

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. Základní údaje

Název toku:	Litavka		
IDVT toku:	10100052 (ID toku dle CEVT)		
ID toku:	136510000100 (ID toku dle DIBAVOD)		
Řád toku:	IV.		
Úsek toku:	od silničního mostu v Popovicích po hráz VD Láz ř.km 5,821 – 51,570		
ČHP:	1-11-04-0010 až 1-11-04-0550		
Souřadnice JTSK:	ř.km 5,821	Y = 773 406 m	X = 1 055 955 m
	ř.km 51,570	Y = 786 907 m	X = 1 084 833 m
Správce toku:	Povodí Vltavy, státní podnik Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5 - Smíchov závod Berounka Denisovo nábřeží 14, 304 20 Plzeň Provozní středisko 6 - Beroun Hněvkovského 290, 266 01 Beroun		
Kraj:	Středočeský		
Okres:	Beroun, Příbram		
ORP:	Beroun, Hořovice, Příbram		
Katastrální území:	ORP Beroun – Počaply, Popovice u Králova Dvora, Levín u Berouna, Zdice, Chodouň ORP Hořovice – Libomyšl, Lochovice, Lhotka u Hořovic ORP Příbram – Rejkovice, Jince, Běřín, Čenkov u Příbramě, Hluboš, Dominikální Paseky, Bratkovice, Kardavec, Trhové Dušníky, Lhota u Příbramě, Příbram, Podlesí nad Litavkou, Březové Hory, Lazec, Kozičín, Vysoká Pec u Bohutína, Bohutín, Láz, Vranovice v Brdech, Láz v Brdech		
Zpracovatel:	Povodí Vltavy, státní podnik Oddělení projektových činností Litvínovická 5, 370 01 České Budějovice hlavní inženýr projektu: Ing. Pavel Filip autorizovaný inženýr v oboru vodohospodářské stavby ČKAIT - 0008170		

Datum zpracování: červenec 2020

2. Podklady

2.1. Geodetické podklady

Pro zpracování dokumentace pro vyhlášení záplavových území Litavky bylo použito geodetické zaměření toku prováděné v rámci zpracování TPE. Byly zaměřeny příčné profily koryta s přiléhajícím inundačním územím toku včetně všech objektů na toku, které zasahují do průtočného profilu, jako jsou mosty, jezy apod. Zaměření bylo provedeno v roce 2006 firmou Hrdlička a.s. a aktualizováno v roce 2018. Výškopis terénu inundace byl převzat z digitálního modelu reliéfu ČR 5. generace (DMR5G) Zeměměřičského úřadu. Ten představuje zobrazení přirozeného, nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti bodů o souřadnicích X,Y,Z, kde Z reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. DMR5G byl dokončen v roce 2015 na podkladě leteckého laserového skenování z roku 2010.

2.2. Mapové podklady

- rastrová základní mapa ČR v měřítku 1: 10 000 (ČUZK)
- ortofotomapa ČR (ČUZK)
- rastrová vodohospodářská mapa 1: 50 000

2.3. Hydrologické podklady

Pro zpracování TPE Litavky byly použity základní hydrologické údaje ČHMÚ v pěti profilech. Údaje poskytl ČHMÚ pod č.j. CHMI/511/144/2020/J ze dne 3.4.2020. Jedná se o profily:

PROFIL	ř.km
- ústí do Berounky	0,000
- nad Červeným potokem	8,925
- nad Ohrazenickým potokem	25,887
- nad Obecnickým potokem	39,945
- VD Láz	51,570

2.4. Ostatní podklady

TVORBA MAP POVODŇOVÉHO NEBEZPEČÍ A POVODŇOVÝCH RIZIK V OBLASTECH POVODÍ HORNÍ VLTAVY, BEROUNKY A DOLNÍ VLTAVY

Jedná se o projekt zpracovaný pro Povodí Vltavy v rámci Operačního programu Životní prostředí MŽP a Fondu soudržnosti Pro vodu, vzduch a přírodu EU. Projekt zpracoval Sweco Hydroprojekt a.s., DHI a.s. a Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. v roce 2019. V rámci tohoto projektu byla řešena Litavka v ř.km 0,0 – 4,0. Z tohoto projektu byly převzaty výsledky výpočtů z hydrodynamického modelu včetně zákresu hranice rozlivů, parametrů proudění (hloubka, rychlost) a map ohrožení.

3. Popis toku

3.1. Povodí toku

Povodí Litavky patří do povodí Berounky, které náleží hydrologicky k povodí Vltavy, resp. Labe.

Celková plocha povodí je 629,744 km², délka údolí je 55,8 km, charakteristika tvaru povodí P/L^2 je 0,20 a lesnatost povodí je 40 %. Nejvyšší místa v povodí dosahují výšky kolem 800 m n.m., nejnižší místo (ústí do Berounky) dosahuje výšky 214 m n.m.

Geomorfologicky se povodí Litavky nachází v Hořovické pahorkatině a Brdské vrchovině.

3.2. Hydrologické poměry

Litavka se řadí mezi vodní toky dešťovo – sněhového typu. Hydrologické poměry povodí se vyvíjejí v závislosti na hlavních činitelích utvářejících vodní poměry, tj. na srážkách, geomorfologii, geologické skladbě a půdním krytu.

Průměrný roční úhrn srážek v povodí je 570 mm, odtokový součinitel je 0,24 a specifický odtok z povodí je 4,31 l.s⁻¹.km⁻².

Pro výpočet velkých vod v celé délce toku byly údaje ČHMÚ rozděleny do dílčích úseků definovaných hlavními povodími toku podle atlasu hydrologických poměrů ČR a v horní části pak podle významnějších přítoků. Rozdělení průtoků do dílčích úseků bylo provedeno v závislosti na ploše povodí lineární a mocninou interpolací mezi sousedními profily s údaji ČHMÚ. Průtoky v dílčích úsecích toku jsou uvedeny v následující příloze:

Litavka – n-leté průtoky

Profil	Staničení	Plocha	Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
	[km]	[km ²]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
nad Počápešským p.	5.000	557.75	26.0	49.5	89.2	126.8	178.1	237.7	296.9	465.4
nad Červeným p.	8.925	324.38	17.3	29.8	53.0	75.7	103.0	148.0	189.0	302.0
nad Chumavou	14.409	234.08	13.4	23.2	41.5	59.5	81.4	117.1	149.7	240.4
nad Podlužským p.	18.775	203.93	12.1	20.9	37.4	53.8	73.7	106.1	135.6	218.3
nad Ohrazenickým p.	25.887	166.03	10.3	17.9	32.1	46.2	63.5	91.5	117.0	189.0
nad Hlubošským p.	30.500	144.14	9.4	16.4	29.3	42.2	58.0	83.6	106.8	173.3
nad Drahlínským p.	34.551	127.30	8.7	15.1	27.1	38.9	53.5	77.2	98.6	160.6
nad Příbramským p.	37.956	86.09	6.8	11.8	21.1	30.2	41.7	60.1	76.7	126.3
nad Obecnickým p.	39.945	50.77	4.9	8.5	15.1	21.5	29.7	42.8	54.6	91.3
nad Vokačovským p.	44.101	38.09	4.1	7.1	12.6	17.9	24.8	35.7	45.6	76.7
nad Kozičínským p.	46.196	31.76	3.6	6.3	11.2	16.0	22.1	31.8	40.7	68.6
nad Pílským p.	47.731	16.66	2.4	4.1	7.4	10.7	14.7	21.2	27.1	46.4
nad PBP 10256279	48.330	12.41	2.0	3.4	6.1	8.9	12.3	17.6	22.5	38.8
nad LBP	50.925	7.85	1.5	2.5	4.6	6.6	9.2	13.2	16.9	29.4

3.3. Trasa toku

Litavka je pravostranným přítokem Berounky. Pramení v Brdech, kde se nachází i VD Láz. Od hráze VD Láz prochází tok zalesněným územím téměř až k obci Láz, kterou protéká. Mezi obcemi Láz a Bohutín prochází tok v upraveném korytě zemědělsky obhospodařovanou oblastí v široké údolní nivě. Od ř.km 48 až po ř.km 37 prochází Litavka zastavěným územím obcí Bohutín, Vysoká Pec, Březové Hory, Příbram a Trhové Dušníky. Koryto je zde upraveno. Ve Vysoké Peci prochází Vysokopeckým rybníkem. Pod Trhovými Dušňíky tok meandruje v široké zatravněné údolní nivě. Od Bratkovic je pak koryto opět upraveno v podstatě až k ústí do Berounky, do které se vlévá v Berouně v ř.km 34,44.

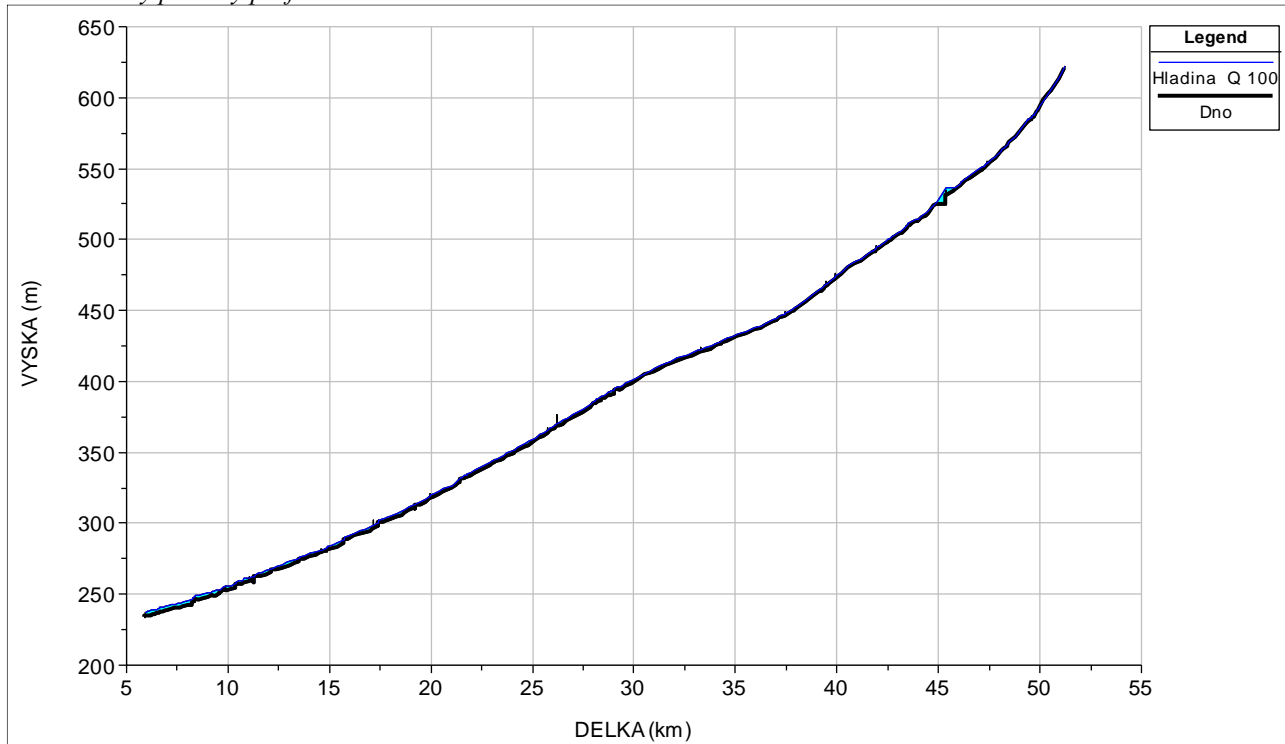
3.4. Podélný profil

Charakterem území, kterým Litavka protéká, jsou dány i jeho sklonové poměry. Absolutnímu spádu 405 m odpovídá průměrný podélný sklon 0,8 %. Podle průběhu podélného sklonu je Litavku možné rozdělit do těchto úseků:

- ř.km 0–17 0,5 %
- ř.km 17–31 0,8 %
- ř.km 31–37 0,6 %
- ř.km 37–47 1,0 %
- ř.km 47–51 1,8 %

Průběh podélného profilu je patrný z následujícího obrázku.

Přehledný podélný profil



3.5. Osídlení

Litavka v zájmovém úseku prochází nebo se dotýká intravilánu obcí, resp. částí obcí:

	ř.km
Popovice	5,0 – 6,8
Zdice	9,7 – 10,2
Chodouň	10,7 – 11,6
Libomyšl	13,9 – 15,2
Lochovice	16,8 – 17,8
Rejkovice	23,0 – 24,2
Jince	25,3 – 26,9
Čenkov	28,0 – 29,4
Bratkovice	33,3 – 33,7
Trhové Dušníky	36,9 – 38,0
Podlesí	39,6 – 40,7
Příbram	41,0 – 44,0
Vysoká Pec	44,3 – 46,3
Bohutín	46,3 – 47,7
Láz	49,4 – 50,1

3.6. Objekty na toku

Seznam objektů je uveden v příloze – Psaný podélný profil.

4. Záplavová území toku

Způsob a rozsah návrhu záplavových území je zpracován podle vyhlášky č. 79/2018 Sb. ze dne 30. dubna 2018, kterou zpracovalo Ministerstvo životního prostředí k § 66 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

4.1. Základní pojmy

záplavová čára – průsečnice hladiny vody se zemským povrchem nebo stavbou vodního díla na ochranu před povodněmi při zaplavení území povodní

doba opakování povodně 5, 20, 100 a 500 let – výskyt povodně, který je dosažen nebo překročen průměrně jedenkrát za 5, 20, 100 a 500 let

zaplavené území nejvyšší zaznamenané přirozené povodně – území, které je vymezené záplavovou čarou odpovídající nejvyšší historicky zaznamenané a zdokumentované hladině vody při přirozené povodni

inundační území – území, které je zaplavováno při průtocích přesahujících kapacitu koryta vodního toku

povodňové ohrožení – vyhodnocení intenzity povodně definované hloubkou a rychlostí vody při povodních s různou dobou opakování. Ohrožení nabývá hodnot vysoké, střední, nízké a zbytkové.

4.2. Výpočet hladin velkých vod

Nadmořské výšky hladin pro povodně s dobou opakování 5, 20, 100 a 500 let byly stanoveny 1D hydraulickým výpočtem nerovnoměrného proudění programovým prostředkem HEC-RAS verze 5.0.7.

Dolní úsek Litavky v ř.km 5,821 – 6,778 byl převzat z hydrodynamického modelu Berounky a Litavky na území Berouna řešeného dvourozměrným matematickým modelem MIKE 21C, který byl zpracován v rámci tvorby map povodňových rizik v roce 2019. Zpracovatelem modelu a výpočtů byla společnost DHI a.s.

Kóty hladin příslušné průtokům Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} jsou uvedeny tabelárně v ose toku po 100 m v příloze PSANÝ PODÉLNÝ PROFIL.

V horním úseku v ř.km 6,778 – 51,570 byl vytvořen 1D matematický model zájmového území. Po chůzkou na místě a vyhodnocením topografických podkladů byl stanoven účinný průtočný profil. To znamená, že z příčných profilů byly odstraněny části, které se přímo nepodílí na provedení průtoku. Drsnost byla do výpočtu zavedena ve formě Manningova součinitele drsnosti n . Jeho velikost byla stanovena pro jednotlivé části příčných profilů na základě prohlídky terénu. Drsnostní součinitel byl uvažován pro koryto v rozmezí 0,03 - 0,05 a pro inundace v rozmezí 0,02 - 0,2. Zpracovatelem modelu a výpočtů je Povodí Vltavy, státní podnik

Kóty hladin příslušné průtokům Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} v místech příčných profilů jsou uvedeny tabelárně v příloze PSANÝ PODÉLNÝ PROFIL.

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

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

Výpočet je proveden pro ideální stav koryta. Není započítáno ucpání průtočného profilu plaveným materiálem, které hrozí zejména v mostních profilech.

Významný vliv na proudění má i sezónní stav vegetačního pokryvu.

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

4.3. Mapy povodňového nebezpečí

Pro inundační území vodního toku byly z výsledků výpočtů nerovnoměrného ustáleného proudění v 1D výpočetním modelu zpracovány mapy povodňového nebezpečí pro povodně s dobou opakování 5, 20, 100 a 500 let, které zobrazují rozsah zaplaveného území, hloubky a rychlosti proudění.

Záplavové čáry a záplavová území příslušné průtokům Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} jsou uvedeny v příloze MAPA ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ, která je vypracována na podkladě rastrové Základní mapy 1: 10 000 a výškopisných údajů z DMR5G. Zakreslení záplavových čar zahrnuje nepřesnosti použité mapy a jejich vykreslení nad podklady v podrobnějším měřítku nemusí odpovídat skutečnosti.

Charakteristiky mapy povodňového nebezpečí, tj. údaje o rychlostech a hloubkách, jsou uvedeny v GIS vrstvách v samostatných souborech pro jednotlivé doby opakování.

4.4. Mapy povodňového ohrožení

Z charakteristik map povodňového nebezpečí jsou vypracovány mapy povodňového ohrožení. Postup výpočtu povodňového ohrožení je proveden podle Přílohy č. 1 k vyhlášce č. 79/2018 Sb.

Povodňové ohrožení záplavového území je uvedeno v GIS vrstvách v samostatných souborech pro jednotlivé kategorie ohrožení.

4.1.1. Výpočet intenzity povodně

Intenzita povodně (IP) je chápána jako měřítko ničivosti povodně a je definována jako funkce hloubky vody (h) a rychlosti vody (v). Výpočet IP byl proveden pro všechny doby opakování podle následujících vztahů :

$$IP = 0, \text{ když } h = 0 \text{ m}$$

$$IP = h, \text{ když } h > 0 \text{ m a } v \leq 1 \text{ m/s}$$

$$IP = h \cdot v, \text{ když } h > 0 \text{ m a } v > 1 \text{ m/s}$$

4.1.2. 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 ze vztahu :

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

Pro každý konkrétní bod na mapě se uvažuje nejvyšší hodnota R ze všech vypočítaných scénářů a je mu přiřazena kategorie ohrožení podle dosažené hodnoty R následujícím způsobem:

$R \geq 0,1$ nebo $IP \geq 2$... vysoké ohrožení

$0,01 \leq R < 0,1$... střední ohrožení

$R < 0,01$... nízké ohrožení

$p < 0,0033$... zbytkové ohrožení

4.1.3. Mapy ohrožení

Výsledné maximální hodnoty ohrožení jsou zobrazeny do mapy ohrožení. Záplavové území je tak rozčleněno z hlediska povodňového ohrožení. Toto členění umožňuje posouzení vhodnosti stávajícího nebo budoucího funkčního využití ploch a doporučení na omezení případných aktivit na plochách v záplavovém území s vyšší mírou ohrožení.

4.5. Aktivní zóna záplavového území

K návrhu aktivní zóny záplavového území (AZZU) jsou použity mapy povodňového nebezpečí a mapa povodňového ohrožení.

AZZU zahrnuje plochy:

- vlastní koryta vodního toku v šířce definované břehovými čarami
- všech souvisejících vodních toků, derivačních či jiných kanálů a zaústění přítoků hlavního toku v šířce určené břehovými čarami
- území mezi břehovými čarami a linií stavby vodního díla na ochranu před povodněmi podél vodního toku
- další vymezené na mapě povodňového ohrožení jako vysoké ohrožení
- 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
 - hloubka vody je větší nebo rovna 1,5 m
 - výslednice vektoru rychlosti proudění vody je větší nebo rovna 1,5 m/s
 - součin hodnoty hloubky vody a výslednice vektoru rychlosti proudění vody je větší nebo roven 0,75 m²/s
- vyvýšených území vymezených na mapě povodňového ohrožení jako nízké a střední ohrožení uvnitř jednotlivých ploch vymezených podle předchozích kritérií.

Do AZZU nejsou zahrnuty 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.

AZZU je uvedena v příloze MAPA AKTIVNÍ ZÓNY, která je vypracována na podkladě rastrové Základní mapy 1: 10 000 a výškopisných údajů z DMR5G. Zakreslení AZZU zahrnuje nepřesnosti použité mapy a její vykreslení nad podklady v podrobnějším měřítku nemusí odpovídat skutečnosti.

4.6. Nejvyšší zaznamenaná přirozená povodeň

V zájmovém území nejsou k dispozici žádné zdokumentované údaje o přirozených povodních.

5. Zdůvodnění změny rozsahu ZÚ

Změna rozsahu navrhovaného ZÚ vyplývá jednak ze změny metodiky pro zpracování návrhu ZÚ a jeho aktivní zóny, jednak z aktualizace měření terénu (2018) a standardních hydrologických údajů ČHMÚ. V úseku ř. km 5,821 - 51,370 bylo ZÚ stanoveno před účinností vodního zákona č. 254/2001 Sb., tedy pouze pro rozliv Q₁₀₀ bez vymezení aktivní zóny. Současný návrh ZÚ vychází z vyhlášky č. 79/2018 Sb., map povodňového nebezpečí a povodňového ohrožení pro povodně s dobou opakování 5, 20, 100 a 500 let.