EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Operační program Životní prostředí

Zpracování podkladů pro stanovení záplavových území a map povodňového ohrožení v územní působnosti státního podniku Povodí Ohře

Část 15.
Leska (IDVT 10100251) – studie záplavového území
ř. km 0,000 – 13,878

A. Technická zpráva

LISTOPAD 2022

OBJEDNATEL

Povodí Ohře

ZHOTOVITEL

SWECO VRV

A TECHNICKÁ ZPRÁVA

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU):		DATUM:
Zpracování podkladů pro stanovení záplavových území a map povodňového ohrožení v územní působnosti státního podniku Povodí Ohře		11/2022
PODNÁZEV:	STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:	
Část 15. Leska (IDVT 10100251) – studie záplavového území ř. km 0,000 – 13,878	Studie	
OBJEDNATEL:	ADRESA:	
Povodí Ohře, státní podnik	Bezručova 4219, 430 03 Chomutov	

ZHOTOVITEL:	ADRESA:	GENERÁLNÍ ŘEDITEL:
Společnost „SWECO + VRV“ společníci: Sweco Hydroprojekt a.s.	Táborská 31, 140 16 Praha 4	Ing. Jan Krejčík, Ph.D.
Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.	Nábřežní 4, 150 56 Praha 5 - Smíchov	Ing. Jan Cihlář
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	ŘEDITEL DIVIZE:	TECHNICKÁ KONTROLA:
Ing. Martin Pavel	Ing. Petr Matějček	Ing. Lucie Frelichová

ŘEŠITELSKÝ TÝM:

Ing. Martin Pavel, Sweco Hydroprojekt a.s.
Ing. Jaroslav Blažek, Sweco Hydroprojekt a.s.

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

© Sweco Hydroprojekt a.s.
Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

strana

1 Zadání 6
2 Použité podklady 9
3 Historické povodně 9
4 Základní údaje o toku 11
4.1 Stručný popis toku 11
4.2 Popis řešeného úseku 11
4.3 Staničení 16
5 Hydrologická data 16
6 Topologická data 16
6.1 Geodetické zaměření 16
6.2 Výškopisné podklady - DMR 17
6.3 Mapové podklady 17
7 Matematický model - hydrotechnické výpočty 17
7.1 Metodika výpočtu 17
7.2 Stanovení okrajových podmínek 18
7.3 Stanovení drsností 19
7.4 Kalibrace modelu 20
8 Způsob vymezení záplavového území a aktivní zóny 20
8.1 Vymezení záplavového území 20
8.2 Vymezení aktivní zóny záplavového území 20
8.3 Grafické znázornění výstupů 21
9 Odhad průběhu povodně 21
9.1 Odhad průběhu povodně Q_5 (směrem po proudu) 21
9.2 Odhad průběhu povodně Q_{20} (směrem po proudu) 22
9.3 Odhad průběhu povodně Q_{100} (směrem po proudu) 23
10 Problémová místa z pohledu průběhu povodně 23
11 Výstupy 29
11.1 Tištěné výstupy 29
11.2 Digitální výstupy 30
12 Závěr 33
13 Přílohy - dokladová část 34
13.1 Hydrologická data N-letých vod dle ČHMÚ 34
13.2 Vyjádření příslušného VÚ na způsob zpracování studie a stanovení aktivní zóny 38

Seznam tabulek:

Tabulka 1 N-leté průtoky v m³/s (IV. třída přesnosti) 16
Tabulka 2 Dopočtené N-leté průtoky v m³/s 16
Tabulka 3 Použité hodnoty průtoků (m³/s) v místech přítoků a horní okrajové podmínce modelu 18
Tabulka 4 Použité hodnoty hladin v dolní okrajové podmínce modelu 19
Tabulka 5 Drsnosti použité ve výpočtu 19

Seznam obrázků:

Obrázek 1 Soutok Lesky a Dolánského potoka při povodni v lednu 2011 10
Obrázek 2 Téměř zahlcený most PF_111_M (ř. km 12,578) při povodni v lednu 2011 10
Obrázek 3 Přirozeně meandrující koryto Lesky, ř. km 0,450 12
Obrázek 4 Upravené koryto Lesky opevněné betonovými panely v extravilánu, ř. km 4,128 12
Obrázek 5 Zpevněný břeh koryta opěrnou zdí v Krásném Dvoře, ř. km 9,550 13
Obrázek 6 Přírodní koryto Lesky na okraji obce Brody, ř. km 12,240 13
Obrázek 7 Horní Kněžický rybník, pohled z hráze 15
Obrázek 8 Silniční most v profilu PF_10_M, Kněžice, ř. km 2,301 24
Obrázek 9 silniční násep u profilu PF_10_M (ř. km 2,301) 24
Obrázek 10 Inundační otvor vedoucí do Kněžických rybníků, ř. km 2,301 25
Obrázek 11 Ochranné hrázky a složené koryto na březích Lesky v Kněžicích, ř. km 2,680 26
Obrázek 12 Silniční most PF_49_M (ř. km 7,520) 27
Obrázek 13 Areál s autoservisem u mostu PF_49_M (ř. km 7,520) 27
Obrázek 14 Silniční most PF_111_M v Brodech, ř. km 12,578 28

1 ZADÁNÍ

Správce vodního toku Povodí Ohře, státní podnik zadal zpracování projektu s názvem **Zpracování podkladů pro stanovení záplavových území a map povodňového ohrožení v územní působnosti státního podniku Povodí Ohře**. Jedním z řešených vodních toků je i Leska v úseku ř. km 0,000 – 13,878.

Předkládaná studie vymezuje rozsah záplavového území na základě provedených výpočtů ustáleného nerovnoměrného proudění v řešeném úseku vodního toku Leska v ř. km 0,000 – 13,878 na základě aktuálních hydrologických dat a podrobného geodetického zaměření toku. Rozsah záplavového území je vymezen pro průtoky Q_5, Q_{20}, Q_{100} a Q_{500} dle Vyhlášky č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace.

V předkládané studii je zhodnocen současný stav protipovodňové ochrany příbřežních pozemků, včetně hydraulického posouzení jednotlivých objektů na toku.

Součástí posouzení je také upozornění na kritická místa při průchodu extrémních povodní v budoucnu a jednoduchá doporučení pro zvýšení protipovodňové ochrany.

Základní informace:

Název:	**Leska (IDVT 10100251) – studie záplavového území ř. km 0,000 – 13,878**
Popis:	Cílem vypracování studie je vymezení rozsahu záplavových území pro předmětné průtoky Q_5, Q_{20}, Q_{100} a Q_{500}, včetně vymezení aktivní zóny záplavového území pro Q_{100} a dále vyhotovení map záplavového území, povodňového nebezpečí a ohrožení, podél vodního toku Leska na území Ústeckého kraje, v úseku od ústí do Liboce (ř. km 0,000) až nad chatovou oblast Ovčín u obce Brody (ř. km 13,878).
Dotčené obce	Krásný Dvůr [566306], Libědice [563188], Nové Sedlo [566519], Podbořany [566616]
Katastrální území	Kněžice u Podbořan [666947], Krásný Dvůr [673862], Libědice [681903], Sedčice [746495]
Obec s rozšířenou působností	Kadaň [761], Podbořany [868], Žatec [876]
Kraj	Ústecký kraj
Vodoprávní úřad příslušný ke stanovení ZÚ	Městský úřad Podbořany - Odbor životního prostředí Krajský úřad Ústeckého kraje - Odbor životního prostředí
Vodní tok (IDVT / TOK_ID):	Leska (10100251/ 142470000100)
Řešený úsek	ZÚ - ř. km 0,000 (X = -809 140/ Y = -1 008 924) KÚ - ř. km 13,878 (X = -817 951/ Y = -1 014 318)
Správce vodního toku:	Povodí Ohře, státní podnik, závod Terezín
Číslo hydrologického pořadí:	1-13-03-0140-0-00, 1-13-03-0160-0-00, 1-13-03-0180-0-00, 1-13-03-0200-0-00, 1-13-03-0260-0-00
Objednatel:	**Povodí Ohře, státní podnik** Bezručova 4219 430 03 Chomutov IČ: 70889988
Zpracovatel:	Společnost „**SWECO + VRV**“ Sweco Hydroprojekt a.s. Táborská 31, 140 16 Praha 4

	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. Nábřežní 4, 150 56 Praha 5 - Smíchov
Řešitel:	Ing. Martin Pavel, Sweco Hydroprojekt a.s. Ing. Jaroslav Blažek, Sweco Hydroprojekt a.s.
Dále spolupracovali:	Ing. Stanislava Bosáková, Sweco Hydroprojekt a.s. Ing. Martin Váňa, Sweco Hydroprojekt a.s.

2 POUŽITÉ PODKLADY

Pro zpracování předkládané studie byly použity následující podklady:

- Studie záplavového území Liboc, ř.km 0,000 do ř.km 9,660 - aktualizace (Hydrosoft Veleslavín, 12/2012), Povodí Ohře, státní podnik
- Studie záplavového území toku Dolánecký p., km 0.000-21.900 (Vodní cesty, a. s., 07/2008), Povodí Ohře, státní podnik
- hydrologické podklady
  - údaje o N-letých vodách – Leska, ČHMÚ, leden 2021
- polohopisné a výškopisné podklady
  - **[1]** geodetické zaměření toku, GEODEX Tomáš Rossiwal, listopad 2020
  - digitální model reliéfu území ČR, DMR 5G, © ČÚZK, 2011
- mapové podklady
  - rastrové mapové dílo ZM 1:10 000 (ZABAGED), © ČÚZK, 2019
  - barevné ortofoto snímky ČR, © ČÚZK, 2019
- fotodokumentace z prohlídky toku, říjen 2020
- legislativa:
  - Vyhláška o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace č. 79/2018 Sb. ze dne 30. 4. 2018
  - **[2]** Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k výkladu některých ustanovení vyhlášky č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace, v aktualizaci z dubna 2021.
- ostatní:
  - Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik, ministerstvo životního prostředí, v aktualizace z února 2019.

3 HISTORICKÉ POVODNĚ

Během prohlídky toku nebyly zjištěny žádné povodňové značky, ani stopy po historických povodních.

Žádná z dotčených obcí se k historickým povodním nevyjádřila. Od objednatele byly dodány fotografie z lednové povodně v roce 2011, kdy se Leska během tání sněhu rozvodnila a u obce Kněžice se vylila z koryta a na soutoku s Doláneckým potokem zaplavila zemědělské pozemky. V obci Brody pak dle dostupných fotografií Leska dosahovala místy břehové hrany na dolním okraji obce.

Obrázek 1 Soutok Lesky a Dolánecého potoka při povodni v lednu 2011

Obrázek 2 Téměř zahlcený most PF_111_M (ř. km 12,578) při povodni v lednu 2011

4 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O TOKU

4.1 STRUČNÝ POPIS TOKU

Leska pramení v Doupovských horách ve Vojenském újezdu Hradiště v Karlovarském kraji přibližně 2 km jihozápadně od osady Konice v nadmořské výšce 590 metrů. Ke Krásnému Dvoru teče východním směrem, kde protéká zámeckým parkem krásnodvorského zámku. Zde napájí několik vodních nádrží. U Krásného Dvora vtéká do Mostecké pánve a obrací se k severovýchodu. Míjí vesnice Zlovědice, Mory, protéká obcí Kněžice a v nadmořské výšce 233 metrů se vlévá z pravé strany do Liboce.

Celková délka vodního toku je 23,592 km (dle CEVT), plocha povodí v místě soutoku s vodním tokem Liboc činí 156,8 km^2 (dle ČHMÚ). Úsek v ř. km 0,000 – 2,320 (ř. km dle zaměřené osy) je vedený jako významný vodní tok (soutok s Dolánecký potokem). Řešený úsek se omezuje na ř. km 0,000 – 13,878.

4.2 POPIS ŘEŠENÉHO ÚSEKU

Popis řešeného úseku je udáván ve směru po proudu.

Koryto vodního toku:

Řešený úsek Lesky má v celé své délce průměrný sklon dna **0,8 %**, který je v dolní části úseku mírnější a postupně směrem proti proudu narůstá. Největšího sklonu vodní tok dosahuje v ř. km 12,8 – 13,45 v zalesněném terénu nad obcí Brody.

Koryto vodního toku je v zájmovém území z velké části upravené, vyjma horního úseku nad obcí Krásný Dvůr. V extravilánu je částečně upravené do lichoběžníkového profilu a opevněné betonovými panely, případně se svahy porostlými travním porostem, občasně hustším travním porostem a křovinami. Nad obcí Krásný Dvůr je koryto Lesky přirozeného charakteru, případně v zámeckém parku přírodně upravené a je zde vytvořeno několik spádových objektů snižujících podélný sklon koryta a sloužících k akumulaci vody.

Výraznější úprava vodního toku je v obci Krásný Dvůr, kde je část úseku vodního toku opevněna kamennou zdí, a poté v obci Kněžice, kde je koryto vodního toku ve složeném lichoběžníkovém profilu s vyvýšenými ochrannými hrázkami. Ve spodním úseku pod Kněžickými rybníky k soutoku s Libocí v délce cca 1 km koryto přirozeně meandruje a dochází zde k výrazné erozi břehů.

Obrázek 3 Přirozeně meandrující koryto Lesky, ř. km 0,450

Obrázek 4 Upravené koryto Lesky opevněné betonovými panely v extravilánu, ř. km 4,128

Obrázek 5 Zpevněný břeh koryta opěrnou zdí v Krásném Dvoře, ř. km 9,550

Obrázek 6 Přírodní koryto Lesky na okraji obce Brody, ř. km 12,240

Inundační území:

V extravilánu v inundačním území vodního toku Lesky se nacházejí povětšinou zemědělské a lesní pozemky, především pak orná půda a lesní půda se stromy.

V horní části úseku ř. km 13,550 – 13,750 se na pravém břehu nachází chatová osada se zahradami a živými ploty. Poté Leska prochází zalesněným cca 1 km dlouhým údolím až do obce Brody, kde se na obou březích rozprostírá řídká zástavba domů.

Pod obcí Brody prochází Leska zámeckým parkem krásnodvorského zámku, kde se může vodní tok rozlévat

V obci Krásný Dvůr je území nad korytem vodního toku poměrně vyvýšené a nedochází zde k výrazným rozlivům mimo koryto.

Inundační území Lesky se začíná více otevírat až pod obcí Krásný Dvůr, přibližně od ř. km 7,750. V ř. km 7,500 je potom inundační území překříženo náspem silnice č. II/224 a na levém břehu se nachází areál s autoservisem.

V ř. km 6,985 kříží vodní tok a inundační území násep železniční tratě. Pod tímto železničním náspem se v levém inundačním území nachází řídká zástavba stavení v obci Zlovědice a v ř. km 6,750 pak 2 osamocená stavení na pravém břehu.

Pod obcí Zlovědice je inundační území poměrně široké a nachází se zde zemědělské pozemky a lesní porost. V ř. km 4,900 – 5,450 jsou v pravém inundačním území vybudovány 2 boční nádrže, které jsou napájeny z vodního toku Leska potrubím o světlosti DN 300 k ř. km 5,555. Obě tyto vodní plochy jsou od hlavního toku odděleny poměrně vysokou hrází. U vyšších N-letostí ovšem může dojít k nátoku vody do těchto rybníků v ř. km 5,450.

V obci Mory je v inundačním území na pravém břehu stará zemědělská usedlost, která tvoří výraznou překážku pro proudění vody na pravém břehu a v levobřežní inundaci je řídká zástavba převážně původních stavení se zahradami a poměrně široká niva s trvalým travním porostem. Mezi obcemi Mory a Kněžice je rozlehlé inundační území zprvu na levém břehu tvořeno ornou půdou a poté na pravém břehu chmelnicí. Těsně nad obcí Kněžice kříží inundační území další železniční násep.

V Kněžicích je nad silničním mostem PF_18_M (ř. km 2,675) na obou březích zástavba rodinných domů se zahradami a pod mostem je zástavba situována na levém břehu. Pravobřežní inundační území zde je zde společné pro Lesku a Dolánecký potok a nachází se zde orná půda. Pod soutokem s Doláneckým potokem kříží inundační území poměrně vysoký silniční násep s mostem PF_10_M (ř. km 2,293), který tvoří výraznou příčnou překážku pro proudění vody. Pod soutokem s Doláneckým potokem je levobřežní inundační území zemědělsky využíváno jako orná půda a chmelnice. Na pravém břehu jsou vybudovány 2 boční rybníky (Horní a Dolní Kněžický rybník). Oba rybníky jsou od Lesky odděleny hrázemi a k nátoku přímo z vodního toku zde nedochází. Napájeny jsou tyto rybníky nátokem z Dolánecého potoka a skrze propustek v silničním náspu PF_10_M (ř. km 2,293).

U soutoku s Libocem je inundační území na obou březích tvořeno trvalým travním porostem a ornou půdou.

Zástavba:

Zástavba podél vodního toku se nachází v obcích Brody, Krásný Dvůr, Mory a Kněžice. Hustější zástavba se nachází v obci Krásný Dvůr a Kněžice. V ostatních obcích dotčených obcích je zástavba více rozptýlena. Do inundačního území výrazněji sahá zástavba v obci Brody a částečně v obci Zlovědice a Mory. Významná část zastavěného území je poté ohrožována povodněmi v obci Kněžice.

Vodní plochy a významné objekty na toku:

V řešeném úseku se nad obcí Krásný Dvůr v zámeckém parku nachází přímo na toku Leska průtočná nádrž Velký rybník a další 2 menší vodní plochy v zámeckém parku opatřené stavidlem. V Krásném Dvoře se potom nachází boční Podzámecký rybník, který je situován na levém břehu. Nad obcí Mory se pak na pravém břehu nachází 2 na sebe navazující boční rybníky, které jsou napájeny potrubím DN 300 z Lesky. Oba rybníky jsou opatřeny dlužovými požeráky a nemají vlastní bezpečnostní přeliv.

Pod obcí Kněžice se na pravém břehu Lesky nachází 2 velké vodní plochy, Horní a Dolní Kněžický rybník. Oba rybníky jsou boční a od Lesky oddělené hrázemi. Napájeny jsou z Dolánečkého potoku. Horní rybník je poté propojen s Dolním Kněžickým rybníkem skrz dlužový požerák bez bezpečnostního přelivu a Dolní Kněžický rybník je opatřen sdruženým objektem, který odvádí vodu do Lesky.

V řešeném úseku se na vodním toku nachází celkem 32 objektů, z toho je 14 mostů a mostků, 11 lávek, 2 stupně ve dně a 2 pevné jezy a 3 jezy opatřené stavidlem.

Mezi významné objekty lze zařadit silniční most v Krásném Dvoře **PF_63_M** (ř. km 9,568), silniční most na komunikaci II/224 **PF_49_M** (ř. km 7,520), železniční most **PF_45_M** (ř. km 6,985), železniční most s náspem **PF_22_M** (ř. km 2,838) a silniční most **PF_10_M** (ř. km 2,293), který tvoří významnou překážku proudění vody a způsobuje výrazné vzdutí vody.

Všechny mostní objekty, jezy a stupně jsou podrobně zhodnoceny v jejich vlastních evidenčních listech, jež jsou součástí této studie.

Obrázek 7 Horní Kněžický rybník, pohled z hráze

4.3 STANIČENÍ

Pro účely této studie byla vytvořena nová osa toku na základě provedeného aktuálního zaměření **[1]** a barevného ortofoto snímku (rok snímkování 2019). Nová osa začíná v průsečíku osy Lesky a Liboce dle CEVT a je ukončena v ř. km 13,878.

Na nově vytvořenou osu bylo vygenerováno staničení po 10, 100 a 1000 m.

5 HYDROLOGICKÁ DATA

Aktuální hydrologická data pro potřeby této studie stanovení záplavového území byla určena ČHMÚ, pobočka Ústí nad Labem. Data byla vyhotovena dne 25. 01. 2021.

Tabulka 1 N-leté průtoky v m^3/s (IV. třída přesnosti)

tok	profil	*km²*	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{500}
Leska	ústí do Liboce	156,8	11,2	17,8	28,7	38,6	50	67,4	82,6	118
Leska	nad Dolánecký potokem	87,1	7,04	11,4	18,6	25,7	33,7	46,2	57,2	82,0

K doplnění hydrologie byly ze stanovených profilů od ČHMÚ dopočítány průtoky na základě plochy povodí v dalších 5 profilech.

Tabulka 2 Dopočtené N-leté průtoky v m^3/s

tok	profil	*km²*	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{500}
Leska	Nad Třebčickým potokem	70,83	5,72	9,27	15,13	20,9	27,4	37,57	46,52	66,68
Leska	Nad Dubou II	48,74	3,94	6,38	10,41	14,38	18,86	25,85	32,01	45,89
Leska	Nad Němčanským potokem	38,89	3,14	5,09	8,3	11,48	15,05	20,63	25,54	36,61
Leska	Nad potokem v zámeckém parku	34,82	2,81	4,56	7,44	10,27	13,47	18,47	22,87	32,78
Leska	Nad Brodským potokem	31,15	2,52	4,08	6,65	9,19	12,05	16,52	20,46	29,33

6 TOPOLOGICKÁ DATA

6.1 GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ

Pro potřeby této studie proběhlo geodetické zaměření koryta vodního toku, které obsahovalo podrobné zaměření dna koryta, svahů a břehových hran v řešeném úseku vodního toku včetně 32 objektů, z toho 14 mostů, 11 lávek, 2 stupňů ve dně, 2 pevných jezů a 3 jezů opatřených stavidlem. Zaměření postihuje celou délku řešeného úseku v délce 13,785 km. Podkladem pro zaměření bylo zadání, které vzešlo z prohlídky vodního toku. Zaměření provedla geodetická kancelář GEODEX Tomáš Rossiwal v listopadu 2020 ve složení Martin Sládeček a Erich Lieberzeit. Zaměření polohopisné situace a výškopisu bylo provedeno polární metodou a je v souřadném systému S-JTSK a výškovém systému Bpv (Balt po vyrovnání). Výstupem zaměření jsou jednotlivé zaměřené body charakterizované souřadnicemi x a y, výškou „z“ ve formátu *.txt

a zároveň také ve formě situace ve formátu *.dwg, ve které jsou navíc měřené body jednotlivých příčných profilů spojené do 3D linií.

Celkový počet geodeticky zaměřených příčných profilů včetně profilů schematizujících objekty je 158. Každý objekt byl zaměřen profilem jak z horní, tak dolní vody. U většiny objektů byly zaměřeny i profily ve vzdálenosti cca 5 m nad a pod objektem. V rámci zaměření byl zjištěn také průběh nivelity 3 podélných hrází podél vodního toku v obci Kněžice

6.2 VÝŠKOPISNÉ PODKLADY - DMR

Pro potřeby zákresu záplavového území bylo výše uvedené zaměření doplněno výstupy z leteckého laserového skenování, tzv. digitální model reliéfu 5. generace (DMR 5G). Data byla k dispozici na celém řešeném úseku. Tento v současné době nejpřesnější možný výškopisný celoplošný podklad byl využit pro účely matematického modelování a závěrečné analýzy. Stav aktualizace snímkování r. 2011. Podklad byl pořízen od ČÚZK. V plochých oblastech bez výraznější vegetace (zpevněné plochy, zatravněná území) výškopisná data DMR 5G vykazují dobrou shodu s provedeným zaměřením. V oblasti lesních hustých porostů je výškopisná shoda zatížena vyšší chybou. Pro oblast vlastního koryta jsou pak výškopisné údaje z laserového skenování nepoužitelná, neboť nedosahují úrovně dna toku a jsou tak v plném rozsahu nahrazena přesnými daty z pozemního geodetického zaměření. Data DMR 5G byla v co největší míře verifikována na základě aktuálního stavu území (dle zjištění při místním šetření) a aktuálních ortofoto snímků.

6.3 MAPOVÉ PODKLADY

Pro potřeby tvorby studie záplavového území byla k dispozici „Základní mapa České republiky 1: 10 000 (ZABAGED)“ - stav aktualizace r. 2019 v rastrové bezešvé podobě a dále barevný ortofoto snímek – stav aktualizace r. 2019. Oba podklady jsou produktem ČÚZK.

7 MATEMATICKÝ MODEL - HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

Výpočty byly prováděny metodou neustáleného nerovnoměrného proudění v programu HEC - RAS 6.2 Software vyvinutý Hydrologic Engineering Center US Army Corps of Engineers umožňuje provádění simulací jednorozměrného ustáleného proudění, rovněž pak i simulace jedno- a dvourozměrného neustáleného proudění.

Program umožňuje rovněž výpočet nerovnoměrného proudění v otevřených korytech i v neustáleném režimu, a to jak pro jednorozměrnou, tak dvourozměrnou schematizaci proudění. 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 dostupná na internetu. Současná verze HEC-RAS disponuje nadstavbou umožňující práci s daty GIS prostředí a v kombinaci s výsledky simulací pak jednoduchou a efektivní možností vizualizace výsledků

7.1 METODIKA VÝPOČTU

Hlavním podkladem pro sestavení hydrodynamického modelu je geometrický model terénu, tj. 3D říční síť s 3D souřadnicemi, které jsou vygenerované z digitálního modelu terénu v TIN. V

místě vlastního koryta vodního toku, byl model terénu vyinterpolován z geodeticky zaměřených profilů a následně převeden do modelu 3D linií, čímž vznikl reálný tvar koryta. Tato část terénu pak byla v programovém prostředí GIS propojena s okolním modelem terénu DMR 5G. Tím vznikl celkový digitální model terénu ve formátu TIN. Pro potřeby samotného hydrodynamického modelu byl digitální model terénu v okolí vodního toku včetně koryta převeden na rastr s rozlišením **0,25 x 0,25 m**, a zároveň v celém území na rastr o velikosti **1 x 1 m**. V prostředí HEC byl poté vytvořen výpočetní model terénu sloučením těchto dvou rastrů, kdy rastr **0,25 x 0,25 m** byl nastaven jako prioritní a v místě koryta vodního toku tak bylo docíleno co největší přesnosti samotného výpočtu. Domy a bloky domů byly zadávány do modelu pomocí zvýšené drsnosti, v případě objektů tvořících významnější příčné překážky byly budovy zadány jako jezová tělesa s přepadem přes širokou korunu. Neprůtočné ploty a zdi, případně jiné liniové překážky podobného charakteru byly zadány jako jezová tělesa s přepadem přes širokou korunu. U průtočných plotů bylo přistoupeno k jejich zadání do modelu pruhy se zvýšenou drsností.

Pro výpočet charakteristik proudění byl vybrán **dvourozměrný hydraulický model**. Koryto vodního toku a jeho blízké okolí je charakterizováno hustší výpočetní sítí, velikost výpočetní buňky je zpravidla zvolena **2 x 2 m** tak, aby byla postihnuta charakteristika koryta vodního toku. Zároveň jsou v místě břehových hran vloženy povinné spojnice výpočetních buněk. Oblast inundace byla schematizována pomocí výpočetní sítě s proměnlivou úrovní detailu, největší velikost výpočetní buňky je **10 x 10 m**. Buňky výpočetní sítě jsou čtvercového i mnohoúhelníkového tvaru. Výpočetní síť je sestavena tak, aby správně zohledňovala terénní hrany, liniové stavby, překážky proudění atd. Hustota výpočetní sítě byla zvolena tak, aby zabezpečovala dostatečnou přesnost výsledků modelování a numerickou stabilitu simulací. Každá výpočetní buňka (grid) si na svých hranách přebírá informace o průběhu nadmořské výšky z digitálního modelu terénu (sloučený terén s rozlišením 0,25 x 0,25 m a 1 x 1 m viz předchozí odstavec) a vytváří si na každé této hraně profil, ve kterém probíhá výpočet mezi jednotlivými elementy výpočetní sítě. Díky tomu je přesně převzata informace z podrobnějšího DMT i při použití většího výpočtového elementu. Takto provedená schematizace je naprosto dostatečná a danému toku a účelu odpovídající.

Mostní objekty ve 2D výpočetním modelu jsou v modelu schematizovány jako objekty skládající se z kombinace výtoku vody otvorem a přepadu přes širokou korunu - přepad vody přes mostovku.

7.2 STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK

Jako horní okrajové podmínky jsou uvažovány konstantní hodnoty N-letých průtoků ze dvou profilů poskytnutých ČHMÚ a dopočtené průtoky v dalších 5 profilech v místech významných přítoků.

Tabulka 3 Použité hodnoty průtoků (m^3/s) v místech přítoků a horní okrajové podmínky modelu

Úsek (ř. km)	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{500}
0,000 - 2,418	11,2	17,8	28,7	38,6	50	67,4	82,6	118
2,418 - 4,024	7,04	11,4	18,6	25,7	33,7	46,2	57,2	82,0
4,024 - 6,544	5,72	9,27	15,13	20,9	27,4	37,57	46,52	66,68
6,544 - 8,691	3,94	6,38	10,41	14,38	18,86	25,85	32,01	45,89
8,691 - 10,272	3,14	5,09	8,3	11,48	15,05	20,63	25,54	36,61
10,272 - 12,241	2,81	4,56	7,44	10,27	13,47	18,47	22,87	32,78
12,241 - 13,878	2,52	4,08	6,65	9,19	12,05	16,52	20,46	29,33

Dolní okrajová podmínka modelu je zadána jako známá hladina z poskytnuté studie záplavového území Liboce. Pro průtoky do Q_{20} je uvažováno s hladinou H_5 v recipientu, pro vyšší N-letosti vždy s nejbližší nižší známou hodnotou úrovně hladiny. Hodnoty hladin v Liboci jsou převzaty z profilu PF09 ze Studie záplavového území Liboc, ř.km 0,000 do ř.km 9,660 - aktualizace.

Tabulka 4 Použité hodnoty hladin v dolní okrajové podmínce modelu

Úsek (tok, ř. km)	Profil	Sklon dna (-)							
		H_1	H_2	H_5	H_{10}	H_{20}	H_{50}	H_{100}	H_{500}
Leska	Ústí do Liboce	233,13	233,13	233,13	233,13	233,13	233,43	233,43	233,66

Simulace byla prováděna tak dlouho, dokud nedošlo k ustálení hladin v zájmovém území a ustálení průtoku u dolní okrajové podmínky modelu.

7.3 STANOVENÍ DRSNOSTÍ

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

Tabulka 5 Drsnosti použité ve výpočtu

Odhad drsností pro N-leté průtoky		
drsnost v korytě	zděné koryto s vyčištěnými dnem	n = 0,030
	zděné koryto s porostlými dnem	n = 0,035
	kamenité dno s porostlými svahy	n = 0,045
	kamenité dno se zarostlými svahy	n = 0,055
drsnost v inundaci	travní porost	n = 0,033
	orná půda	n = 0,035
	lesní půda s křovinami	n = 0,075
	lesní půda se stromy	n = 0,065
	okrasná zahrada, park	n = 0,065
	vodní plocha	n = 0,025
	asfaltová komunikace, parkoviště	n = 0,020
	železnice	n = 0,100
	zahrady, zahrádkářské kolonie, sady	n = 0,150
	chmelnice	n = 0,070
	areál účelové zástavby	n = 0,120
	ostatní plocha v sídlech	n = 0,100
	ostatní nespecifikovaná plocha	n = 0,060
	budovy	n = 10,00

7.4 KALIBRACE MODELU

Kalibrace modelu nebyla, z důvodů absence relevantních kalibračních dat, provedena.

8 ZPŮSOB VYMEZENÍ ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ A AKTIVNÍ ZÓNY

Rozsah záplavového území a aktivní zóny je stanoven dle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace, ze dne 30. 4. 2018.

Způsob zpracování návrhu záplavového území je uveden v § 5 uvedené vyhlášky, zpracování návrhu aktivní zóny je uvedeno v § 6 vyhlášky. Podrobně je vymezení AZZÚ vysvětleno v metodickém pokynu **[2].** Úrovně hladin jsou stanoveny pro 2D nerovnoměrné ustálené proudění, což znamená, že nezohledňují délku trvání povodně ani objem povodňové vlny. Proto i v místech širokých rozlivů hladina odpovídá stanovenému průtoku ČHMÚ, jež nezohledňují transformaci povodňové vlny, ke které může dojít.

Pro zpracování záplavového území bylo k dispozici podrobné geodetické zaměření řešené lokality [1], barevné ortofoto snímky a výškopisné údaje z leteckého snímkování v podobě digitálního modelu reliéfu 5. generace DMR 5G. V místě vlastního koryta vodního toku, byl model terénu vyinterpolován z geodeticky zaměřených profilů a následně převeden do modelu 3D linií, čímž vznikl reálný tvar koryta. Tato část terénu pak byla v programovém prostředí GIS propojena s okolním modelem terénu DMR 5G. Tím vznikl celkový digitální model terénu, jenž byl použit pro výpočetní síť, pro vykreslení záplavových čar, tak i pro následné analýzy vedoucí k návrhu aktivní zóny. Dle aktuálních ortofoto snímků a znalosti území z místních šetření proběhla verifikace dat DMR 5G. Na základě těchto uvedených topologických podkladů a postupů byl pro zobrazení výstupů vytvořen finální digitální model terénu DMT s rastrovou podrobností **1 x 1 m**. Podrobnost rastru byla zvolena s přihlédnutím k šířce řešeného vodního toku a také z důvodu nutnosti ucelené velikosti buněk rastrových výstupů v celé studii.

8.1 VYMEZENÍ ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ

Díky použití programu HEC – RAS 6.2 je možno vyexportovat záplavové území pro jednotlivé scénáře přímo z nadstavby programu RAS Mapper. Software na základě dat z výpočetní oblasti vyinterpoluje záplavové území a vyexportuje ho ve formátu *.shp. V souladu s Vyhláškou č. 79/2018 Sb. bylo vytvořeno záplavové území pro průtoky Q_5, Q_{20}, Q_{100} a Q_{500}.

Záplavové území je vykresleno nad základní mapu ZM 1:10 000, která byla pro potřebu vyšší vypovídající schopnosti vytištěna v měřítku 1:5 000. Záplavové území je na základě dohody s objednatelem zobrazeno i nad barevným ortofoto snímkem.

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

8.2 VYMEZENÍ AKTIVNÍ ZÓNY ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ

Vzhledem k tomu, že se jedná o drobný vodní tok, byl způsob vymezení aktivní zóny záplavového území projednán s vodoprávním úřadem. Výsledkem jednání s vodoprávním úřadem bylo, že rozsah AZZÚ bude vymezen dle postupu uvedeného v § 6 odst. 2 a 3, vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace.

8.3 GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ VÝSTUPŮ

Odevzdané tištěné 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 nebo v souladu s požadavky objednatele.

Mapy záplavového území (Q_5, Q_{20}, Q_{100} a Q_{500})	*vyhl. 79/2018 Sb. Příloha č.2*
Mapa povodňového nebezpečí (hloubky + rychlosti pro 2D model)	*metodika - kap. 7*
Mapa povodňového ohrožení (kategorie ohrožení 1 - 4)	*metodika - kap. 7*
Mapa měrných průtoků a směrů proudění pro 2D model (pouze Q_{100})	*Dle požadavků objednatele*

Na základě požadavků objednatele byla pro prezentaci kromě základní mapy ZM 1: 10 000 použit i barevný ortofoto snímek.

9 ODHAD PRŮBĚHU POVODNĚ

9.1 ODHAD PRŮBĚHU POVODNĚ Q_5 (SMĚREM PO PROUDU)

Př průtoku Q_5 dochází k vybřežení vodního toku spíše lokálně, souvislejší rozlivy jsou až v dolní části řešeného úseku. V horní části až pod obec Krásný Dvůr je koryto převážně kapacitní pouze v obci Brody dochází k vybřežení nad mostem PF_111_M (ř. km 12,586).

ř. km 13,550 – lokální vybřežení nad mostem PF_120_M (ř. km 13,537) vlivem vzdutí o mostní objekt a přetok polní cesty.

ř. km 12,586 - 12,510 – vybřežení nad mostem PF_111_M (ř. km 12,586) a rozliv na levém břehu na silnici. Po necelých 100 m se voda vrací zpět do koryta Lesky.

ř. km 11,440 – 11,413 – přetok v levém zavázání hráze Velkého rybníka v zámeckém parku.

ř. km 7,770 – 7,320 – nad silničním náspem mostu PF_49_M (ř. km 7,520) dochází k vybřežení na oba břehy a vzdutí vody nad objektem. Voda poté přetéká silnici na levém břehu a proudí do areálu autoservisu.

ř. km 6,240 – 5,380 – v extravilánu pod Zlovědicemi dochází k vybřežení mimo upravené koryto vodního toku do přirozené údolnice a velká část proudění se pak odehrává v levobřežní inundaci.

ř. km 4,750 – 4,090 – v okolí obce Mory dochází k vybřežení z upraveného koryta Lesky do inundačního území na obou březích. Nad mostem PF_30_M (ř. km 4,472) je částečně zaplavena stará zemědělská usedlost. Jinak v této oblasti nedochází k ohrožení další zástavby v obci a rozliv je soustředěn v širokém pásu trvalého travního porostu. Část průtoku poté od ř. km 4,100 proudí v levobřežním inundačním území poměrně daleko od vodního toku v lokální terénní depresi.

ř. km 3,350 – 2,850 – nad obcí Kněžice je rozliv soustředěn v pravobřežní inundaci, kde dochází k zaplavení chmelnice.

ř. km 2,850 – 2,301 – intravilán obce Kněžice – dochází k přetoku hrázky pod železničním náspem a zaplavení zahrad na levém břehu. Pod silničním mostem PF_18_M (ř. km 2,681) jsou částečně zaplaveny zahrady na levém břehu. Vlivem vzdutí o silniční násep a most PF_10_M (ř. km 2,301) na soutoku s Dolánecký potokem je zaplavena louka mezi Leskou a Dolánecký potokem a dochází také k zaplavení jedné budovy rodinného domu.

ř. km 2,300 – 0,000 – pod silničním mostem PF_10_ M (ř. km 2,301) část průtoku prochází přes inundační propustek do Kněžických rybníků. Vlivem zvýšeného nátoku (cca 0,8 m^3/s) a absenci bezpečnostního přelivu u Horního Kněžického rybníku je u Horního Kněžického rybníku částečně přelévána hráz do Lesky a také hráz do Dolního Kněžického rybníka. Dolní Kněžický rybník pak dokáže veškerý průtok, který do něj při průběhu Q_5 natéká, převést pomocí sdruženého objektu. V celém úseku od ř. km 2,150 až po soutok s Libocem dochází k vybřežení na levém břehu Lesky a zaplavení zemědělsky využívaných porostů. V ř. km 0,550 – 0,120 je zaplavena zemědělská plocha i na pravém břehu.

9.2 ODHAD PRŮBĚHU POVODNĚ Q_{20} (SMĚREM PO PROUDU)

Při průtoku Q_{20} dochází k vybřežení obdobně jako při Q_5. Větších rozdílů dosahuje potom především v okolí obce Zlovědice.

ř. km 13,630 – 13,550 – částečné zaplavení zahrad v chatové osadě a také zaplavení zalesněného území na levém břehu nad mostem PF_120_M (ř. km 13,537).

ř. km 10,300– lokální vybřežení na levém břehu v zámeckém parku nad lávkou PF_83_LK (ř. km 10,281).

ř. km 8,800 – 7,000 – lokální vybřežení v lesním porostu pod Krásným Dvorem. Nad silničním náspem mostu PF_49_M (ř. km 7,520) poté voda přetéká silnici i na pravém břehu. Na levém břehu je potom zaplavený již celý areál autoservisu a také travní porost nad železničním náspem PF_45_M (ř. km 6,985).

ř. km 6,900 – 6,000 – u obce Zlovědice dochází k širokému rozlivu převážně na levém břehu vlivem vzdutí o cestní mostek PF_41_M (ř. km 6,754). Voda dosahuje až ke staré zemědělské usedlosti na levém břehu a zaplavuje zahradu u samoty na pravém břehu. Část průtoku poté prochází levobřežním inundačním územím a zaplavuje ornou půdu až do ř. km 6,440. V ř. km 6,250 – 6,050 je poté větší rozsah rozlivu na zemědělskou plochu oproti Q_5.

ř. km 4,750 – 3,340 – u obce Mory je rozliv oproti Q5 již souvislý a zasahuje dále od vodního toku. Na pravém břehu je stará zemědělská usedlost kompletně zatopena. Na levém břehu pak voda dosahuje až k zahradám zástavby a je zasažena také barokní sýpka poblíž mostu PF_30_M (ř. km 4,472). Od soutoku s Třebčickým potokem v ř. km 4,100 je pak výrazné proudění v původní údolnici vodního toku až do ř. km 3,340.

ř. km 2,850 – 2,301 – intravilán obce Kněžice – dochází již k přetoku hrázky pod železničním náspem na pravém břehu a zaplavení přilehlých nemovitostí nad mostem PF_18_M (ř. km 2,681) na pravém břehu. Vlivem vzdutí o silniční násep mostu PF_18_M (ř. km 2,681) je potom tento násep na pravém břehu přeléván. Vlivem vzdutí o silniční násep a most PF_10_M (ř. km 2,301) na soutoku s Dolánečkým potokem již vzniká velká zaplavená plocha a voda zaplavuje další nemovitosti na levém břehu Lesky.

ř. km 2,300 – 0,000 – Vlivem většího vzdutí nad mostem PF_10_M (ř. km 2,301) dochází k většímu nátoku do Kněžických rybníků (cca 4,1 m^3/s). U Horního Kněžického rybníku je výrazně více přelévána hráz do Lesky a také hráz do Dolního Kněžického rybníka, kde již sdružený objekt nedokáže plně převést veškerý průtok a může dojít k přelití hráze i Dolního Kněžického rybníku. V ř. km 0,850 – 0,120 je potom výrazně více zaplavena zemědělská plocha na pravém břehu než při průběhu povodně Q_5.

9.3 ODHAD PRŮBĚHU POVODNĚ Q_{100} (SMĚREM PO PROUDU)

Rozliv při průtoku Q_{100} má velmi obdobný charakter jako při Q_{20}, lokálně s větším rozsahem rozlivů.

ř. km 13,630 – 13,550 – v chatové oblasti voda zasahuje až k rekreačním objektům. Dochází k zaplavení území na levém břehu a přetoku příjezdové cesty.

ř. km 12,586 - 12,230 – Větší rozliv než u nižších průtoků v obci Brody. Zasažena je také jedna budova v ř. km 12,470 na pravém břehu. Dále dochází k lokálním rozlivům až do ř. km 12,230.

ř. km 11,860 - 9,890 – V zámeckém parku dochází k lokálním rozlivům především v okolí objektů mostků a lávek. V ř. km 10,850 je zaplaven historický objekt Panův templ.

ř. km 9,300 – V obci Krásný Dvůr je v délce cca 70 m mírný rozliv do pravého břehu, zaplavena komunikace a okrajově zasažen objekt č. p. 31.

ř. km 6,900 – 6,000 – u obce Zlovědice dochází k většímu rozlivu hlavně na levém břehu Lesky. Voda částečně zaplavuje starou zemědělskou usedlost a rozlivem je již zasažen i osamocený dům č. p. 19 na pravém břehu.

ř. km 5,490 – 4,980 – V ř. km 5,490 dochází k přetoku cca 6 m^3/s do soustavy rybníků nad obcí Mory. Vlivem absence bezpečnostních přelivů dochází k přetečení hrází z horního rybníka do Lesky i do dolního rybníka a z dolního rybníka do Lesky. Pod rybníky v ř. km 4,800 jsou zaplaveny také ohrázkované laguny na pravém břehu.

ř. km 4,450 – 4,200 – v Morech dochází k přetoku komunikace a částečnému zaplavení zahrad u domů č. p. 35 a č. p. 73.

ř. km 2,850 – 2,301 – intravilán obce Kněžice – vlivem výrazného vzdutí o most PF_10_M (ř. km 2,301) dochází k zaplavení dalších nemovitostí na levém břehu Lesky mezi vodním tokem a silnicí Kněžice – Čeradice a také k přetoku přes tuto silnici a zaplavení RD č. p. 23. Přes inundační propustek v pravobřežním inundačním území proudí do Kněžických rybníků průtok cca 5,5 m^3/s.

10 PROBLÉMOVÁ MÍSTA Z POHLEDU PRŮBĚHU POVODNĚ

Vzhledem k tomu, že inundační území vodního toku Leska je převážně ve středním a dolním úseku poměrně rozsáhlé a ploché, jsou kritickými místy hlavně všechna křížení inundačního území silničními, cestními a železničními náspy. V extravilánu jsou tato místa ovšem vítána z pohledu transformace povodňového průtoku. V místech s rozvinutou zástavbou ovšem můžou způsobit vážné škody na majetku či zdraví osob.

Hlavním takovým místem je silniční most PF_10_M (ř. km 2,301). Spolu se silničním náspem křížícím inundační území způsobuje výrazné vzdutí vody. S ohledem na umístění objektu pod soutokem Lesky s Dolánecký potokem je v případě souběhu povodní z obou toků výrazným místem, kde mohou vzniknout škody na majetku a ohrožení staveb v intravilánu obce Kněžice. Možným řešením je v případě rekonstrukce mostu zvýšení kapacity průtočného profilu objektem, například snížením tloušťky mostovky, či rozšířením koryta v místě objektu. Nabízí se také možnost vybudování inundačního otvoru v silničním náspu na levém břehu a převedení části průtoku do inundačního území Lesky.

Obrázek 8 Silniční most v profilu PF_10_M, Kněžice, ř. km 2,301

Obrázek 9 silniční násep u profilu PF_10_M (ř. km 2,301)

S ohledem na to, že při povodňových průtocích dochází ke zvýšenému nátoku do Kněžických rybníků, které nejsou schopny průtok bezpečně převést a dochází tak k přelévání hrází, doporučujeme zvážit buď rekonstrukci hrází obou rybníků, jejich opevnění a vybudování bezpečnostního přelivu na Horním Kněžickém rybníku nebo omezení přítoku vody skrz inundační otvor v silničním náspu PF_10_M (ř. km 2,301). Omezením průtoku skrze propustek by ovšem zapříčinilo ještě větší vzdutí vody v oblasti Kněžic, proto je potřeba zvolit vhodné opatření, případně zkombinovat s výše uvedeným opatřením pro samotný silniční násep a mostní objekt PF_10_M (ř. km 2,301).

Obrázek 10 Inundační otvor vedoucí do Kněžických rybníků, ř. km 2,301

V obci Kněžice je upravené koryto a jsou zde vybudovány ochranné hrázky na obou březích Lesky úseku mezi silničním mostem PF_18 (ř. km 2,681) a železničním mostem PF_22_M (ř. km 2,838). V místě snížené nivelity hrázky na levém břehu železničního mostu ovšem dochází k přetečení již průtoku Q_5 a hrázka tak zcela neplní svou funkci. Bylo by proto vhodné tuto již zhotovenou hrázku opravit a posoudit i možné navýšení na ochranu alespoň Q_{20} na obou březích.

Obrázek 11 Ochranné hrázky a složené koryto na březích Lesky v Kněžicích, ř. km 2,680

Obdobně jako u Kněžických rybníků je v případě povodňových průtoků problémem nátok do soustavy rybníků nad obcí Mory. S ohledem na absenci bezpečnostního přelivu poté dochází k přelití hráze a může tak dojít i k její možné destrukci a vzniku zvláštní povodně. Možným opatřením by bylo zamezení přetoku vody v horní části rybníku či vybudování bezpečnostního přelivu u horního rybníku.

Jako další problematické místo se jeví silniční násep u mostu PF_49_M v ř. km 7,520. S ohledem na to, že mostní objekt byl v nedávné době zrekonstruován a v navrženém záplavovém území se nachází autoservis, který by v případě povodně mohl být zdrojem ekologické zátěže, doporučujeme individuální ochranu tohoto areálu.

Obrázek 12 Silniční most PF_49_M (ř. km 7,520)

Obrázek 13 Areál s autoservisem u mostu PF_49_M (ř. km 7,520)

Posledním vybraným místem způsobujícím problémy při povodni je silniční most PF_111_M (ř. km 12,578) v Brodech. Nedostatečný průtočný profil způsobuje vzdutí vody a rozliv do okolní zástavby. Navíc u tohoto objektu tvořeného Benešovými rámy hrozí zvýšené riziko ucpání profilu plávím. Doporučujeme proto v případě rekonstrukce mostu nahrazení 2 průtočných oken pouze jedním s větší kapacitou, případně i snížení tloušťky mostovky.

Obrázek 14 Silniční most PF_111_M v Brodech, ř. km 12,578

Výše uvedené možnosti nejsou podloženy finanční výhodností ani nebyla zjišťována realizovatelnost (technická, majetkoprávní) či efektivita uvedených opatření. **V každém případě je však vždy nutné posoudit dopad případného souboru navržených opatření jako celku na již dnes zaplavované území proti vodě i níže po toku.**

11 VÝSTUPY

Na základě požadavku objednatele jsou výstupy strukturovány dle následující tabulky. V dalších podkapitolách je uveden podrobný výčet tištěných i digitálních výstupů včetně jejich formátů.

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

11.1 TIŠTĚNÉ VÝSTUPY

A. Technická zpráva

B. Psaný podélný profil

C. Mapy záplavového území

- Mapa záplavového území, zákres do základní mapy - ZABAGED 1:5 000
- Mapa záplavového území, zákres do barevného ortofoto snímku 1:5 000

D. Mapy povodňového ohrožení

- Mapa povodňového ohrožení, zákres do základní mapy - ZABAGED 1:5 000
- Mapa povodňového ohrožení, zákres do barevného ortofoto snímku 1:5 000

E. Podélný profil 1:2 000/200

M. Zpráva z provedeného geodetického zaměření (jedno vyhotovení)

11.2 DIGITÁLNÍ VÝSTUPY

Celá studie je odevzdána i v digitálních souborech, a to jednak veškeré dokumenty ve formátu pdf, a dále pak ve zdrojových formátech. Jedná se o tyto soubory:

GIS soubory	formát	popis
GEO_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*body výškopisu (S-JTSK a Bpv)*
OSA_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*osa řešeného úseku*
Profily_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*příčné profily s údaji o hladinách*
Stan10_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*staničení po 10 m*
Stan100_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*staničení po 100 m*
Stan1000_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*staničení po 1000 m*
zu_Q5_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*rozsah zátopy Q_5, řešený úsek*
zu_Q20_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*rozsah zátopy Q_{20}, řešený úsek*
zu_Q100_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*rozsah zátopy Q_{100}, řešený úsek*
zu_Q500_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*rozsah zátopy Q_{500}, řešený úsek*
zu_Q100_aktivni_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*rozsah aktivní zóny Q_{100}, ř. úsek*
RQ5_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr rychlostí Q_5*
RQ20_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr rychlostí Q_{20}*
RQ100_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr rychlostí Q_{100}*
RQ500_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr rychlostí Q_{500}*
HQ5_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hloubek Q_5*
HQ20_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hloubek Q_{20}*

HQ100_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hloubek Q_{100}*
HQ500_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hloubek Q_{500}*
HLQ5_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hladin Q_5*
HLQ20_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hladin Q_{20}*
HLQ100_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hladin Q_{100}*
HLQ500_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr hladin Q_{500}*
MQ5_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr měrných průtoků Q_5*
MQ20_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr měrných průtoků Q_{20}*
MQ100_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr měrných průtoků Q_{100}*
MQ500_2D_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*rastr měrných průtoků Q_{500}*
Ohrozeni_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*rozsah povodňového ohrožení, kategorie 1 - 4*
DMT_Leska_rkm_00_14	*georef. rastr (*.tiff)*	*použitý dig. model terénu v rastru 1 x 1 m*
Foto_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*body s umístěním fotografií*
DRS_2D_Leska_rkm_00_14	*ESRI (*.shp)*	*polygonová vrstva s drstnostmi pro 2D model*
Texty		
A_Technicka_zprava_Leska_rkm_00_14	*pdf, docx*	*technická zpráva*
B_Psany_podelny_profil_Leska_rkm_00_14	*pdf, xlsx*	*psaný podélný profil Q_1 - Q_{100}*
*H_EL_PF_**X***	*pdf*	*evidenční list objektu*

Výkresy		
C_Mapa_zaplavoveho_uzemi_Leska_rkm_00_14	*pdf*	*mapa záplavového území pro Q_5, Q_{20}, Q_{100}, Q_{500}*
D_Mapa_povodnoveho_ohrozeni_Leska_rkm_00_14	*pdf*	*mapa povodňového ohrožení*
F_Mapa_povodnoveho_nebezpeci_Leska_rkm_00_14	*pdf*	*mapa hloubek a rychlostí pro Q_5, Q_{20}, Q_{100}, Q_{500}*
G_Mapa_mernych_prutoku_Leska_rkm_00_14	*pdf*	*mapa měrných průtoků pro Q_{100}*
E_Podelny_PF_Leska_rkm_00_14	*pdf, dwg*	*výkres podélného profilu*
I_Pricne_rezy_Leska_rkm_00_14	*pdf, dwg*	*výkresy příčných řezů*
Fotodokumentace		
*K_Leska _**XXX***	*jpg včetně exif info*	*fotodokumentace toku*
Výpočetní model		
Leska_rkm_00_14	**.prj*	*výpočetní 2D model v programu HEC-RAS*

Datové soubory GIS ve formátu *.shp jsou odevzdány s nastaveným kódováním dat **ISO 8859-2**.

Souřadnicový systém GIS vrstev *.shp a georeferencovaných rastrových vrstev *.tiff je nastaven **EPSG 5514 (S-JTSK Krovak East/North)**.

12 ZÁVĚR

Výsledkem studie „*Leska (IDVT 10100251) – studie záplavového území ř. km 0,000 – 13,878*“ je stanovení hydraulických parametrů proudění za extrémních povodní spolu s vymezením rozsahu záplavových území při průtocích Q_5, Q_{20}, Q_{100}, Q_{500} a stanovení aktivní zóny záplavového území při průtoku Q_{100} dle platné „Vyhlášky č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání 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., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace.

Součástí studie jsou kromě map záplavového území i mapy povodňového nebezpečí, povodňového ohrožení a mapy měrných průtoků. Dále pak výkresy podélného profilu toku a příčných řezů se zakreslenými úrovněmi vypočtených hladin. Součástí studie je také upozornění na kritická místa při průchodu extrémních povodní v budoucnosti a jednoduchá doporučení pro zvýšení protipovodňové ochrany.

Doporučujeme území ohrožené povodněmi dále nezastavovat a zaměřit se na individuální protipovodňovou ochranu samostatných objektů. Případně doporučujeme posoudit možnost zkapacitnění některých rizikových míst uvedených v kapitole 10.

Podrobný popis průběhu povodně je uveden v samostatné kapitole „9. Popis průběhu povodně“ a v kapitole „10. Problémová místa z pohledu průběhu povodně“. Popis je uveden ve směru po proudu a je vázán primárně na staničení toku s připojenou informací o označení významných profilů.

Výpočetní oblast je funkční v rozsahu N-letých návrhových průtoků, výsledky pro celou škálu N-letých průtoků jsou prezentovány v psaném podélném profilu - příloha B a v podélném profilu - příloha E.

Zákres záplavového území - příloha C je promítnut do barevných ortofoto snímků a v souladu s vyhláškou i do státních map ZM 1:10 000 - ZABAGED. Konstrukce záplavového území a aktivní zóny byla v souladu s vyhláškou provedena na základě dostupných podkladů, a to barevného ortofoto snímku, geodetického zaměření a digitálního modelu reliéfu (DMR) 5. generace.

Rozsah záplavového území je stanoven na základě výpočtu, jež nezohledňuje možné zmenšení průtočného profilu koryta a mostních objektů plávím či větším množstvím splavenin (nelze odhadovat). V případě ucpání mostních objektů či zmenšení průtočného profilu koryta může dojít lokálně k rozdílným rozlivům, než které zobrazuje předkládaná studie.

13 PŘÍLOHY - DOKLADOVÁ ČÁST

13.1 HYDROLOGICKÁ DATA N-LETÝCH VOD DLE ČHMÚ

Český hydrometeorologický ústav

VÁŠ DOPIS ZN: 11-8165-0117
ZE DNE: 10.12.2020

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Vít Kouteský
TELEFON: 472 706 017
EMAIL: vit.koutecky@chmi.cz

Sweco Hydroprojekt a.s.
Ing. Jaroslav Blažek
Táborská 31
140 16 Praha 4

DATUM: 25.01.2021
ČÍSLO JEDNACÍ: CHMI/541/107/2021
ČÍSLO EV.: CHMI/ 1217/2021
SPISOVÁ ZN.: ZN/CHMI/541/2800/2020

Hydrologické údaje povrchových vod

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

Vodní tok	Leska
Číslo hydrologického pořadí	1-13-03-0200-0-00
Profil	nad Dolánecký potokem
Souřadnice v S JTSK	x = –809377 m y = –1010718 m
Plocha povodí $A^{a)}$	87,10 km^2

N-leté průtoky Q_N			m^3·s^{-1}				Třída IV		
N	1	2	5	10	20	50	100	200	500
Q	7,04	11,4	18,6	25,7	33,7	46,2	57,2		82,0

Český hydrometeorologický ústav
Kočkovská 2699/18, pošt. schr. 2, 400 11 Ústí n. Labem – Kočkov
Tel.: 472 706 027
www.chmi.cz

IČ: 00020699
DIČ: CZ00020699
Datová schránka: e37dje6
E mail: sekretariat.ul@chmi.cz

v2

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^2] 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 5 120, Kč.

[redacted]

Mgr. Jan Šrejber
vedoucí oddělení hydrologie pobočky

[redacted]

22

Český hydrometeorologický ústav

VÁŠ DOPIS ZN: 11-8165-0117
ZE DNE: 10.12.2020

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Vít Koutecký
TELEFON: 472 706 017
EMAIL: vit.koutecky@chmi.cz

Sweco Hydroprojekt a.s.
Ing. Jaroslav Blažek
Táborská 31
140 16 Praha 4

DATUM: 25.01.2021
ČÍSLO JEDNACÍ: CHMI/541/104/2021
ČÍSLO EV.: CHMI/4214/2021
SPISOVÁ ZN.: ZN/CHMI/541/2800/2020

Hydrologické údaje povrchových vod

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

Vodní tok	Leska
Číslo hydrologického pořadí	1-13-03-0260-0-00
Profil	ústí do Liboce
Souřadnice v S JTSK	x = –809137 m y = –1008931 m
Plocha povodí $A^{8)}$	156,80 km^2

N-leté průtoky Q_N			m^3·s^{-1}				Třída IV		
N	1	2	5	10	20	50	100	200	500
Q	11,2	17,8	28,7	38,6	50,0	67,4	82,6		118

Český hydrometeorologický ústav
Kočkovská 2699/18, pošt. schr. 2, 400 11 Ústí n. Labem – Kočkov
Tel.: 472 706 027
www.chmi.cz

IČ: 00020699
DIČ: CZ00020699
Datová schránka: e37dja6
E-mail: sekretariat.ul@chmi.cz

V2

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^2] 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 5 120, Kč.

[redacted]

Mgr. Jan Šrejber
vedoucí oddělení hydrologie pobočky

[redacted]

22

13.2 VYJÁDŘENÍ PŘÍSLUŠNÉHO VÚ NA ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ STUDIE A STANOVENÍ AKTIVNÍ ZÓNY

Krajský úřad Ústeckého kraje

Velká Hradební 3118/48, 400 02 Ústí nad Labem
odbor životního prostředí a zemědělství

Dokument je podepsán elektronickým podpisem
Podepisující: RNDr. Tomáš Burian
Organizace, OU:
Sériové č. cert.: 2736565
Vydavatel cert.: I.CA Public CA/RSA 07/2015
Datum a čas: 19.06.2020 12:37:37
Důvod:
Místo:

Povodí Ohře, státní podnik
Odbor vodohospodářského rozvoje
Bezručova 4219
430 03 Chomutov

Datum: 18.6.2020
Spisová značka: KUUK/095354/2020/ZPZ/2/
Číslo jednací: KUUK/100064/2020
Počet listů/příloh: 1/0
Vyřizuje/linka: Mgr. Jan Koch /475 657 180
E-mail: koch.j@kr-ustecky.cz

Záplavové území záměr na roky 2020-2023

Dne 9.6.2020 jsme obdrželi informace o zahájení prací zpracování záplavových území v letech 2020 – 2023. V působnosti krajského úřadu se jedná o záplavové území vodního toku Leska ř.km 0,000 - 1,900. Proti navrženému způsobu zpracování nemáme námitek.

S pozdravem

RNDr. Tomáš Burian
vedoucí oddělení životního prostředí

MĚSTSKÝ ÚŘAD PODBOŘANY
Mírová 615, 441 01 Podbořany

Odbor životního prostředí

Tel. 415~237 531 Fax 415~237 602 URL: http://www.podborany.net IČO: 00 26 53 65
Bankovní spojení KB Podbořany 19-625 481/0100 IDDS: fh4bris Úřední dny: Po a St 7.00–16.30

Váš dopis zn.: POH/25008/2020/032100
Ze dne: 9.6.2020
Naše č. j.: OŽP/2061/2020-231/Bla
Zn.: ŽP/12341/2020/Bla
Vyřizuje: Ing. Bc. Martina Bláhová
Telefon: 415 237 531
Fax: 415 237 601
E-mail: blahova@podborany.net
V Podbořanech dne: 15.6.2020

Povodí Ohře, státní podnik
Ing. David Polách
Bezručova č.p. 4219, 430 03 Chomutov 3

SDĚLENÍ

Odbor životního prostředí Městského úřadu Podbořany, jako příslušný **vodoprávní úřad Vám** k Vašim „Návrhům záplavových území – konzultace způsobu a rozsahu zpracování" **sděluje**, že:

souhlasí s navrženým způsobem a rozsahem návrhu záplavového území u vodního toku Leska (IDVT 10100251) dle vyhlášky č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovení záplavových území a jejich dokumentace, v platném znění.

Žádáme, aby vodoprávní úřad Městského úřadu Podbořany, odbor životního prostředí byl pozván na závěrečné projednávání návrhů záplavového území vodního toku Leska IDVT 10100251, ř. km 0,000 až ř. km 13,200. Dále žádáme o zaslání návrhu k připomínkování.

V příloze **zasíláme** záznam z místního šetření 1.4.2011, záznamy z povodňových prohlídek ze dne 8.11.2012 a protokol z vodoprávního dozoru ze dne 25.2. a 26.2.2013 pro případné využití.

Ing. Bc. Martina Bláhová
odborný referent odboru životního prostředí
oprávněná úřední osoba