje až k objektu č.p. 115.

Průtok, který nepobere krytý profil, dále pokračuje terénem nad ním a je směřován zástavbou v areálu Nejdecké česárny vlny podél obslužné cesty jihovýchodním směrem (ř. km 0,143 až 0,358), kde zatápí skladovací dvůr před soutokem s Rolavou (ř. km 0,023 až 0,143), přes který odtéká do Rolavy cca 8,0 m<sup>3</sup>/s. Průtok, který proudí po terénu v areálu Nejdecké česárny vlny, nemůže vzhledem k stávajícím protipovodňovým opatřením na vstupech (sekční vrata), způsobit zatopení samotných hal.

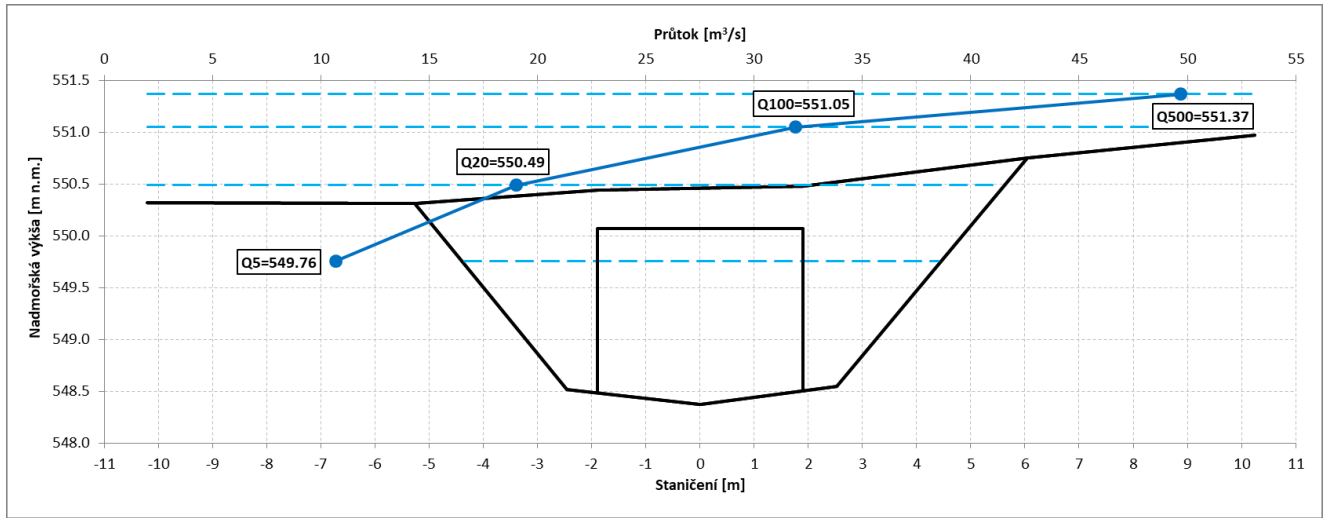
Nutno upozornit na vysoké rychlosti nacházející se v koncentrovaném proudu podél úseku cca 200 m dlouhém nad krytým profilem, a to od ř. km 0,100 – 0,200, rychlosti zde dosahují hodnot cca 3,5 m/s, lokálně až 4,0 m/s, což je patrné i v příloze F – Mapa povodňového ohrožení (jedná se o pás středního povodňového ohrožení, kat. 3, v kterém dle „Plánu pro zvládání povodňových rizik“ se nedoporučuje zvyšovat hodnota majetku).

### Odhad průběhu povodně Q<sub>500</sub>

Rozliv při průtoku Q<sub>500</sub> má obdobný charakter jako při Q<sub>100</sub>, pouze s větším rozsahem a vyššími hodnotami hydraulických veličin. Rozliv tohoto průtoku zasahuje i některé z budov Základní školy Nejdek, náměstí Karla IV.



### Vtok krytého profilu Rodišovky (ř. km 0,046 – 0,406)







## 9 ZÁVĚR

Výsledkem studie „Rodišovka, IDVT 10102434 – studie záplavového území, ř. km 0,000 – 0,572“ je stanovení hydraulických parametrů proudění za extrémních povodní spolu s vymezením rozsahu záplavových území při průtocích  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$  a vymezení aktivní zóny záplavového území při průtoku  $Q_{100}$  dle platné „Vyhlášky č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace“ a za použití Metodického pokynu odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k výkladu některých ustanovení vyhlášky č. 79/2018 Sb..

Součástí studie jsou kromě map záplavového území i mapy povodňového ohrožení spolu s výkresy podélného profilu toku a příčných řezů se zakreslenými úrovněmi vypočtených hladin.

Studie se zaměřila na vliv okolní průmyslové zástavby na rozsah záplavových území a na průběh proudění areálem Nejdecké česárny vlny (nad krytým profilem) během extrémních povodňových průtoků.

Karlovy Vary, 23.12. 2024

Ing. Tomáš Darivčák

Praha, 23.12. 2024

Ing. Vanda Tomšovičová

**10 PŘÍLOHY**

Výstupy jsou zpracovány na základě vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace, a členěny dle metodiky správce povodí dle následující tabulky.

*Tabulka 5 – Přílohy studie*

Označení	Název	Tištěný výstup	Digitální výstup
A	Technická zpráva	ANO	ANO
B	Psaný podélný profil	ANO	ANO
C	Mapa záplavového území	ANO	ANO
D	Mapa povodňového ohrožení	ANO	ANO
E	Podélný profil	ANO	ANO
F	Mapa povodňového nebezpečí	NE	NE
G	Mapa měrných průtoků	NE	NE
H	Evidenční listy objektů	NE	NE
I	Příčné profily	NE	NE
J	GIS výstupy	NE	ANO
K	Fotodokumentace	NE	ANO
L	Numerický výpočetní model	NE	ANO
M	Geodetické zaměření (*zpráva)	*ANO	ANO