



přehledná situace zájmového území

Podklady pro vyhlášení záplavového území Jickovického potoka

IDVT 102 672 39

ř.km 0.0 – 18.7

2. Průvodní zpráva

2.1 Základní údaje

Název vodního toku : **Jickovický potok**
(pravostranný přítok Vltavy v ř. km 174.8)

Úsek vodního toku : říční km 0.0 – 18.7

Číslo hydrologického pořadí : 1-07-05-25

Správce vodního toku : Povodí Vltavy s.p., Holečkova 8, 150 24 Praha 5
závod Dolní Vltava, Grafická 36, 150 24 Praha 5

Identifikátor vodního toku IDVT: 102 672 39

Kraj : Jihočeský

Okres : Písek

Obec s rozšířenou působností : Město Milevsko,
nám. E. Beneše 420, 399 01 Milevsko 1

Příslušný vodoprávní úřad : Město Milevsko

Obec - katastrální území:

obec Jickovice (562084)	kú Jickovice (676900)
obec Kostelec nad Vltavou (549509)	kú Sobědraž (670235)
	kú Zahrádka u Kovářova (670251)
	kú Příleпов (670227)
obec Kovářov (549517)	kú Vesec (670243)
	kú Kovářov (671380)
	kú Radvánov (670401)
	kú Březí u Kovářova (671398)
	kú Předbořice u Zahořan (789895)

Zpracovatel : Ing. Martin Klainer
Bojov 99, 252 10 Čisovice
Martin Jech, hydrogeolog

Datum zpracování : prosinec 2019

2.2. Popis vodního toku

Povodí toku

Povodí Jickovického potoka je součástí povodí Vltavy.

Celková plocha povodí je 40.23 km², délka údolní nivy potoka 18 km.

Charakteristika tvaru povodí P/L2 je 0.12 a lesnatost 32%. Dolní tok převážně zalesněný, na horním toku převažují pole a louky.

Nejvyšší místa povodí dosahují nadmořské výšky 580 m, nejnižší výška je v ústí do Vltavy 347 m.

Trasa toku

Jickovický potok od soutoku s Vltavou protéká zalesněným údolím až do ř.km 2.8, kde pokračuje přes obec Jickovice, přes Obecní rybník a další dva rybníky. Od ř. km 4.6 má potok minimální spád a protéká lučně-lesnatou krajinou, přičemž se spád postupně zvětšuje. Na ř. km 7.1 potok vychází z lesa do luk a pokračuje regulovaným korytem do ř. km 8.1, odkud dále pokračuje neupraveným korytem s minimálním spádem. Na ř. km 8.8 vstupuje do osady Zahrádka u Kovářova, skrze kterou pokračuje až k rybníku Silvestr. Po krátkém úseku travnatým, zarostlým údolím vstupuje na ř. km 12.1 do osady Přílepov. Na ř.km 12.4 osadu opouští a pokračuje zarostlým, meandrujícím korytem ke Kroupovskému rybníku, který z levé strany obtéká. Následuje krátký úsek přes osadu Vesec, nad kterou potok protéká skrze rybníky Sadnice a Pila. Následuje regulovaný úsek a Nový rybník. Od ř. km 15.7 následuje regulovaný úsek mezi poli až ke Kněžskému rybníku, nad kterým regulovaný úsek pokračuje až k rybníku Novinka na ř.km 18.7.

potok protéká následujícími katastrálními územími:

km	0.000 – 6.069	Jickovice
km	6.069 – 6.817	Sobědraž
km	6.817 – 7.113	společně mezi Sobědraž a Zahrádka u Kovářova
km	7.113 – 7.727	Sobědraž
km	7.727 – 8.511	společně mezi Sobědraž a Zahrádka u Kovářova
km	8.511 – 11.964	Zahrádka u Kovářova
km	11.964 – 13.081	Přílepov
km	13.081 – 15.824	Vesec
km	15.824 – 16.950	Kovářov
km	16.950 – 18.165	společně mezi Březí u Kovářova a Radvánov
km	18.165 – 18.367	Březí u Kovářova
km	18.367 – 18.711	Předbořice u Zahořan

Jickovický potok protéká zastavěným územím v těchto úsecích:

ř. km	2.88 – 4.33	obec Jickovice
ř. km	8.87 – 9.51	chatová osada
ř. km	9.97 – 10.88	osada Zahrádka
ř. km	12.12 – 12.41	osada Přílepov
ř. km	13.09 – 13.14	samota Kroupov
ř. km	13.34 – 13.83	osada Kotýřina
ř. km	14.60 – 15.23	osada Slavoňov

Podélný profil

Délka řešené části toku	18.711 km
Nadm. výška pod hrází rybníka Novinka	523.63 m
Nadm. výška vtoku do Vltavy (v době měření)	347.10 m
Nadm. výška na ř. km 0.00 (uvnitř vodní nádrže Orlick)	cca 315.00 m
Převýšení potoka (od vtoku do Vltavy)	176.53 m
Průměrný relativní spád (od vtoku do Vltavy)	1.00 %
Průměrný relativní spád (ř.km 0.8 – 3.5)	1.88 %
Průměrný relativní spád (ř.km 4.6 – 13.1)	0.61 %
Průměrný relativní spád (ř.km 16.6 – 18.6)	1.56 %

2.3. Podklady

- rastrová vodohospodářská mapa 1 : 50 000
- rastrová základní mapa ČR v měřítku 1 : 10 000
- ortofotomapa ČR v měřítku 1 : 5 000
- DMR-5G
- technologicko-provozní evidence toku
- katastrální mapa
- standardní hydrologická data od ČHMÚ

2.4. Geodetické práce při doměřování profilů

Pro zpracování dokumentace pro vyhlášení záplavových území Jickovického potoka bylo použito geodetické zaměření toku provedené v rámci zpracování TPE v roce 2018, kterou vyhotovil Ing. Martin Klainer.

Výškopis terénu mimo geodeticky zaměřené body byl převzat z vrstevnic mapy ZABAGED 1:10000 a DMR-5G, případně doměřen metodou RTK pomocí GNSS. Pro výpočet rozlivu záplavových území byl mimo geodeticky zaměřenou část použit digitální model reliéfu 5G.

2.5. Objekty v korytě vodního toku, případně v jeho inundaci

Seznam objektů je uveden v následující tabulce. Výšky dna, břehů a vypočtených hladin pro jednotlivé Q_n jsou uvedeny v příloze 3. Čísla objektů a profilů převzata z TPE. Objektové profily očíslovány indexy a, b (pod objektem, nad objektem). Případné přidané profily pro výpočet jsou označeny písmenkovým indexem.

Silniční mosty (M) a cestní přejezdy (P)

říční km	popis
1.760 - 1.766	O4P - lesní přejezd
2.323 - 2.327	O5P - přejezd
2.606 - 2.610	O6P - betonový lesní mostek
2.733 - 2.738	O7M - most do lesa

2.806	O8P - mostek k lomu
2.880 - 2.884	O9M - most
2.921 - 2.926	O10M - přejezd k čp. 40
2.951 - 2.955	O11M - přejezd k čp. 39
3.077 - 3.080	O12M - mostek k čp. 36
3.478 - 3.479	O15P - přejezd v zahradě
4.421 - 4.426	O21P - přejezd na pole
6.135 - 6.158	O23P - lesní přejezd
7.587 - 7.594	O25P - přejezd
8.039 - 8.048	O26P - přejezd mezi loukami
9.513 - 9.518	O32M - most pod sádkami
10.428 - 10.434	O34M - most v obci Zahradka
10.880 - 10.904	O35M - most na silnici I/19
12.234 - 12.241	O38M - most v obci Přílepy
12.385	O40P - kamenný přejezd
12.974	O41P – přejezd (při výpočtu neuvažováno, neovlivňuje průtok)
13.576 - 13.581	O46P - most v obci Kotýřina
14.946 - 14.971	O49M - most
15.227 - 15.239	O50P - přejezd na pole
16.758 - 16.762	O53P - přejezd k lesu
17.206 - 17.214	O54M - silniční most
17.610 - 17.620	O55P - přejezd na louku
18.584 - 18.591	O57P - přejezd na pole

Lávky (L)

říční km	popis
1.000	O1L - dřevěná lávka
1.273	O2L - turistická lávka
3.272	O13L - dřevěná lávka
3.447	O14L - lávka v zahradě
3.989	O18L - dřevěná lávka (při výpočtu neuvažováno, neovlivňuje průtok)
6.532	O24L - lesní lávka (při výpočtu neuvažováno, neovlivňuje průtok)
9.269	O27L - zahradní lávka
9.320	O28L - zahradní lávka
9.370	O29L - zahradní lávka
9.394	O30L - zahradní lávka
9.425	O31L - zahradní lávka
10.006	O33L - dřevěná lávka
12.140	O37L - dřevěná lávka
12.340	O39L - dřevěná lávka
13.142	O43L - lávka přes bývalý bez. přeliv Kroupovského rybníka
17.775	O56L - lávka

Zakryté úseky (Z)

říční km	popis
3.546 - 3.651	O16Z - zatrubnění pod Obecním rybníkem
13.532 - 13.542	O45Z - zatrubnění pro čerpání vody

Rozdělovací objekty (R), jezy (J) a stupně (S)

říční km	popis
4.303	O20S - kamenný stupeň
13.135	O42S - stupeň bývalého bez. přelivu

	Kroupovského rybníka
13.428	O44R - rozdělovací objekt pro Kroupovský rybník

Hráze a funkční objekty průtočných vodních nádrží (H)

říční km	popis
3.655 - 3.679	O17H - Obecný rybník
4.057	O19H - rybník
4.564 - 4.576	O22H - hráz rybníka
10.909 - 10.929	O36H - rybník Sylvester
13.815 - 13.830	O47H - hráz rybníka Sadnice
14.382 - 14.394	O48H - rybník Pila
15.451 - 15.464	O51H - Nový rybník
16.390 - 16.408	O52H - Kněžský rybník
18.667 - 18.676	O58H - rybník Novinka

Brody (B)

říční km	popis
1.278 - 1.281	O3B - turistický brod (při výpočtu neuvažováno, neovlivňuje průtok)

2.6. Hydraulický výpočet velkých vod

Hydrologické poměry

Jickovický potok 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.

Část vody je kanálem odváděna z rybníku Silvestr skrze chovné rybníky do potoka Sobík.

Pro zpracování byly použity základní hydrologické údaje dle ČSN 75 1400 za úplatu poskytnuté od Českého Hydrometeorologického ústavu v pěti profilech. Údaje poskytl ČHMÚ pod č.j. CHMI/521/449/2019 ze dne 9.12.2019. Kopie jsou přiloženy jako příloha č. 1.

Jedná se o profily:

- 1) ř. km 0.00 (ústí do Vltavy) – plocha povodí 39.89 km²
- 2) ř. km 3.32 (nad přítokem ze Štěpnice) - plocha povodí 33.18 km²
- 3) ř. km 7.73 (nad ústím Sobědražského potoka) - plocha povodí 22.46 km²
- 4) ř. km 12.23 (nad ústím Mlázovského potoka) - plocha povodí 13.52 km²
- 5) ř. km 16.91 (nad Knežským rybníkem) - plocha povodí 2.45 km²

Pro výpočet velkých vod v celé délce zájmového úseku toku byly údaje ČHMÚ rozděleny do dílčích úseků podle významnějších přítoků. Rozdělení průtoků do dílčích úseků bylo provedeno v závislosti na ploše povodí kvadratickou interpolací z profilů s údaji ČHMÚ. Průtoky v dílčích úsecích toku jsou uvedeny v následující tabulce :

Úsek	Staničení	Plocha povodí	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
	[km]	[km ²]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
ústí - přítok ze Skalice	0 - 1.79	39.89	14.9	24.9	39.3	56.7
přítok ze Skalice - přítok ze Štěpnice	1.79 - 3.33	37.76	14.15	23.55	37.11	53.13
přítok ze Štěpnice - přítok od Slabšic	3.30 - 4.63	33.18	12.8	21.6	34.3	49.5
přítok od Slabšic - Sobědražský potok	4.63 - 7.83	30.82	12.11	20.66	33.02	48.14
Sobědražským potok - pod hrází rybníka Berník	7.83 - 8.87	22.46	9.41	16.4	26.9	40.4
pod hrází rybníka Berník - pod hrází rybníkem Sylvestr	8.87 - 10.82	20.89	8.89	15.51	25.56	38.48
pod hrází rybníka Sylvestr - Mlázovský potok	10.82 - 12.19	19.59	8.46	14.79	24.46	36.87
Mlázovský potokem - nad rybníkem Sanice	12.19 - 14.30	13.32	6.58	11.7	19.7	29.6
rybníkem Sanice - přítok z Planin	14.30 - 15.84	10.65	5.82	10.56	17.88	26.81
přítok z Planin - nad Kněžským rybníkem	15.84 - 16.63	6.70	4.49	8.54	14.55	21.81
nad Kněžským rybníkem - přítok od Hůrky	16.63 - 18.11	2.45	2.19	4.42	7.56	11.4
přítok od Hůrky – pramen rybník Novinka	18.11 – pramen	0.37	0.39	0.81	1.38	2.09

Hydraulický model

Pro hydraulické modelování zájmového území byl použit výpočetní software HEC-RAS v. 5.0.7.

Program byl vyvinut inženýry armády Spojených států Amerických (USACE – U.S. Army Corps of Engineers) v jejich hydrologickém inženýrském centru (Hydrologic Engineering Center (HEC)), které bylo založeno v roce 1964. Samotná zkratka HEC-RAS pochází z anglického názvu Hydrologic Engineering Center's River Analysis System.

Program je vyvinut pro jednorozměrný hydraulický výpočet celé říční sítě a komplexní modelování povrchových vodních toků. HEC-RAS umožňuje čtyři jednodimenzionální říční analýzy proudění v otevřených korytech: výpočet ustáleného nerovnoměrného proudění; výpočet neustáleného nerovnoměrného proudění; analýza transportu sedimentů a analyzování kvality vody. Program dokáže modelovat proudění v objektech na toku (mosty, lávky), jezích a podélných objektech (protipovodňové zdi) (zde se nevyskytují). Pro řešení hydraulické funkce objektů na toku (propustky, mosty a jezové objekty) lze použít několik způsobů režimu proudění (volná hladina, zatopený vtok, přelévající se mostní objekt atd.). V případě proudění s volnou hladinou jsou k dispozici 4 metody postupu výpočtu: modifikovaná Bernoulliho rovnice (energetická rovnice), rovnice pohybová, Yarnellova empirická rovnice a metoda WSPRO. Pohybová a Yarnellova rovnice umožňují navíc modelovat vliv pilířů zasahujících do průtočného profilu. Pohybová rovnice umožňuje i zahrnout vliv úhlu mostu ke směru proudění. Při výpočtu lze rovněž uvažovat případ naplavených překážek na pilířích a tvorbu výmolů ve dně profilu. Při výpočtu nebylo uvažováno případné ucpání objektových profilů splavenými naplaveninami.

HEC-RAS umožňuje také simulaci okružních říčních systémů a toků, které se rozdělují na více koryt. Ustálené i neustálené proudění je možno modelovat jak v režimu bystrinném, říčním nebo smíšeném. V řešeném případě byl použit režim proudění smíšeného.

Použité metody výpočtu

Model byl sestaven pro celé koryto Jickovického potoka. Pro výpočet byl použit 1D model v příčných profilech.

Výpočet ustáleného proudění je založen na výpočtu nerovnoměrného proudění v otevřených korytech po úsecích. Při výpočtu se příčný profil rozdělí na koryto, které se v programu uživatelsky označí, a na zbývající levou a pravou zátopovou oblast. Výpočet průběhu hladiny je založen na jednorozměrném řešení Bernoulliho rovnice (Bernoulliho rovnice je vztah užívaný v mechanice tekutin, který odvodil Daniel Bernoulli a který vyjadřuje zákon zachování mechanické energie pro ustálené proudění ideální kapaliny). Energetické ztráty jsou řešeny přibližně jako ztráty třením podle Manningovy rovnice a lokální ztráty jsou definovány pomocí koeficientů smrštění a expanze.

Výpočet je prováděn v zadaných příčných profilech, a to iterováním po jednotlivých úsecích.

Program po zadání výchozích hodnot stanoví v následujícím profilu předpokládanou hladinu, kterou nastaví stejnou jako v předchozím profilu, a provede výpočet. Pokud je nově vypočtená hladina v definované odchylce od předchozí, a nachází se pod nebo nad kritickou hladinou (rozhoduje se podle zvoleného typu režimu) považuje ji za správnou a pokračuje dalším profilem (při bystrinném proudění postupuje po proudu, při říčním protiproudu, při smíšeném proudění provede oba postupy). V případě, že vypočtená hladina není v dopustné odchylce, program pokračuje v iteracích (do nastaveného počtu) a pokud ani poté nedojde k přijatelnému výsledku, ohlásí chybu a pokračuje ve výpočtech s použitím kritické hladiny. Důvodů pro chybu může být několik: příliš velká vzdálenost mezi profily, malý počet iterací, nebo zvolení špatného druhu proudění. Přílišnou vzdálenost profilů lze vyřešit jejich zhuštěním, respektive interpolací. Špatně zvolený režim proudění lze řešit pomocí smíšeného režimu proudění, kdy se použije nejdříve říční proudění a v problémových místech následně proudění bystrinné.

Postup výpočtu

Program HEC-RAS byl použit pro modelování hladin při ustáleném stavu s cílem získat představu o chování vody při průchodu n -letých povodňových vod. Výpočty byly provedeny pro n -leté průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a Q_{500} . Transformace povodňové vlny nebyla řešena, transformace a redukce v retenčních prostorách nebyly uvažovány. S ohledem na zpracovávání rozsah toto řešení postačuje.

Hydraulický model pro výpočet byl sestaven z příčných řezů, které jsou přibližně kolmé na osu toku (nebo směr údolí). Profily byly získány z bodů geodetického zaměření terénu. V některých místech (například pro správné modelování objektů) bylo nutné sítí profilů zahustit (pro správné modelování mostních objektů jsou zapotřebí 4 příčné profily). Hodnoty drsností byly zadány podle fotodokumentace, respektive dle prohlídky v terénu, odpovídajícím Manningovým součinitelem n v závislosti na typu povrchu, sklonu a místních podmínkách. Hodnoty pro určitý typ povrchu byly převzaty z manuálu k programu HEC-RAS (dle doporučení USACE).

Při aplikaci výsledků výpočtu je nutno si uvědomit, že přírodní třírozměrný v čase proměnný děj je popisován stacionárním jednorozměrným (1D) 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. Při výpočtu nebylo v úseku pod rybníkem Sylvestr uvažováno, že část povodňové vlny odteče vedlejším korytem do chovných rybníků.

Uvažovalo se, že převážná část vody se po podtečení silnice I/19 vrátí do hlavního koryta, a to převážně z důvodu, že se nedá přesně určit, jaké procento vody odeče do vedlejšího koryta.

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

Vliv na proudění má i sezónní stav vegetačního pokryvu.

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.

Výpočet povodňového ohrožení

Výpočet povodňového ohrožení byl proveden dle postupu popsání v příloze č. 1 k vyhlášce 79/2019 Sb. Jednalo se o tyto kroky:

- a) výpočet intenzity povodně. Vzhledem k tomu, že byl pro výpočet velkých vod použit 1D model, byla rychlost v oblastech mimo koryto toku projektována s přihlédnutím na tvar koryta, průběh terénu a velikost vypočteného rozlivu. Intenzita povodně se použila pro všechny uvažované n-leté průtoky. Výsledkem je rastrová mapa pro každý uvažovaný n-letý průtok.
- b) stanovení povodňového ohrožení – kombinací map intenzit povodně byla sestavena mapa ohrožení.

Stanovení aktivní zóny záplavového území

Stanovení aktivní zóny záplavového území bylo provedeno podle pokynů vyhlášky 79/2019 Sb., § 6. K návrhu stanovení záplavového území se využily podklady pro zpracování návrhu záplavových území – mapy povodňového nebezpečí a mapa povodňového ohrožení.

Aktivní zóna záplavového území zahrnuje tyto plochy:

- a) vlastní 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:
 - a. hloubka vody je větší nebo rovna 1,5 m,
 - b. výslednice vektoru rychlosti proudění vody je větší nebo rovna 1,5 m/s, nebo
 - c. součin hodnoty hloubky vody a výslednice vektoru rychlosti proudění vody je větší nebo roven $0,75 \text{ m}^2/\text{s}$
- f) vyvýšených území vymezených na mapě povodňového ohrožení jako nízké a střední ohrožení uvnitř jednotlivých ploch vymezených podle písmen a) až e)

Aktivní zóna záplavového území byla stanovena dle výše uvedených bodů. V případě, že se břehové čary se výrazně výškově odlišují od průběhu toku (kolmá skála, několik desítek metrů vysoké břehy), byla aktivní zóna upravena dle průběhu vysokého ohrožení na mapě povodňového ohrožení. Toto omezení bylo provedeno převážně v lesních oblastech dolního toku a v lučních oblastech horního toku, kde je i teoretický průtok pro Q_n prakticky zanedbatelný. V ostatních oblastech bylo určení aktivní zóny provedeno dle výše uvedených bodů a až f).