

**Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5**

**ZPRÁVA  
O HODNOCENÍ JAKOSTI POVRCHOVÝCH VOD  
V DÍLČÍM POVODÍ BEROUNKY  
ZA OBDOBÍ 2018-2019**

Zpracoval:	Útvar povrchových a podzemních vod generálního ředitelství
Vypracoval:	Ing. Magdaléna Balejová, Mgr. Tereza Rutová, RNDr. Jindřich Duras, Ph.D.
Vedoucí oddělení bilancí:	Ing. Magdalena Tlapáková
Vedoucí útvaru:	Ing. Michal Krátký
Ředitel sekce správy povodí:	Ing. Tomáš Kendík
Generální ředitel:	RNDr. Petr Kubala

Praha, září 2020



## OBSAH

<b>TEXTOVÁ ČÁST .....</b>	<b>5</b>
<b>Úvod.....</b>	<b>7</b>
1 Srážkové, teplotní a odtokové poměry v dílčím povodí Berounky .....	15
2 Jakost povrchové vody ve vodních tocích .....	25
2.1 Berounka .....	28
2.2 Radbuza.....	29
2.2.1 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži České Údolí .....	31
2.2.2 Úhlava.....	31
2.2.2.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Nýrsko.....	33
2.3 Mže.....	34
2.3.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Lučina .....	35
2.3.2 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži Hracholusky .....	37
2.4 Úslava.....	38
2.5 Klabava.....	39
2.5.1 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži Klabava .....	39
2.6 Střela.....	40
2.6.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Žlutice .....	41
2.7 Rakovnický potok .....	42
2.8 Litavka.....	43
2.8.1 Jakost povrchové vody ve vodárenských nádržích Láz, Pílská a Obecnice .....	45
2.9 Menší levostranné přítoky Berounky (Klíčava, Loděnice) .....	47
<b>Závěr.....</b>	<b>49</b>
<b>Seznam použitých podkladů.....</b>	<b>51</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>54</b>
<b>Seznam grafů .....</b>	<b>56</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>59</b>
<b>TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST .....</b>	<b>61</b>

## Seznam použitých zkratk a symbolů

<b>HV</b> .....	dílčí povodí Horní Vltavy
<b>BE</b> .....	dílčí povodí Berounky
<b>DV</b> .....	dílčí povodí Dolní Vltavy
<b>AOX</b> .....	adsorbovatelné organicky vázané halogeny
<b>BSK<sub>5</sub></b> .....	biochemická spotřeba kyslíku pětidenní
<b>C<sub>90</sub></b> .....	hodnota s pravděpodobností nepřekročení 90 %
<b>ČHMÚ</b> .....	Český hydrometeorologický ústav
<b>ČOV</b> .....	čistírna odpadních vod
<b>DMKP</b> .....	dlouhodobá měsíční křivka překročení úrovně hladin podzemní vody ve vrtech a vydatnosti pramenu
<b>E. Coli</b> .....	Escherichia Coli
<b>EDTA</b> .....	kyselina ethylendiamintetraoctová
<b>ESA</b> .....	ethan sulfonová kyselina
<b>FKOLI</b> .....	termotolerantní (dříve fekální) koliformní bakterie
<b>PFOS</b> .....	kyselina perfluoroktansulfonová a její deriváty
<b>HBCDD</b> .....	hexabromcyklododekany
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b> .....	chemická spotřeba kyslíku dichromanem
<b>CHSK<sub>Mn</sub></b> .....	chemická spotřeba kyslíku manganistanem
<b>KNK<sub>4,5</sub></b> .....	kyselinová neutralizační kapacita při hodnotě pH 4,5
<b>KPm</b> .....	měsíční křivka překročení úrovně hladin podzemní vody ve vrtech a ve .....vydatnosti pramenu
<b>KTJ</b> .....	kolonii tvořící jednotka
<b>MKP</b> .....	měsíční křivka překročení úrovně hladin podzemní vody ve vrtech a ve vydatnosti pramenu
<b>NEK</b> .....	norma environmentální kvality
<b>NEK-RP</b> .....	norma environmentální kvality vyjádřená jako průměr
<b>NEK-NPK</b> .....	norma environmentální kvality vyjádřená jako maximum
<b>N-letost</b> .....	průměrná doba opakování hydrologického jevu
<b>NTA</b> .....	kyselina nitrilotrioctová
<b>P<sub>90</sub></b> .....	limitní hodnota vyjádřená jako 90 % percentil
<b>PAU</b> .....	polycyklické aromatické uhlovodíky
<b>PCE</b> .....	tetrachlorethen (perchlorethylen)
<b>Q<sub>a</sub></b> .....	dlouhodobý průměrný roční průtok ve vodním toku
<b>Q<sub>Md</sub></b> .....	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu M-dní v roce
<b>Q<sub>nd</sub></b> .....	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu n-dní v roce
<b>Q<sub>N</sub></b> .....	N-letý průtok (průtok dosažený nebo překročený jednou za N-let)
<b>PFOS</b> .....	kyselina perfluoroktansulfonová a její deriváty
<b>SI</b> .....	saprobní index
<b>SPA</b> .....	stupeň povodňové aktivity
<b>TOC</b> .....	celkový organický uhlík
<b>VN</b> .....	vodní nádrž
<b>VÚV</b> .....	výzkumný ústav vodohospodářský

## **TEXTOVÁ ČÁST**



## Úvod

Povodí Vltavy, státní podnik, jako správce povodí podle ustanovení § 54 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů [1], zajišťuje v souladu s ustanovením § 5 odst. 3 vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci [2] (dále jen „vyhláška o vodní bilanci“) sestavení vodohospodářské bilance v dílčích povodích.

Do územní působnosti Povodí Vltavy, státní podnik, náleží podle vyhlášky č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí [3] (dále jen „vyhláška o oblastech povodí“) čtyři dílčí povodí, a to dílčí povodí Horní Vltavy, dílčí povodí Berounky, dílčí povodí Dolní Vltavy a dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje (Obr. č. 1). Podle ustanovení § 2 vyhlášky o oblastech povodí [3] jsou jednotlivá dílčí povodí vymezena dílčími povodími 3. řádu dle čísla hydrologického pořadí. Pro hodnocení stavu podzemních vod jsou dílčí povodí vymezena hydrogeologickými rajony, příp. vodními útvary podzemních vod. Seznam dílčích povodí, k nim přiřazených hydrogeologických rajonů a určení, do kterých správních obvodů krajů a správních obvodů obcí s rozšířenou působností a do územní působnosti kterých správců povodí spadají, je uveden v příloze této vyhlášky [3].

Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích [4] (dále jen „zákon o povodích“), Zakládací listina, Statut, vodní zákon [1] a další právní předpisy stanovují základní poslání a hlavní předměty činnosti státního podniku Povodí Vltavy.

Základním posláním Povodí Vltavy, státní podnik je:

- Výkon funkce správce povodí, správce významných, určených a dalších drobných vodních toků, provoz a údržba vodních děl ve vlastnictví státu, s nimiž má právo hospodařit.
- Výkon dalších činností stanovených právními předpisy, Statutem a Zakládací listinou.
- Výkon práva hospodařit s určeným majetkem ve vlastnictví státu.
- Nakládání s vodami na vodních dílech v majetku státu, k nimž má právo hospodařit za stanovených podmínek.
- Zajištění vyjadřovací činnosti k záměrům staveb, zařízení a činností v povodí Vltavy.
- Zajišťování povinností správce vodních toků, správce povodí a vlastníka vodních děl při ochraně před povodněmi.
- Zajišťování odborné pomoci vodoprávním úřadům při jejich činnosti.
- Pořizování plánů dílčích povodí pro dílčí povodí Horní Vltavy, dílčí povodí Berounky, dílčí povodí Dolní Vltavy a dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje.
- Zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod, včetně zajišťování provozního monitoringu jakosti povrchových vod.
- Vytváření podmínek pro racionální, šetrné a ekologicky únosné využívání povrchových a podzemních vod a vodních toků.

Hlavními organizačními jednotkami Povodí Vltavy, státní podnik, jsou generální ředitelství se sídlem v Praze a tři závody - závod Horní Vltava se sídlem v Českých Budějovicích, závod Berounka se sídlem v Plzni a závod Dolní Vltava se sídlem v Praze.

Na území o celkové rozloze 28 708 km<sup>2</sup> (což je zhruba 55 % rozlohy Čech a více než jedna třetina rozlohy České republiky) spravoval státní podnik Povodí Vltavy v roce 2019 téměř 22 000 km vodních toků v hydrologickém povodí Vltavy a v dalších vymezených hydrologických povodích, z toho bylo 5 539 km významných vodních toků, přes 12 000 km určených drobných vodních toků a dalších více než 4 300 km neurčených drobných vodních toků. Dále měl právo hospodařit se 113 vodními nádržemi a 10 poldry, z toho bylo 31 významných vodních nádrží s 21 plavebními komorami na Vltavské vodní cestě, 48 pohyblivými a 301 pevnými jezy a 20 malými vodními elektrárnami.

Povodí Vltavy, státní podnik, svojí činností navazuje na tradice a zkušenosti českého vodního hospodářství s cílem zlepšovat možnosti všestranného využívání povrchových a podzemních vod v celém hydrologickém povodí Vltavy tak, aby zůstalo významným místem zdravého životního prostředí a plnohodnotného života lidí.

Zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod v souladu s ustanovením § 21 vodního zákona [1] slouží k zajišťování podkladů pro výkon veřejné správy podle vodního zákona [1], plánování v oblasti vod a poskytování informací veřejnosti. Provádí se podle hydrologických povodí povrchových vod a hydrogeologických rajonů, příp. vodních útvarů podzemních vod, a zahrnuje mimo jiné vedení vodní bilance (ustanovení § 21 odst. 2 písm. b) vodního zákona [1]) a zřízení, vedení a aktualizaci evidencí podle ustanovení § 21 odst. 2 písm. c) vodního zákona [1]). Údaje zahrnuté v těchto evidencích jsou součástí Informačního systému veřejné správy - VODA (dále jen „ISVS VODA“).

V rámci zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod je podle ustanovení § 21 odst. 2 písm. c) bod 4 vodního zákona [1] zřízena, vedena a aktualizována evidence odběrů povrchových a podzemních vod, vypouštění odpadních a důlních vod a akumulace povrchových vod ve vodních nádržích, a to v rozsahu údajů, na které se vztahuje ohlašovací povinnost pro vodní bilanci podle ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1].

V roce 2019 bylo podle výše uvedeného:

- V dílčím povodí Horní Vltavy z celkového počtu 2 196 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 631 odběrů podzemních vod, 62 odběrů povrchových vod, 590 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 2 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 40 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 3 vodárenské nádrže) a 3 významné převody vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 10 kontrolních profilech státní sítě a ve 12 kontrolních profilech vložených.
- V dílčím povodí Berounky z celkového počtu 2 053 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 433 odběrů podzemních vod, 61 odběrů povrchových vod, 532 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 1 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 16 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 8 vodárenských nádrží) a žádný významný převod vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod



byla sestavena v 8 kontrolních profilech státní sítě a ve 13 kontrolních profilech vložených.

- V dílčím povodí Dolní Vltavy z celkového počtu 1 942 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 463 odběrů podzemních vod, 68 odběrů povrchových vod, 493 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 1 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 12 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 2 vodárenské nádrže) a žádný významný převod vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 7 kontrolních profilech státní sítě a ve 3 kontrolních profilech vložených.
- V dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje z celkového počtu 71 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 14 odběrů podzemních vod, 5 odběrů povrchových vod, 13 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, žádné vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních, žádná akumulace povrchových vod ve vodních nádržích a žádný významný převod vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod nebyla sestavena v žádném kontrolním profilu státní sítě a ani kontrolním profilu vloženém, tyto profily nebyly určeny.

Podle ustanovení § 21 odst. 2 písm. c) bod 3 vodního zákona [1] je zřízena, vedena a aktualizována také evidence jakosti povrchových vod ve vodních tocích, a to v rozsahu údajů charakteristických hodnot ukazatelů jakosti povrchové vody, vypočtených z naměřených hodnot. Součástí evidence jakosti povrchových vod jsou údaje z reprezentativních profilů, z profilů pro měření radioaktivity, ze zonačních profilů vodních nádrží a z profilů vložených pro potřeby správce povodí.

V roce 2019 byla podle výše uvedeného jakost povrchové vody sledována v následujícím rozsahu:

- V dílčím povodí Horní Vltavy 142 reprezentativních profilů, 9 profilů pro měření radioaktivity, 107 vložených profilů a 273 zonačních profilů u 24 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 140 vodních toků.
- V dílčím povodí Berounky 87 reprezentativních profilů, 10 profilů pro měření radioaktivity, 81 vložených profilů a 276 zonačních profilů u 14 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 95 vodních toků.
- V dílčím povodí Dolní Vltavy 80 reprezentativních profilů, 10 profilů pro měření radioaktivity, 95 vložených profilů a 406 zonačních profilů u 9 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 108 vodních toků.
- V dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje 13 reprezentativních profilů a 1 vložený profil na 13 vodních tocích.

Údaje zahrnuté ve všech výše zmíněných evidencích jsou zpřístupněny veřejnosti v rámci ISVS VODA. Podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy [5] ukládá správce povodí do ISVS VODA údaje za předchozí kalendářní rok každoročně nejpozději do 30. června běžného roku. Údaje ohlášené povinnými subjekty pro vodní bilanci za rok 2019 (ustanovení

§ 22 odst. 2 vodního zákona [1]) byly uloženy na portál eAGRI ve správě Ministerstva zemědělství, v části VODA pod nabídkou Odběry a vypouštění. Takto uložené údaje lze buď prohlížet pomocí mapové aplikace, nebo si je stáhnout jako soubor dat.

Součástí zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod podle ustanovení § 21 odst. 2 písm. b) vodního zákona [1] je rovněž vedení vodní bilance. Vodní bilance sestává z hydrologické bilance a vodohospodářské bilance. Hydrologická bilance porovnává přírůstky a úbytky vody a změny vodních zásob povodí, území nebo vodního útvaru za daný časový interval a sestavuje ji Český hydrometeorologický ústav. Vodohospodářská bilance porovnává požadavky na odběry povrchové vody, odběry podzemní vody a vypouštění odpadních vod s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hledisek množství a jakosti vody a jejich ekologického stavu (ustanovení § 22 odst. 1 vodního zákona [1]) a sestavují ji správci povodí.

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 byla sestavena státním podnikem Povodím Vltavy v souladu s ustanoveními § 5 až § 9 vyhlášky o vodní bilanci [2] a podle Metodického pokynu Ministerstva zemědělství pro sestavení vodohospodářské bilance oblastí povodí čj. 25248/2002-6000 ze dne 28. 8. 2002 [6] (dále jen „metodický pokyn o bilanci“), který stanovuje postupy jejího sestavení, minimální rozsah výstupů a způsob jejího zpřístupnění veřejnosti.

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 obsahuje v souladu s ustanovením § 5 odst. 2 vyhlášky o vodní bilanci [2]:

- a) ohlašované údaje,
- b) hodnocení množství povrchových vod,
- c) hodnocení jakosti povrchových vod,
- d) hodnocení množství podzemních vod,
- e) hodnocení jakosti podzemních vod.

Podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 byly údaje ohlašované pro vodní bilanci podle ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1]. Rozsah a způsob ohlašování těchto údajů je dán ustanoveními § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [2] a jsou předávány prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (dále jen "ISPOP"). Dalším podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance jsou výstupy hydrologické bilance za rok 2019, předané Českým hydrometeorologickým ústavem (§ 2 odst. 5 vyhlášky o vodní bilanci [2]), které zahrnují průměrné měsíční průtoky měřené v kontrolních profilech na vodních tocích a hodnoty přírodních zdrojů podzemních vod, určené jako velikost základního odtoku z jednotlivých hydrogeologických rajonů. Nezbytným podkladem jsou rovněž výsledky monitoringu povrchových vod ve vodních tocích a vodních nádržích, prováděným státním podnikem Povodí Vltavy. Popis vstupních údajů pro jednotlivá hodnocení je uveden v kapitolách příslušných zpráv.

Výstupem vodohospodářské bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 je:

#### 1. Pro dílčí povodí Horní Vltavy

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [2]).

#### 2. Pro dílčí povodí Berounky

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019 (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [2]).

#### 3. Pro dílčí povodí Dolní Vltavy

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Dolní Vltavy za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [2]).

#### 4. Pro dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje

- Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [2]).

Přehled o stavu vypouštění vod, zejména ve vazbě na hodnocení jakosti povrchové vody a na ohlašované údaje, podává „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2019”, „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Berounky za rok 2019”, „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2019” a „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2019”.

Výstupy vodohospodářské bilance za rok 2019 pro jednotlivá výše uvedená hodnocení jsou podle článku 1 metodického pokynu o bilanci [6] nejpozději do jednoho měsíce po jejím

sestavení zpřístupněny na internetových stránkách Povodí Vltavy, státní podnik, internetová adresa [www.pvl.cz](http://www.pvl.cz), v sekci „Vodohospodářské informace“ pod nabídkou „Vodohospodářská bilance v dílčím povodí“, a to v rozsahu uvedených zpráv.

Výstupy vodohospodářské bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 se využijí zejména:

- při vydávání stanovisek a vyjádření správce povodí (ustanovení § 54 odst. 4 vodního zákona [1]),
- při rozhodování a dalších opatřeních vodoprávních úřadů i jiných správních úřadů (ustanovení § 54 odst. 4 vodního zákona [1], ustanovení § 21 odst. 6 vodního zákona [1]),
- při plánování v oblasti vod (ustanovení § 24 vodního zákona [1]). V souladu s ustanovením § 5 písm. c) vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik [10] byly do plánů dílčích povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje [19], [20], [21], [22] mezi jinými podklady zahrnuty i údaje a výstupy vodní bilance, a to zejména vodohospodářské bilance množství a jakosti povrchových a podzemních vod,
- při zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod (ustanovení § 21 vodního zákona [1]),
- při dalších činnostech správce povodí podle vodního zákona [1].

Povinné subjekty ohlašují údaje o skutečných odběrech a vypouštění vod podle ustanovení § 10 a § 22 odst. 2 vodního zákona [1] v souladu se zákonem č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí [13] pouze elektronicky prostřednictvím ISPOP. Od roku 2014 byly do Celostátního informačního systému pro sběr a hodnocení informací o znečištění životního prostředí (projekt CIAŽP) prostřednictvím portálu ISPOP integrovány formuláře elektronického ohlašování údajů pro vodní bilanci. Správci povodí takto ohlášené údaje přebírají do svého informačního systému Evidence uživatelů vody, ve kterém probíhá jejich verifikace i další zpracování dat.

Sledování jakosti povrchových vod probíhalo v roce 2019 podle programů monitoringu povrchových vod sestavených na období 2019-2024. Tyto programy monitoringu zahrnují situační i provozní monitoring a jsou sestavovány v souladu s požadavky Rámcové směrnice pro vodní politiku 2000/60/ES [7] a vyhláškou č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod, ve znění pozdějších předpisů [11] a mimo jiné zahrnují sledování jakosti povrchových vod v profilech pro potřeby směrnice Rady 91/676/EHS [12].

V polovině roku 2019 byl zahájen detailní monitoring jakosti povrchových vod v zemědělsky obhospodařovaných mikropovodích VN Švihov na Želivce zacílený na speciální potřeby programu Ministerstva zemědělství „Podpora opatření ke snížení dopadu zemědělské prvovýroby v ochranném pásmu vodárenské nádrže Švihov na Želivce“.

Pokračuje spolupráce se společností Úpravna vody Želivka, a.s. na snižování množství vypouštěného fosforu z vybraných ČOV do povodí VN Švihov na Želivce. V současné době probíhá sledování minimální a trvale udržitelné hodnoty celkového fosforu na 17 ČOV.

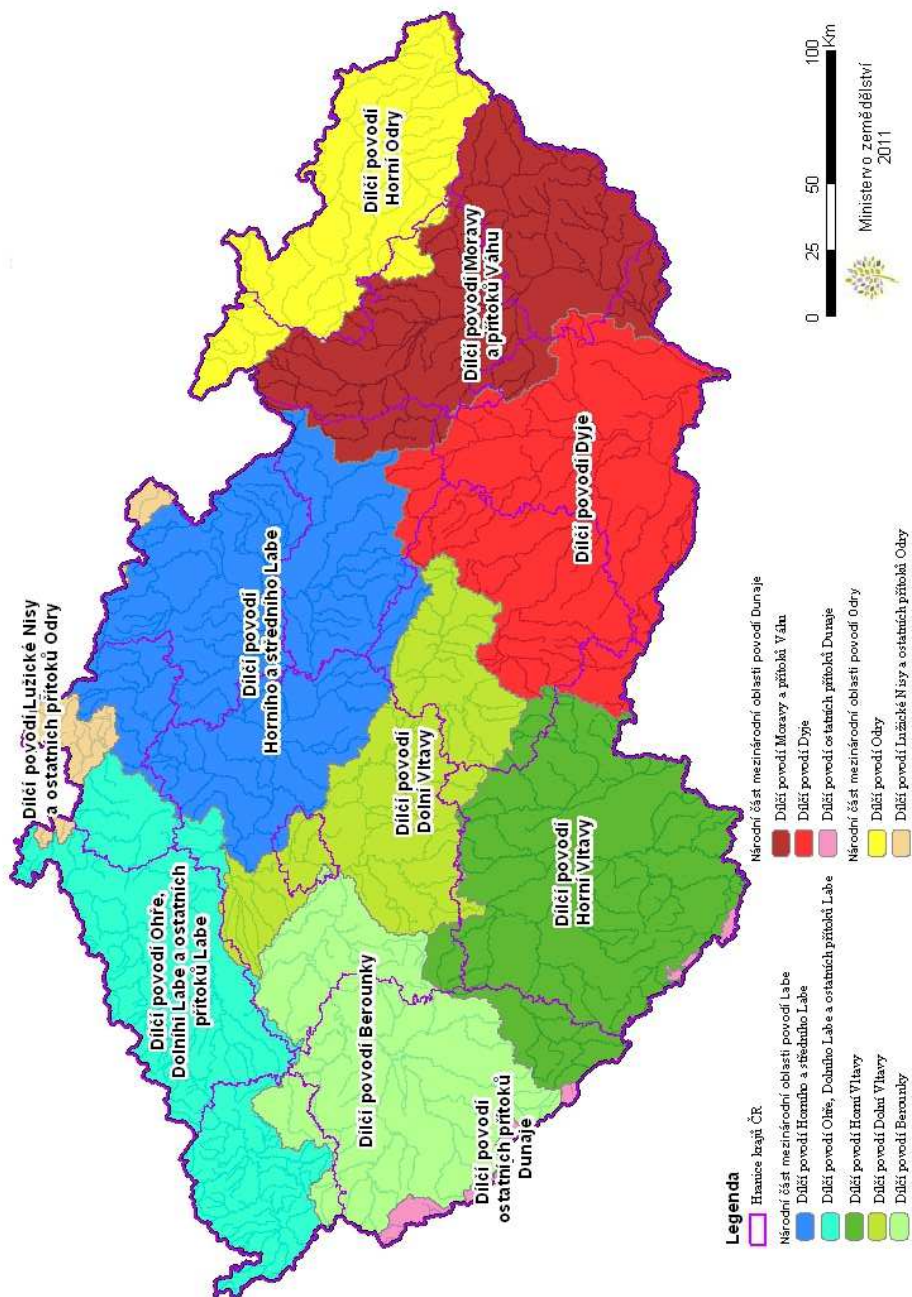
Dále byla v roce 2019 zpracována studie Analýza vstupních dat vodohospodářské bilance množství povrchových vod v dílčích povodích Horní Vltavy, Berounky a Dolní Vltavy (řešitel: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i. v Praze) [36] posuzující míru nejistot ve vstupních datech a jejich možného vlivu na hodnocení bilančních stavů za období 2012-2017 pro jednotlivé kontrolní profily množství.

V souvislosti s řešením výskytu sucha a nedostatkem vody na Rakovnicku byla na základě usnesení vlády č. 256 ze dne 15. 4. 2019 schválena příprava k realizaci navržených opatření ze studie „Přírodě blízká opatření v povodí Rakovnického a Kolečovického potoka (vodní díla Senomaty a Šanov)“. V rámci této přípravy nechal Povodí Vltavy, státní podnik, zpracovat studii proveditelnosti pro první skupinu opatření (opatření pro zlepšení hydromorfologických a ekologických funkcí toku a nivy; technická opatření na vodních tocích; obnova vodních nádrží).

Ve spolupráci se státním podnikem Povodí Ohře bylo v průběhu roku 2019 rovněž zpracováno multikriteriální posouzení převodu vody do vodního díla Kryry a převodu vody do povodí Rakovnického potoka. Cílem této multikriteriální analýzy bylo navrhnout a posoudit možné varianty převodu povrchové vody z vodního toku Ohře a vodního toku Berounky. Na základě výsledků této studie byla zahájena projektová příprava přivaděčů vody z plánovaného vodního díla Kryry do povodí Rakovnického potoka.

# Obr. č. 1

## Vymezení dílčích povodí



## 1 Srážkové, teplotní a odtokové poměry v dílčím povodí Berounky

### Rok 2018

Pro tuto kapitolu byla využita „Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2018“ [26] zpracovaná Českým hydrometeorologickým ústavem, úsekem Hydrologie, zejména pak kapitola 2.4 „Bilance množství v dílčích povodích“.

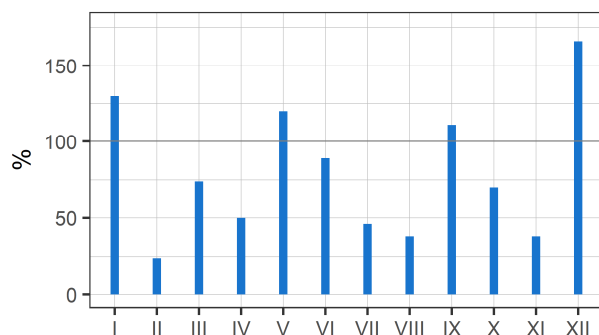
### Srážkové poměry

V roce 2018 byl v dílčím povodí Berounky průměrný roční úhrn srážek 483 mm, což činí 78 % normálu a rok tedy byl srážkově podnormální. Nejvyšší roční srážkový úhrn (1 171 mm) byl naměřen na stanici Špičák. Naopak nejnižší roční srážkový úhrn (290 mm) byl naměřen na stanici Kounov. Nejvyšší měsíční srážkový úhrn (285 mm) byl naměřen v prosinci také na stanici Špičák. Nejnižší měsíční srážkový úhrn (3 mm) byl naměřen v únoru na stanicích Stříbro a Úlice. Nejvyšší denní úhrn srážek (94 mm) byl naměřen 24. května na stanici Spálené Poříčí.

Leden byl srážkově normální, ale v povodí horní Berounky nadnormální. Naopak únor byl v celém dílčím povodí silně podnormální (21 až 27 %). Ani další dva měsíce nebyly srážkově bohaté, březen lze hodnotit ještě jako normální, ale duben už byl podnormální (50 %). Květen a červen byly srážkově většinou normální, květen v povodí dolní Berounky až nadnormální. Červen už byl ale opět podnormální a červenec dokonce silně podnormální (41 až 50 %). Září bylo srážkově normální a říjen také, přestože srážkového normálu nedosáhl. Listopad byl srážkově silně podnormální (38 %), ale prosinec byl nadnormální (155 až 173 %).

Průměrný úhrn srážek v procentech dlouhodobého normálu v hodnoceném roce v dílčím povodí Berounky dokumentuje následující obrázek.

### Průměrný úhrn srážek v dílčím povodí v % dlouhodobého normálu



zdroj: ČHMÚ, srpen 2019

### Sněhové zásoby

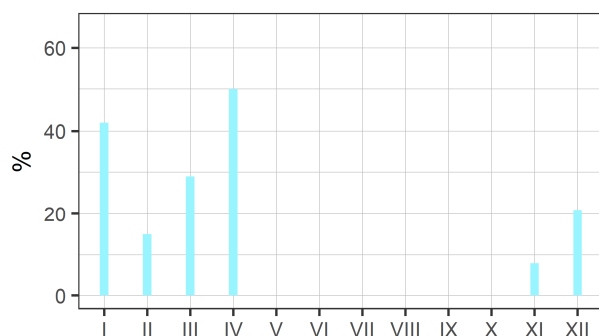
V hodnoceném roce ležela v nejnižších polohách dílčího povodí Berounky souvislá sněhová pokrývka ve třetí dekádě ledna, spíše jen ojediněle a přechodně v únoru, a pak na začátku března a na přelomu druhé a třetí dekády března. V závěru roku ležel sníh ještě několikrát v první polovině prosince. Ve středních polohách ležela sněhová pokrývka ve třetí dekádě ledna, dále ve druhé dekádě února a několik dnů na přelomu druhé a třetí dekády března.

V prosinci pak ležel sníh nejčastěji ve druhé dekádě. V Podlesí na Příbramsku ležel sníh celkem 33 dní. V Brdech bylo naměřeno maximálně 24 cm sněhu ke konci ledna, v prosinci většinou do 15 cm. Nejvyšší vodní hodnota sněhu (54 mm) byla naměřena 22. ledna na stanici Brdy, Pilská. Na Šumavě v polohách kolem 1 000 m n. m. ležel sníh od ledna do konce března, případně až do konce první dekády dubna. Na konci roku sníh napadl několikrát v listopadu a trvale ležel od druhé dekády prosince do konce roku. Maximální výška sněhové pokrývky (126 cm) byla naměřena 22. ledna na stanici Špičák. Nejvyšší vodní hodnota sněhu (350 mm) byla naměřena 29. ledna také na stanici Špičák.

V celém dílčím povodí se během roku vyskytovaly výrazně podnormální zásoby vody ve sněhové pokrývce. Více vody ve sněhové pokrývce bylo pouze přechodně v lednu na Šumavě, ale i toto množství bylo podnormální. Během všech zimních měsíců tak bylo naměřeno ve sněhové pokrývce v průměru pouze do 7 mm vody, což odpovídá do 30 % normálu a pouze v lednu a dubnu bylo v povodí horní Berounky naměřeno 50 až 60 % normálu.

Průměrnou vodní hodnotu sněhu [mm] v dílčím povodí Berounky a její poměr k dlouhodobému normálu v hodnoceném roce dokumentuje následující obrázek.

#### **Průměrná vodní hodnota sněhu [mm] v dílčím povodí a její poměr k dlouhodobému normálu [%].**



*zdroj: ČHMÚ, srpen 2019*

#### **Teplotní poměry**

V dílčím povodí Berounky byla v roce 2018 průměrná roční teplota vzduchu +9,6 °C, což představuje odchylku od normálu +1,7 °C a rok tedy byl teplotně mimořádně nadnormální. Nejvyšší průměrná měsíční teplota vzduchu byla naměřena v srpnu na stanici Dobřichovice (+22,0 °C), nejnižší průměrné měsíční teploty vzduchu byly naměřeny v únoru v Pošumaví. Maximální teplota vzduchu (+37,0 °C) byla naměřena 1. srpna na stanici Plzeň Bolevec. Minimální teplota vzduchu (-17,9 °C) byla naměřena 28. února na stanici Nepomuk.

Během roku převažovaly teplotně nadnormální měsíce a pouze únor a březen byly teplotně podnormální s odchylkou -2,0 až -2,5 °C. Naopak leden byl silně nadnormální (+4,1 °C), duben a květen byly mimořádně nadnormální (+4,5 a +3,0 °C), červen, červenec a srpen byly opět silně nadnormální (+1,5 až +3,2 °C). Zbývající měsíce do konce roku byly nadnormální a pouze listopad lze hodnotit jako normální.



## Odtokové poměry

Po stránce odtoku byl rok 2018 v tomto dílčím povodí nejčastěji silně podprůměrný (55 až 62 %  $Q_a$ ), na Úslavě v Plzni, Koterově až mimořádně podprůměrný (38 %). Vodnější byl pouze začátek a konec roku s výjimkou jedné výraznější odtokové situace v květnu. Leden byl odtokově převážně nadprůměrný (132 až 176 %), pouze na Úslavě a Litavce průměrný. Během února se průtoky výrazně zmenšovaly, většinou už byly pouze průměrné až podprůměrné. Od března do listopadu pak následovalo dlouhé období podprůměrných až mimořádně podprůměrných průtoků (nejčastěji 20 až 50 %). V květnu se vyskytla nejvýznamnější odtoková událost roku a především na Litavce byly průtoky až silně nadprůměrné, přechodně průměrné průtoky byly zaznamenány také na Sřele a dolní Berounce. Na většině toků byl nejméně vodným měsícem srpen. Mimořádně podprůměrné průtoky byly v srpnu na Úslavě v Koterově (6 %), Litavce v Berouně (13 %) a Radbuze ve Lhotě (14 %). Ostatní toky byly většinou silně podprůměrné.

Minimální průtoky se nejčastěji vyskytovaly během srpna, případně na začátku září, a to v rozmezí  $Q_{355d}$  až  $Q_{364d}$ . Úterský potok v profilu Trpísty vyschnul v srpnu na 9 dní.

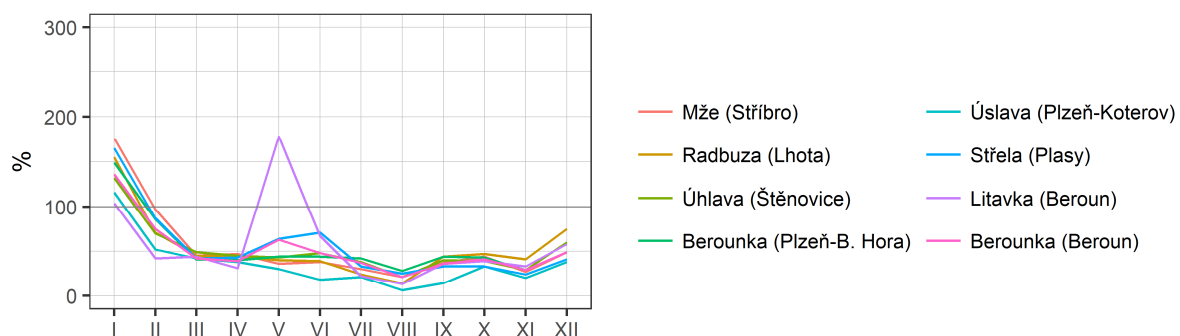
## Povodně

Významnější povodňové situace se v roce 2018 v dílčím povodí Berounky nevyskytly. Pouze 23. května byl vyhodnocen na Úterském potoce v Trpístech 2–5letý průtok, 24. května na Klabavě v Hrádku 2letý průtok, 25. května na Litavce v Čenkově 10–20letý průtok a na Litavce v Berouně 5–10letý průtok.

Výsledky hydrologické bilance množství povrchové vody v dílčím povodí Berounky v hodnoceném roce dokumentuje následující tabulka a obrázek.

**Průtok bilančními profily v % dlouhodobého průměru**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2018
Mže (Stříbro)	176	97	45	47	36	38	30	21	37	44	27	49	62
Radbuza (Lhota)	155	71	45	44	40	39	24	14	44	47	41	75	60
Úhlava (Štěnovice)	132	70	49	45	43	48	38	21	40	39	29	60	55
Berounka (Plzeň-B. Hora)	149	86	41	40	44	44	42	28	44	43	29	49	58
Úslava (Plzeň-Koterov)	116	52	42	38	30	18	21	6	14	33	20	38	38
Střela (Plasy)	165	87	42	43	64	71	33	25	33	33	24	41	62
Litavka (Beroun)	104	42	44	31	178	67	22	13	36	39	33	58	59
Berounka (Beroun)	136	75	42	39	63	48	37	21	36	41	29	49	55



zdroj: ČHMÚ, srpen 2019

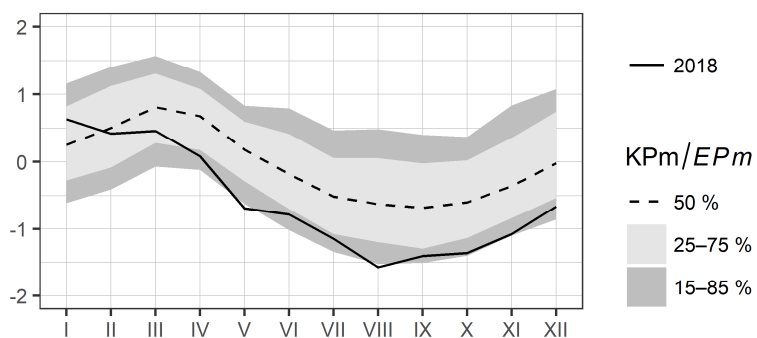
**Podzemní vody**

V dílčím povodí Berounky byly v roce 2018 hladiny mělkých vrtů v povodí horní Berounky na začátku roku na ročních maximech na příznivé úrovni 39 % KP<sub>m</sub>. Od února následoval pokles hladiny, který nebyl výrazněji ovlivněn ani březnovými srážkami a táním sněhu. Od dubna až do listopadu se průměrná hladina pohybovala kolem 85 % KP<sub>m</sub>. Pokles trval až do srpna, kdy bylo dosaženo roční minimum na úrovni 88 % KP<sub>m</sub>. Od září pak hladina pozvolna stoupala až do konce roku na 79 % KP<sub>m</sub>. Vydatnost pramenů se během ledna (21 % KP<sub>m</sub>) výrazně zvětšovala a zvětšování pokračovalo až do února na roční maximum (26 % KP<sub>m</sub>). Poté se vydatnost zmenšovala a od května až do ročního minima v listopadu se pohybovala v intervalu 85 až 93 % KP<sub>m</sub>. V prosinci se pak vydatnost zvětšila na úroveň 91 % KP<sub>m</sub>.

V povodí dolní Berounky hladina v lednu vzrostla na roční maxima (30 % KP<sub>m</sub>). Během února a března zvolna klesala nebo stagnovala, až pak následovalo výraznější klesání, které s výjimkou června, kdy na povodí spadly vydatnější srážky, trvalo až do ročního minima v srpnu (88 % KP<sub>m</sub>). Do prosince hladina mírně stoupala na 85 % KP<sub>m</sub>. Od června až do konce roku byla opakovaně překračována dlouhodobá měsíční minima jednotlivých vrtů, v srpnu až u 57 % vrtů. Vydatnost pramenů se v lednu zvětšila až na roční maxima na silně nadnormální úrovni 14 % KP<sub>m</sub>. Od února se pak začala pozvolna zmenšovat a až do konce roku se pohybovala okolo dlouhodobého normálu. V červnu se po srážkách vydatnost zvětšila na úroveň 34 % KP<sub>m</sub>. Při ročních minimech v listopadu se vydatnost pohybovala na úrovni 49 % KP<sub>m</sub>. V prosinci se pak zvětšila na 47 % KP<sub>m</sub>.

### Režim úrovně hladiny ve vrtech hlásné sítě

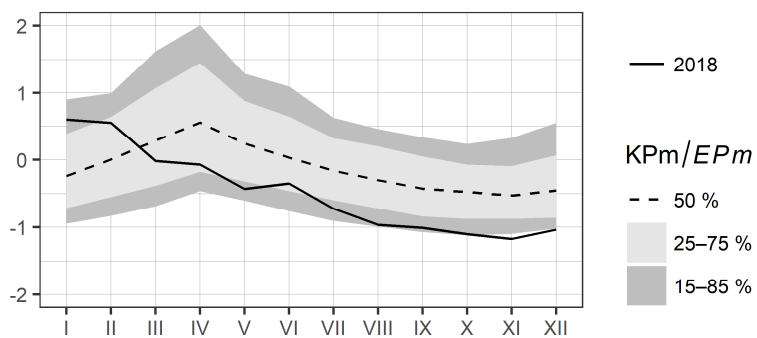
Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2019

### Režim vydatnosti pramenů hlásné sítě

Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2019

## Rok 2019

Pro tuto kapitolu byla využita „Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2019“ [30] zpracovaná Českým hydrometeorologickým ústavem, úsekem Hydrologie, zejména pak kapitola 2.2 „Bilance množství v dílčích povodích“.

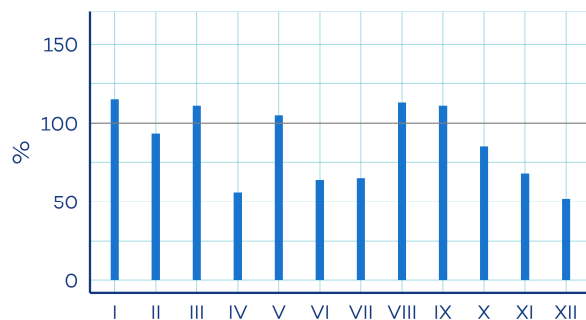
### Srážkové poměry

V roce 2019 byl v dílčím povodí Berounky průměrný roční úhrn srážek 533 mm, což činí 86 % normálu a rok tedy byl srážkově podnormální. Nejvyšší roční srážkový úhrn (1262 mm) byl zaznamenán na Špičáku, naopak nejnižší (394 mm) na stanici Heřmanov. Nejvyšší měsíční úhrn srážek byl naměřen v lednu na stanici Železná Ruda (174 mm) a v srpnu spadlo 148 mm na stanici Karlova Ves. Nejnižší měsíční srážkové úhrny byly naměřeny v prosinci na stanicích Heřmanov (6 mm), Oráčov (7 mm) a Liblín (8 mm). Nejvyšší denní úhrn srážek (68 mm) byl zaznamenán 29. července v Konstantinových Lázních.

Měsíce leden, únor a březen byly srážkově normální (91 až 117 %), duben byl podnormální (53 až 61 %) a květen opět normální (102 až 109 %). Červen a červenec byly srážkově až podnormální (61 až 66 %) a srpen byl opět normální (110 až 117 %). Září bylo srážkově v mezích normálu (104 až 120 %), podobně jako říjen (80 až 93 %) i listopad (64 až 74 %). Prosinec byl srážkově silně podnormální v povodí dolní Berounky (40 %), v povodí horní Berounky byl pouze podnormální (59 %).

Průměrný úhrn srážek v procentech dlouhodobého normálu v hodnoceném roce v dílčím povodí Berounky dokumentuje následující obrázek.

#### Průměrný úhrn srážek v dílčím povodí v % dlouhodobého normálu



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

### Sněhové zásoby

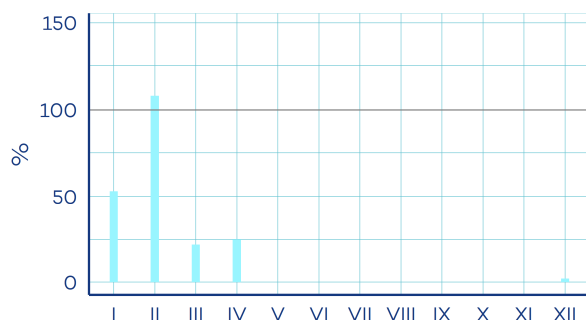
V dílčím povodí Berounky ležel v hodnoceném roce na Šumavě sníh v polohách kolem 1 000 m n. m. celý leden, únor i březen a většinou až do začátku dubna, na konci roku pak krátce v polovině listopadu, ve druhé dekádě prosince a pak v samém závěru roku. Ve středních polohách ležela souvislá sněhová pokrývka první polovinu ledna i února, v závěru roku se sníh téměř nevyskytoval. V nižších polohách se souvislá sněhová pokrývka vyskytovala přechodně na začátku, ve druhé polovině ledna, v první dekádě února, jinak pouze ojediněle a přechodně. Maximální výška sněhové pokrývky dosáhla 3. února v nižších a středních polohách 24 cm v Horšovském Týně a 23 cm na stanici Plzeň-Mikulka. Ve

vyšších polohách leželo maximálně 30 až 70 cm a na horách přes 100 cm sněhu. V oblasti Šumavy byla maximální výška sněhové pokrývky naměřena počátkem února na stanici Špičák (135 cm), Železná Ruda (113 cm) a Hojsova Stráž (86 cm). Nejvyšší vodní hodnota sněhu (350 mm) byla naměřena 11. února na Špičáku, dále 4. února v Železné Rudě (266 mm) a v Hojsově Stráži (183 mm). V nižších a středních polohách většinou vodní hodnota sněhu nepřekročila 100 mm.

V průběhu ledna byly zásoby vody ve sněhové pokrývce podnormální až silně podnormální (28 až 72 %), v únoru byly většinou normální (8 až 19 mm, 75 až 129 %) a na horách i nadnormální. V březnu byly zásoby vody silně podnormální (0 až 2 mm), v listopadu a prosinci byly mimořádně podnormální (0 až 2 %).

Průměrnou vodní hodnotu sněhu [mm] v dílčím povodí Berounky a její poměr k dlouhodobému normálu v hodnoceném roce dokumentuje následující obrázek.

### **Průměrná vodní hodnota sněhu [mm] v dílčím povodí a její poměr k dlouhodobému normálu [%].**



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

### **Teplotní poměry**

V roce 2019 byla v tomto dílčím povodí průměrná roční teplota vzduchu +9,4 °C, což představuje odchylku od normálu +1,6 °C. Rok tedy byl teplotně mimořádně nadnormální. Nejvyšší průměrné měsíční teploty se vyskytovaly v červnu a naopak nejnižší v lednu. Nejvyšší maximální denní teplota vzduchu (+38,8 °C) byla naměřena 30. června na stanici Dobřichovice, nejnižší minimální denní (-18,2 °C) byla naměřena 5. února na stanici Neumětely.

Během roku jednoznačně převažovaly teplotně nadnormální měsíce a pouze květen byl teplotně podnormální s odchylkou -2,3 až -2,4 °C. Naopak červen byl dokonce mimořádně nadnormální (odchylka +4,9 až +5,1 °C) a srpen byl silně nadnormální (odchylka +1,1 až +1,2 °C). Většina dalších měsíců byla teplotně nadnormální, pouze září bylo teplotně normální, i když s kladnou odchylkou.

### **Odtokové poměry**

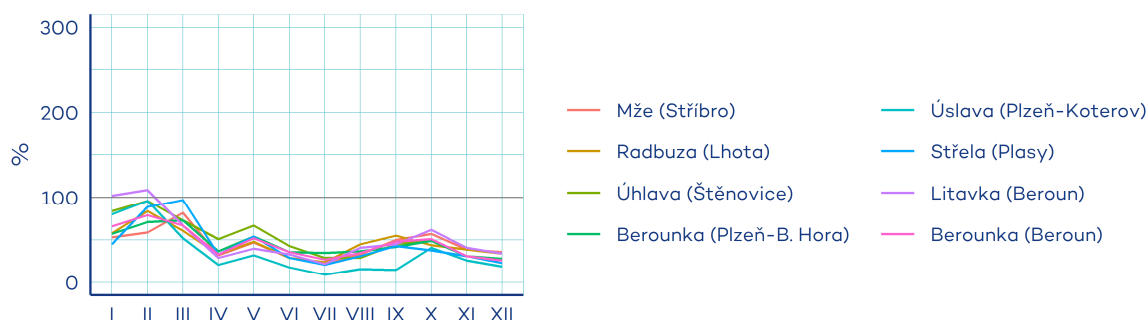
Po stránce odtoku byl rok 2019 v dílčím povodí Berounky silně až mimořádně podprůměrný (38 až 56 %  $Q_a$ ). Vodnější byl pouze začátek roku, kdy od ledna do března byly průtoky podprůměrné až průměrné. Během dubna se už ale průtoky výrazně snižovaly, většinou už byly pouze podprůměrné až mimořádně podprůměrné (21 až 51 %  $Q_a$ ). V květnu došlo

k přechodnému zvýšení průtoků, ale i tak zůstaly nejčastěji podprůměrné až silně podprůměrné. V červenci došlo k dalšímu snížení průtoků na silně až mimořádně podprůměrné (9 až 35 %  $Q_a$ ) a podobné setrvaly nejčastěji až do konce roku, pouze přechodně byly na některých tocích průtoky podprůměrné. Na většině vodních toků byl nejméně vodním měsícem červenec, kdy byly průtoky silně až mimořádně podprůměrné, na Úslavě v Koterově protékalo pouze 9 % měsíčního normálu. Minimální průtoky na úrovni  $Q_{355d}$  až  $Q_{364d}$  se nejčastěji začaly vyskytovat v průběhu července a velmi často trvaly až do září, na některých tocích dokonce až do konce roku.

Výsledky hydrologické bilance množství povrchové vody v dílčím povodí Berounky v hodnoceném roce dokumentuje následující tabulka a obrázek.

### Průtok bilančními profily v % dlouhodobého průměru

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2019
Mže (Stříbro)	53	59	82	32	47	29	23	33	50	57	39	36	49
Radbuza (Lhota)	58	84	61	33	48	29	24	45	55	44	39	34	49
Úhlava	84	96	73	51	67	43	29	29	45	51	31	27	56
Berounka (Plzeň- B. Hora)	57	71	73	37	54	36	35	37	42	49	31	28	49
Úslava (Plzeň- Koterov)	80	96	52	21	32	18	9	16	15	41	26	19	38
Střela (Plasy)	45	89	97	33	54	29	21	31	43	38	31	23	56
Litavka (Beroun)	102	109	67	29	40	33	22	41	45	62	41	34	55
Berounka	66	79	67	33	52	36	27	35	48	51	31	26	49



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

### Povodně

Významnější povodňové situace se v roce 2019 v dílčím povodí Berounky nevyskytly.

### Podzemní vody

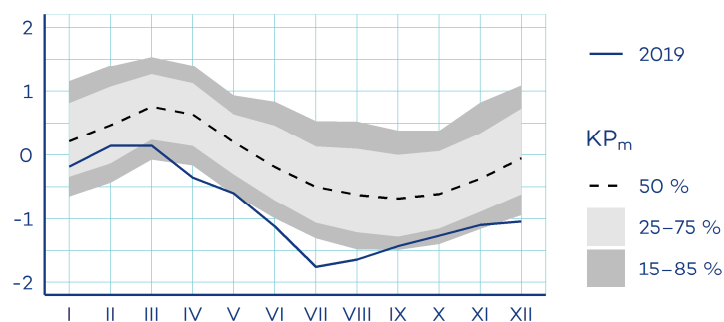
V hodnoceném roce 2019 byla hladina mělkých vrtů v povodí horní Berounky v lednu normální (66 %  $KP_m$ ) a v únoru bylo zaznamenáno roční maximum (62 %  $KP_m$ ). Od dubna (90 %  $KP_m$ ) začala hladina výrazněji klesat a v červenci dosáhla silně podnormálního ročního minima (94 %  $KP_m$ ). Poté hladina až do prosince jen mírně stoupala (88 %  $KP_m$ ). Vydatnost pramenů se od ledna (83 %  $KP_m$ ) zvětšovala až do ročního maxima v březnu (53 %  $KP_m$ ). Od

dubna (80 %  $KP_m$ ) se vydatnost začala nejprve výrazněji a později pozvolna zmenšovat až do silně podnormálního ročního minima v listopadu (92 %  $KP_m$ ).

V povodí dolní Berounky bylo roční maximum hladiny mělkých vrtů dosaženo až v březnu (76 %  $KP_m$ ). Od dubna (85 %  $KP_m$ ) hladina klesala až na mimořádně podnormální roční minimum v červenci (96 %  $KP_m$ ) a následně stoupala až do prosince (84 %  $KP_m$ ). Vydatnost pramenů byla v lednu (42 %  $KP_m$ ) normální a mírně se zvětšovala až do března na roční maximum (52 %  $KP_m$ ). Od dubna se pak začala vydatnost opět zmenšovat až na roční minimum v říjnu (59 %  $KP_m$ ), poté se až do prosince (56 %  $KP_m$ ) mírně zvětšovala.

### Režim úrovně hladiny ve vrtech hlásné sítě

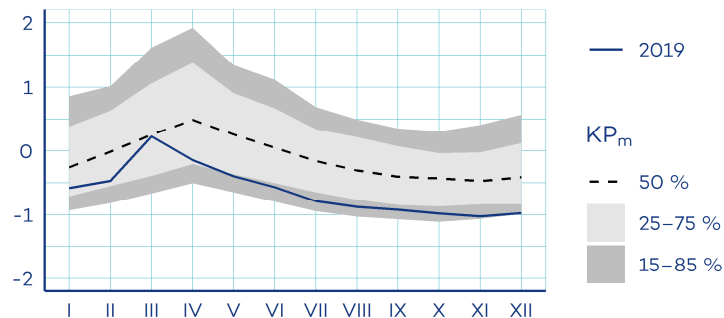
Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

### Režim vydatnosti pramenů hlásné sítě

Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020





## 2 Jakost povrchové vody ve vodních tocích

Sledování jakosti povrchové vody ve vodních tocích v povodí Vltavy je ve státním podniku Povodí Vltavy věnována velká pozornost a bylo tomu tak i v minulosti u jeho organizačních předchůdců (dokladem je skutečnost, že první ucelenější informace o jakosti vody máme již ze šedesátých let 20. století, i když pouze u několika málo ukazatelů). Vlastní odběry vzorků povrchové vody a provádění jejich analýz zajišťují tři podnikové vodohospodářské laboratoře (České Budějovice, Praha, Plzeň), příslušně akreditované podle platných požadavků, přičemž seznam odběrových profilů s rozsahem sledovaných ukazatelů jakosti vody je určován každoročně aktualizovanými programy monitoringu, zpracovávanými útvarem povrchových a podzemních vod generálního ředitelství, ve spolupráci s příslušnými provozními středisky jednotlivých závodů státního podniku Povodí Vltavy a oddělením plánování v oblasti vod. Vzorky vody z vodních toků jsou odebírány ve sledovaných profilech obvykle s četností 1x měsíčně. Souhrnné hodnocení jakosti vody se provádí v převážné většině případů z 24 výsledků rozborů za sledované dvouletí. K matematickému zpracování dat je jednotně využíván počítačový systém od firmy Hydrosoft Velešlavín s.r.o., Praha, pod označením ASW Jakost.

Vyhodnocování jakosti povrchové vody se vždy uskutečňuje jednak podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9], jednak podle ČSN 75 7221 "Kvalita vod - Klasifikace jakosti povrchových vod" z listopadu 2017 [8], která platí pro jednotné určení třídy jakosti tekoucích povrchových vod. Hodnoceny jsou zejména následující ukazatele jakosti vody:

- ukazatele kyslíkového režimu
  - rozpuštěný kyslík
  - biochemická spotřeba kyslíku pětidenní
  - chemická spotřeba kyslíku dichromanem
- základní chemické a fyzikální ukazatele
  - pH
  - teplota vody
  - rozpuštěné látky
  - nerozpuštěné látky
  - amoniakální dusík
  - dusičnanový dusík
  - celkový fosfor
- biologické a mikrobiologické ukazatele
  - saprobní index makrozoobentosu
  - termotolerantní koliformní bakterie

U většiny profilů jsou sledovány a hodnoceny i doplňující chemické ukazatele (např. celkový organický uhlík, chloridy, sírany, vápník, hořčík, železo, mangan aj.), v řadě případů i těžké kovy (chrom, nikl, měď, zinek, kadmium, rtuť, olovo, arsen), dále také adsorbovatelné organicky vázané halogeny, chlorofyl, polycyklické aromatické uhlovodíky, chlorované i dusíkaté pesticidy, případně i další specifické organické sloučeniny (např. huminové látky, mošusové látky, komplexotvorné látky, uronové pesticidy, ftaláty, chlorované fenoly). Ve vybraných profilech se pravidelně sledují i ukazatele radioaktivity.

Pro každý ukazatel jakosti vody (s výjimkou biologických ukazatelů, které se hodnotí zvlášť) se vyhodnocuje aritmetický průměr naměřených hodnot, medián, maximální a minimální hodnota, charakteristická hodnota ve smyslu článku 4.6 ČSN 75 7221 [8] (pro 24 a více naměřených hodnot jako  $C_{90}$ , což je hodnota ukazatele jakosti vody s pravděpodobností nepřekročení, resp. u rozpuštěného kyslíku překročení, 90 %) a třída jakosti vody podle mezních hodnot uvedených v ČSN 75 7221 [8]. U ukazatele saprobní index makrozoobentosu se jako charakteristická hodnota ve smyslu článku 4.4 ČSN 75 7221 [8] použije aritmetický průměr a pro ukazatel chlorofyl maximální hodnota z daného počtu naměřených hodnot za vegetační období (březen až říjen). Hodnocení podle platného nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] se provádí porovnáním zjištěných statistických hodnot (průměrná hodnota, minimální a maximální hodnota nebo hodnota  $P_{90}$ ) s hodnotami přípustného znečištění příslušného ukazatele, které jsou stanoveny v příloze č. 3, tabulce 1a. Orientačně se hodnocení provádí také porovnáním s normami environmentální kvality (dále jen „NEK“), které jsou stanoveny v příloze č. 3, tabulkách 1b a 1c. Ukazatele mají stanoveny NEK jako průměry (NEK-RP) a/nebo maxima, tj. nejvyšší přípustné koncentrace (NEK-NPK). Pokud u měřeného ukazatele jakosti vody nedosahuje koncentrace jeho meze stanovitelnosti, tak využívaný ASW Jakost dále při statistických výpočtech pracuje s poloviční hodnotou této meze stanovitelnosti. V případě, že se vypočtené statistické charakteristiky (např. průměr, medián) nachází pod mezí stanovitelnosti, tak se daná hodnota stanoví jako menší než mez stanovitelnosti. Tento postup v zásadě nezpůsobuje problémy s prezentací získaných statistických dat v případech, kdy se v souboru naměřených dat hodnoty pod mezí stanovitelnosti vyskytují pouze ojediněle, jakmile však počet těchto hodnot přesáhne 50 % počtu hodnocených dat, je nutno získané výsledky hodnotit se zvýšenou pozorností. V případě, že se jedná o ukazatel, který je součástí celkového součtu dané skupiny chemických nebo fyzikálně-chemických ukazatelů, včetně jejich rozpadových a reakčních produktů nebo metabolitů, pro výsledek pod mezí stanovitelnosti se pro jednotlivé látky použije hodnota nula.

Povrchové vody (tekoucí) se ve smyslu ČSN 75 7221 [8] zařazují podle jakosti vody do 5 tříd:

**I** – neznečištěná voda, tzn. kvalita povrchové vody, která téměř nebyla ovlivněna lidskou činností a při které ukazatele kvality vody nepřesahují hodnoty odpovídající běžnému přirozenému pozadí ve vodních tocích;

**II** – mírně znečištěná voda, tzn. kvalita povrchové vody, která byla ovlivněna lidskou činností tak, že ukazatele kvality vody dosahují hodnot, které umožňují existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému;

**III** – znečištěná voda, tzn. kvalita povrchové vody, která byla ovlivněna lidskou činností tak, že ukazatele kvality vody dosahují hodnot, u kterých je předpoklad, že nemusí vytvořit podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému (pozn.: znečištění může znamenat počínající riziko možných chronických účinků na vodní organismy a potenciální zdravotní riziko pro člověka);

**IV** – silně znečištěná voda, tzn. kvalita povrchové vody, která byla značně ovlivněna lidskou činností tak, že ukazatele kvality vody dosahují hodnot, které nevytváří podmínky umožňující existenci původního přirozeného ekosystému (pozn.: míra znečištění je taková, že při delší expozici existuje pravděpodobnost chronických ekotoxických účinků látek na vodní organismy, voda může představovat zdravotní rizika pro člověka);

**V** – velmi silně znečištěná voda, tzn. kvalita povrchové vody, která byla extrémně ovlivněna lidskou činností tak, že ukazatele kvality vody dosahují hodnot, které neumožňují existenci původního přirozeného ekosystému (pozn.: míra znečištění je taková, že při delší expozici

existuje vysoká pravděpodobnost chronických ekotoxických účinků a případně i akutní ekotoxicity. Voda může představovat zdravotní riziko pro člověka).

Při hydrobiologickém hodnocení jakosti vody se využívá speciální názvosloví podle úrovně eutrofizace [37]. Eutrofizací se rozumí růst obsahu minerálních živin (nutrientů), především sloučenin fosforu a dusíku, v povrchových vodách. Eutrofizace je doprovázena rozvojem fotosyntetizujících organismů (fytoplanktonu, obvykle sinic nebo řas) a projevuje se především ve stojatých vodách tvorbou vegetačního zbarvení nebo až vodního květu. Voda s minimálním množstvím živin se označuje jako ultraoligotrofní, se zvyšujícím se obsahem živin pak postupně jako voda oligotrofní, mesotrofní, eutrofní a hypertrofní. Mírou celkového množství biomasy fytoplanktonu je ukazatel chlorofyl.

Při zpracovávání vodohospodářské bilance v dílčím povodí Berounky byla využita základní data o jakosti povrchové vody ve vodních tocích, jejichž plocha povodí činí alespoň 4 % z celkové plochy povodí Berounky. Kromě vlastní Berounky se jedná o tyto vodní toky:

- Radbuza (po soutoku se Mží v Plzni tvoří Berounku)
- Úhlava (pravostranný přítok Radbuzy v Plzni)
- Mže (po soutoku s Radbuzou v Plzni tvoří Berounku)
- Úslava (pravostranný přítok Berounky v Plzni)
- Klabava (pravostranný přítok Berounky pod Plzní)
- Střela (levostranný přítok Berounky)
- Rakovnický potok (levostranný přítok Berounky v Křivoklátě)
- Litavka (pravostranný přítok Berounky v Berouně)

V grafech, zachycujících vývoj jakosti povrchové vody ve zvoleném profilu vodního toku v posledních letech, jsou vždy zobrazeny hodnoty (průměr a charakteristická hodnota) zjištěné za příslušné dvouletí a jsou umístěny mezi obě kóty let tohoto dvouletí. V grafech č. 35 až č. 43, které ukazují vývoj jakosti vody ve zvoleném profilu ve více ukazatelích, jsou zobrazeny jen hodnoty aritmetických průměrů. Na obrázcích č. 2 až č. 6 je znázorněno vyhodnocení jakosti vody podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] ve všech pravidelně sledovaných profilech pro pět základních ukazatelů v hodnoceném období 2018-2019.

## 2.1 Berounka

Vlastní vodní tok Berounka vzniká soutokem Mže a Radbuzy na území města Plzně. Jakost jeho vody je v počátku dána jakostí vody v těchto přítocích a následně ovlivněna vypouštěním odpadních vod z plzeňské aglomerace. Vlivem dobré funkce ČOV v Plzni se však vypouštění odpadních vod projevuje na jakosti vody Berounky pod Plzní podstatně výrazně méně než před patnácti lety.

Jakost vody Berounky je sledována v 8 profilech. Podle základní klasifikace, provedené ve smyslu článku 4.8 ČSN 75 7221 [8], odpovídá většinou III. třídě (48 % výsledků). V 35 % je zastoupena II. třída, v 15 % I. třída a 2 % třída IV.; V. třída nebyla v hodnoceném období zaznamenána. Nejnižší znečištění vykazuje ukazatel amoniakální dusík (6 profilů je zařazeno do I. třídy, po jednom do II. a IV. třídy), následuje ukazatel BSK<sub>5</sub> (pět profilů spadá do II. třídy a tři do III. třídy). U celkového fosforu a CHSK<sub>Cr</sub> byla zjištěna průměrná třída 2,5 a nejvyšší znečištění bylo zjištěno u dusičnanového dusíku (průměrná třída je 3,0). Průměrná třída jakosti vody Berounky v pěti základních ukazatelích je 2,4 a hodnoty přípustného znečištění těchto ukazatelů z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny s výjimkou jednoho (amoniakální dusík) ve všech profilech.

Znečištění Berounky v podélném profilu v ukazateli BSK<sub>5</sub> postupně mírně narůstá z počáteční II. třídy až do třídy III. (graf č. 1). Znečištění v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub> se po celé délce toku nachází na pomezí II. a III. třídy (graf č. 2). Amoniakální dusík se v podélném profilu pohybuje v počátku na hranici I. a II. třídy, ke zhoršení dochází pod plzeňskou ČOV, kde byla jakost vody zařazena do třídy IV., následně je jakost vody v celé délce toku v mezích I. třídy (graf č. 3). Dusičnanový dusík se v celé délce vodního toku pohybuje ve III. třídě jakost vody (graf č. 4). Celkový fosfor v podélném profilu kolísá mezi II. a III. třídou, patrně je zhoršení pod soutokem s Loděnicí a Litavkou (graf č. 5). Dalším ze sledovaných ukazatelů byl TOC, v němž jakost vody kolísá okolo hranice II. a III. třídy (graf č. 6). Jakost vody se v ukazateli FKOLI v podélném profilu z počáteční II. třídy zhoršuje pod plzeňskou ČOV na IV. třídu a následně zlepšuje na třídu I. jakosti vody. Pod soutokem s Loděnicí a Litavkou byla zjištěna II. třída, kde jakost vody zůstává až k soutoku s Vltavou (graf č. 7). Ukazatel AOX (sledovány 4 profily) se v hodnoceném období v celém podélném profilu nachází v mezích II. třídy (graf č. 8). Z ostatních ukazatelů jakosti vody je třeba zmínit také chlorofyl. Tento ukazatel se po soutoku Radbuzy a Mže a pod soutokem s Úslavou nachází ve III. třídě, k dalšímu zhoršení (do rozmezí IV. a V. třídy) dojde v dolní polovině toku (výrazné zhoršení v profilu Roztoky, ř. km 63,3 je způsobeno sledováním chlorofylu pouze ve vegetačním období). Před soutokem s Vltavou se hodnoty pohybují v V. třídě jakosti (graf č. 9).

V uzávěrovém profilu Berounky (Praha Lahovice, říční km 0,6) před soutokem s Vltavou bylo ve sledovaném období klasifikováno podle ČSN 75 7221 [8] 65 ukazatelů. První třídě jakosti odpovídá 38 ukazatelů, II. třídě 16 a III. třídě 10 ukazatelů (nerozpuštěné látky, BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub>, dusičnanový a celkový dusík, celkový fosfor, TOC, alachlor ESA, suma 6 PAU a SI makrozoobentosu). Do V. třídy spadá ukazatel chlorofyl; IV. třída nebyla v tomto hodnoceném období zaznamenána. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 133 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 21 ukazatelů, bylo překročeno maximum ukazatele pH (naměřená hodnota 9,4).** Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 108 ukazatelů (97 %) a nevyhovují 3 ukazatele – průměrná hodnota

benzo(a)pyrenu, EDTA a fluoranthenu. Celkem bylo v profilu sledováno 549 ukazatelů jakosti vody.

Časový vývoj jakosti vody (graf č. 35) dokumentuje v uzávěrovém profilu Praha Lahovice výrazné zlepšení v ukazateli amoniakálního dusíku (z průměrných hodnot téměř 1 mg/l v 70. letech na nynější hodnoty 0,06 mg/l). Také u ukazatele celkového fosforu došlo od 90. let k výraznějšímu zlepšení (průměrné hodnoty kolem 0,4 mg/l okolo roku 1990 klesly na současnou úroveň hodnot okolo 0,11 mg/l). Průměrné roční hodnoty v ukazateli BSK<sub>5</sub> dlouhodobě kolísají v rozmezí hodnot 3-5 mg/l, od roku 2013 je zaznamenávána stagnace na hodnotách okolo 3 mg/l. U CHSK<sub>Cr</sub> je patrný pokles z průměrných cca 30 mg/l v 80. letech na hodnoty kolem 20 mg/l a od roku 2018 je po šestiletém období poklesu koncentrací zaznamenáván opět nárůst hodnot. V ukazateli dusičnanový dusík došlo ve druhé polovině 80. let k nárůstu z průměrných hodnot pod 2 mg/l na konci 60. let a začátku 70. let až na hodnoty přes 6 mg/l; přibližně v období 1995-2008 dochází k postupnému snižování až na hodnoty pod 3 mg/l, následně průměrné koncentrace mírně rostou k hodnotě nad 3,5 mg/l. Poslední čtyři hodnocená období jsou ovlivněna menším množstvím srážek zejména v roce 2015, 2018 a 2019 a je zaznamenán pokles pod 3 mg/l. Ukazatel TOC (graf č. 44) ukazuje mírný pokles z průměrných hodnot přes 11 mg/l v první polovině 90. let na hodnoty okolo 9 mg/l, které se od roku 2005 výrazně nemění. Průměrné koncentrace AOX (graf č. 45) kolísají od druhé poloviny 90. let mezi 19 až 25 µg/l. Ukazatel chlorofyl (graf č. 46) kolísal od 90. let v V. třídě jakosti vody (průměrné roční koncentrace se pohybovaly mezi 50 až 100 µg/l, s hodnotami C<sub>90</sub> v některých letech až přes 400 µg/l), v období 2007-2010 bylo patrné krátkodobé zlepšování jakosti vody (průměrné koncentrace poklesly k hodnotám pod 30 µg/l), které bylo ovšem vystřídáno výrazným zhoršením jakosti (průměrné koncentrace se pohybují okolo 50 µg/l). V posledních hodnocených obdobích je opět patrný pokles průměrných koncentrací. U časového vývoje jakosti vody v ukazateli teploty vody (graf č. 47) je vidět od druhé poloviny 90. let mírný nárůst průměrných ročních hodnot (z hodnot zhruba kolem 10°C nárůst na 12° až 13°C). V období 2008-2015 byl zaznamenán pokles k průměrným hodnotám okolo 11°C, vlivem extrémně teplého léta 2015 byl zaznamenán nárůst na 12,5°C a v posledním hodnoceném období mírný pokles na 12°C. Na vývoji jakosti vody v uzávěrovém profilu Berounky v ukazateli pH (graf č. 48) je zřetelný mírný nárůst průměrných ročních hodnot od druhé poloviny 60. let z hodnot pod 7,5 na hodnoty kolem 8,5. Mírně klesající trend, který byl zaznamenán v období 2003-2010, vystřídalo kolísání průměrných hodnot okolo hodnoty 8,3.

## 2.2 Radbuza

Radbuza společně se Mží tvoří po soutoku v Plzni řeku Berounku, páteřní vodní tok dílčího povodí. Jakost vody Radbuzy je sledována pravidelně v 7 profilech. Jakost vody v ukazateli BSK<sub>5</sub> (graf č. 10) se z počáteční II. třídy postupně zhoršuje až do IV. třídy, těsně před soutokem se tok řadí do III. třídy. Koncentrace CHSK<sub>Cr</sub> se pohybuje v mezích III. třídy. Amoniakální dusík kolísá v mezích I. a II. třídy, ke znatelnému zhoršení do III. třídy jakosti vody došlo v profilu pod Dobřany a pod VN České údolí. V uzávěrovém profilu se jakost vrací zpět do II. třídy (graf č. 11). Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík v hodnoceném období v podélném profilu narůstá z počáteční II. třídy do třídy III. (graf č. 12). Celkový fosfor (graf č. 13) po celé délce toku kolísá v mezích III. třídy, pouze s jedním zhoršením do IV. třídy pod Horšovským Týnem. V horní polovině toku byly koncentrace chlorofylu

sledovány pouze přes vegetační sezónu, přesto se nachází v mezích II. a III. třídy, v dolní polovině toku se chlorofyl výrazně zhorší do IV. a V. třídy (graf č. 14).

Ze základních ukazatelů jakosti vody Radbuzy je 74 % výsledků ve III. třídě, 14 % ve II. třídě a 6 % v I. a IV. třídě; V. třída nebyla ve sledovaném období zaznamenána. Nejnižší znečištění vykazuje ukazatel amoniakální dusík (průměrná třída jakosti je 2,0). Ukazatel dusičnanový dusík vykazuje průměrnou třídu 2,9, ukazatele BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub> vykazují shodně průměrnou třídu 3,0. Celkový fosfor vykazuje průměrnou třídu 3,1. Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou dodrženy ve všech profilech u CHSK<sub>Cr</sub> a dusičnanového dusíku, v 86 % u amoniakálního dusíku, v 71 % u ukazatele BSK<sub>5</sub> a ve 42 % u celkového fosforu. Průměrná třída jakosti vody Radbuzy v pěti základních ukazatelích je 2,8 a jejich NEK z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 80 % případů.

**V uzávěrovém profilu Radbuzy (Plzeň město, říční km 0,5) před soutokem se Mží bylo ve sledovaném období klasifikováno podle ČSN 75 7221 [8] 24 ukazatelů. První třídě jakosti vody odpovídalo 9 ukazatelů, 7 ukazatelů odpovídalo třídě II. a 6 ukazatelů třídě III. (nerozpuštěné látky, BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub>, celkový fosfor, dusičnanový a celkový dusík). Do IV. třídy se řadí ukazatel rozpuštěný kyslík a do V. třídy chlorofyl. Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 40 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 14 sledovaných ukazatelů (88 %). Nevyhověly ukazatele - nerozpuštěné látky (průměrná hodnota překročena o 16 %) a BSK<sub>5</sub> (průměrná hodnota překročena o 4 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje všech 24 hodnocených ukazatelů. Celkem bylo v profilu sledováno 59 ukazatelů jakosti vody.**

Vývoj jakosti vody (graf č. 36) je dlouhodoběji (od poloviny 60. let) sledován v profilu Radbuza – Plzeň Doudlevec, říční km 6,7 (pod vodní nádrž České Údolí). V ukazateli dusičnanový dusík došlo ke vzrůstu průměrných ročních hodnot ze 2 mg/l v druhé polovině 60. let na 6 mg/l v první polovině 90. let, poté došlo k poklesu na hodnoty v rozmezí 3-4 mg/l a v posledních dvou hodnocených období došlo k poklesu pod 3 mg/l. Pokles nastal také u amoniakálního dusíku, a to z průměrných hodnot až 1 mg/l na hodnoty pod 0,15 mg/l. V posledních dvou hodnocených období došlo k nárůstu téměř k 0,3 mg/l. Od 80. let nastal pokles i u celkového fosforu - z průměrných koncentrací téměř 0,4 mg/l na nynější hodnoty pod 0,15 mg/l.

Významnějším přítokem Radbuzy je zhruba v polovině její délky **Zubřina**. Ta je recipientem odpadních vod z ČOV Domažlice a v uzávěrovém profilu (Staňkov, říční km 0,6) byla hodnocena podle ČSN 75 7221 [8] v 34 ukazatelích. Z tohoto počtu je dosažena I. třída jakosti vody 12x a II. třída jakosti vody 7x, III. třída 5x. Do IV. třídy spadají ukazatele BSK<sub>5</sub>, dusičnanový a celkový dusík, celkový fosfor, suma 6 PAU a FKOLI a do V. třídy se řadí ukazatele nerozpuštěné látky, železo, chlorofyl a alachlor ESA. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 70 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 12 ukazatelů (75 %) a nevyhovují 4 ukazatele – nerozpuštěné látky (průměrná hodnota překročena více než 2,5x), celkový fosfor (průměrná hodnota překročena více než 2x), BSK<sub>5</sub> (průměrná hodnota překročena o 49 %) a FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena více než 5,5x). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 49 ukazatelů (91 %) a nevyhovuje 5 ukazatelů – průměrné hodnoty ukazatelů benzo(a)pyrenu, alachloru ESA a železa a maximální hodnota ukazatele benzo(g,h,i)perylen. Celkem bylo v profilu sledováno 178 ukazatelů jakosti vody.**

### 2.2.1 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži České Údolí

V rámci vodního toku je sledována i vodní nádrž České Údolí na území města Plzeň. Nádrž je typická malou hloubkou (max. 6 m), krátkou dobou zdržení vody (1 až 4 týdny) a vysokým přísunem fosforu. Vodní nádrž se obvykle chová jako polymiktická nádrž, což znamená, že během léta dochází jednou i vícekrát ke zrušení a znovuustavení teplotní stratifikace. Jakost vody trvale odpovídá hypertrofním podmínkám v nádrži – po celou vegetační sezónu jsou typické silné vegetační zákaly snižující průhlednost vody na hodnoty kolem 0,5 m.

V průběhu sledování jakosti vody v nádrži byly zaznamenány roky s různým stupněm dominance sinic, které jsou obvykle zastoupeny vláknitými druhy rozptýlenými ve vodním sloupci. Výjimkou byly roky 2004–2005, kdy převládla typická sinice vodního květu *Microcystis aeruginosa*. Silný vodní květ byl pak patrný ještě v Berounce před Prahou. V těchto letech byly stanoveny nejvyšší doposud naměřené okamžité koncentrace chlorofylu – až 320 µg/l.

Obecně platí, že příznivější bývají vodné roky, kdy se biomasa sinic stačí z nádrže vyplavovat. Naopak horší jsou roky suché, kdy nejen že se v nádrži stačí zrealizovat fosfor přinesený přítokem, ale ještě se uplatní i vnitřní zatížení recyklací fosforu ze sedimentů. Extrémně suchý rok 2015 byl v historii sledování nádrže zřejmě rokem s nejvyššími koncentracemi fosforu zjištěnými ve směsném vzorku u hráze a s téměř nejvyšší letní biomasou řas a sinic.

Další suché roky 2017 a 2018 byly opět v zásadě sinicové, i když bez silných hladinových povlaků. Koncentrace chlorofylu byly v úrovni kolem 150 µg/l. Ani jednou v období VI.-VIII. nebyla zjištěna koncentrace chlorofylu <50 µg/l. Voda tedy ke koupání nebyla v žádném případě vhodná.

Rok 2019 můžeme charakterizovat jako **výjimečně nepříznivý**. Koncentrace **chlorofylu** byly trvale velmi vysoké s doposud nejvyšší zjištěnou hodnotou **390 mg/l**. Voda tedy ke koupání nebyla opět vhodná.

V průběhu let 1997-1998 byla zpracována podrobná studie hledající možnosti zlepšení jakosti vody v nádrži. Jako jediné možné řešení bylo shledáno vybudování obtoku Radbuzy a vytvoření neprůtočné rekreační části nádrže. Zásahy v povodí nemají, vzhledem k hydraulické dispozici nádrže, naději na úspěch. Projekt se setkal naposled se zájmem politiků právě v letech 2018 a 2019, kdy město Plzeň zadalo zpracování studie proveditelnosti s termínem dokončení začátkem roku 2021.

### 2.2.2 Úhlava

Úhlava je největším přítokem Radbuzy, do níž se vlévá v Plzni. Obvykle je sledována v 6 profilech. V podélném profilu jakosti vody v ukazateli BSK<sub>5</sub> dojde pod obcí Nýrsko ke zhoršení do III. třídy (z počáteční I. třídy) následně jakost vody kolísá ve II. třídě. V podélném profilu v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub> je jakost vody v I. třídě jakosti, ke zhoršení do II. třídy dochází až v uzávěrovém profilu před soutokem s Radbuzou. V ukazateli dusičnanový dusík se jakost vody v podélném profilu postupně zhoršuje z I. do II. třídy. Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík se pod obcí Nýrsko přechodně zhorší až do IV. třídy (z počáteční I. třídy) a následně kolísá mezi II. a I. třídou (graf č. 15). Celkový fosfor se v horní části vodního toku pohybuje v I. třídě, pod obcí Nýrsko se jeho koncentrace zvýší až do IV. třídy, následně kolísá ve III. třídě, ve které zůstane až do soutoku s Radbuzou (graf

č. 16). U ukazatele FKOLI (graf č. 17) je v podélném profilu patrné zhoršení jakosti vody (z I. do V. třídy) v profilu pod ČOV Nýrsko a pod soutokem s Drnovým, poté se jakost vody zlepšuje do II. třídy. Průměrné roční hodnoty ukazatele chlorofylu dosahují ve třech sledovaných profilech hodnot 2,7-8,4 µg/l, v charakteristických hodnotách dle ČSN 757221 [8] dosahují 8,3-24,0 µg/l (jedná se o I. třídu v horní části toku a následné zhoršení do II. třídy jakosti vody ve spodní polovině toku).

U základních ukazatelů jakosti vody je 50 % výsledků ve I. třídě, 30 % výsledků spadá do II. třídy, 13 % do III. třídy a 7 % do IV. třídy; V. třída nebyla v hodnoceném období zaznamenána. Nejnižší znečištění vykazují ukazatele  $CHSK_{Cr}$  (průměrná třída jakosti ve všech sledovaných profilech je 1,2) a dusičnanový dusík (průměrná třída 1,5). Dále se ukazatele v průměrné třídě jakosti řadí ve sledu:  $BSK_5$  a amoniakální dusík (průměrná třída 1,8) a ukazatel celkový fosfor (průměrná třída 2,5). Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou dodrženy ve všech profilech v ukazatelích  $BSK_5$ ,  $CHSK_{Cr}$ , dusičnanový dusík a celkový fosfor. V ukazateli amoniakální dusík byla hodnota přípustného znečištění v jednom profilu překročena. Průměrná třída jakosti vody Úhlavy v pěti základních ukazatelích je 1,8 a jejich NEK z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 97 % případech.

Z klasifikovaných 57 ukazatelů jakosti vody odpovídá v uzávěrovém profilu vodního toku Úhlava (Plzeň – Doudlevec, říční km 0,4) 38 ukazatelů I. třídě a 13 ukazatelů II. třídě. Ve III. třídě jakosti jsou ukazatele nerozpuštěné látky, rozpuštěný kyslík, celkový fosfor, rtuť rozpuštěná, suma 6 PAU a enterokoky; IV. ani V. třída nebyla zjištěna. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 134 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje všech 22 sledovaných ukazatelů.** Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 108 ukazatelů (96 %) a nevyhovují 4 ukazatele – průměrná hodnota benzo(a)pyrenu, fluoranthenu, EDTA, HBCDD a maximální hodnota benzo(g,h,i)perylenu. Celkem bylo v profilu sledováno 537 ukazatelů jakosti vody.

Časový vývoj jakosti vody (graf č. 37) v tomto profilu v ukazateli  $BSK_5$  ukazuje od 60. let kolísání průměrných hodnot kolem 3 mg/l a po roce 1995 pokles na průměrné hodnoty okolo 2 mg/l. Amoniakální dusík poklesl z průměrných hodnot okolo 0,7 mg/l v 70. letech na hodnoty okolo 0,1 mg/l a v rámci tříd ze III. do I., mírný nárůst koncentrací byl zaznamenán v minulých dvou hodnocených obdobích, který znamenal zhoršení do II. třídy. Dusičnanový dusík narůstal z průměrných 2 mg/l koncem 60. let až na 6 mg/l ve druhé polovině 80. let, s následným poklesem na koncentrace okolo 3 mg/l v současnosti. Celkový fosfor poklesl z průměrných 0,4 mg/l ve druhé polovině 80. let již pod 0,15 mg/l, resp. ze IV. třídy do III. třídy.

Významnějším přítokem Úhlavy je v polovině její délky **Drnový potok**, který je recipientem odpadních vod z ČOV Klatovy. Jakost jeho vody v uzávěrovém profilu byla hodnocena podle ČSN 75 7221 [8] ve 34 ukazatelích, z nichž je 15 v I. třídě, 8 ukazatelů je ve II. třídě a 4 ukazatele patří do III. třídy. Ve IV. třídě jsou ukazatele celkový a dusičnanový dusík, celkový fosfor, PCE a alachlor ESA. Do V. třídy se pak řadí ukazatele EDTA a FKOLI. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 87 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 12 ukazatelů (75 %) a nevyhovují 4 ukazatele:** celkový fosfor (průměr překročen o 51 %), celkový dusík (průměr překročen o 38 %), dusičnanový dusík (průměr překročen o 30 %) a FKOLI (hodnota  $P_{90}$  překročena více než 76x), Při orientačním porovnání s hodnotami NEK



(příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 63 ukazatelů (90 %) a nevyhovuje 7 ukazatelů: průměrná hodnota benzo(a)pyrenu, fluoranthenu, EDTA, alachloru ESA, AOX a maximální hodnota benzo(g,h,i)perylenu a dichlorvosu. Celkem bylo v profilu sledováno 283 ukazatelů jakosti vody.

### 2.2.2.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Nýrsko

Ve vodárenské nádrži Nýrsko, situované v horní části Úhlavy, je jakost vody trvale na velmi dobré úrovni. Průhlednost je trvale vysoká, nízký je obsah organických látek včetně huminů (CHSK<sub>Mn</sub> 1,3-2,0 mg/l, absorbance do 0,06), velmi nízké jsou koncentrace dusičnanového dusíku (< 1 mg/l) a hodnoty pH neklesají pod 6. Voda je trvale měkká, málo mineralizovaná. Součástí fytoplanktonu bývají obrněnky s tendencí k vytváření maxim v hloubce 5-10 m a také pikoplanktonní sinice (cf. *Synechosystis aquatilis*). Meziroční variabilita druhového složení fytoplanktonu je poměrně značná, patrně v souvislosti se změnami struktury zooplanktonu.

Vodárenská nádrž Nýrsko zřetelně reaguje na vodnost roku. Červnový příval vody ve vodném roce 2013 znamenal zvýšení nízké hodnoty CHSK<sub>Mn</sub> na 3,6–4,0 mg/l. Kyslíkové deficity u dna nádrže se vlivem proplachování hypolimnia v průběhu povodní významněji neprojevíly. Koncentrace celkového fosforu v nádrži byly sice stále velmi nízké, ale zvýšení vlivem povodně bylo zřetelné. Koncentrace chlorofylu ve směsných vzorcích dosáhla maxima hodnotou 6,4 µg/l – byla tedy velmi nízká, stejně jako v předchozích letech. V suchých letech 2014-2018 byla naopak pozorována pevnější teplotní stratifikace a zvýšené tendence ke kyslíkovým deficitům u dna, odkud se pak uvolňuje železo a mangan, byť zatím jen mírně.

Tato situace vrcholila v roce 2018, kdy v září byly od hloubky 15 m ke dnu zjištěny koncentrace kyslíku < 2 mg/l s minimem 0,2 mg/l. Souběžně byly v dolní části vodního sloupce zaznamenány nejvyšší dosud naměřené koncentrace manganu (0,48 mg/l) a železa (0,96 mg/l), ale nebyly zatím ještě doprovázeny zvýšeným obsahem sloučenin fosforu.

V suchém roce 2019 se nádrž držela při obvyklé (velmi dobré) jakosti vody. Koncentrace fosforu i biomasy fytoplanktonu byly nízké i na poměry oligotrofní nádrže. Zajímavé je snižování obsahu celkového dusíku během posledních suchých let, které je dílem způsobeno nižšími koncentracemi dusičnanového dusíku. Kyslíkový režim byl mírně lepší než v roce 2018, a to včetně souvisejících koncentrací manganu a železa.

Dosavadní velmi příznivou jakost vody ohrožuje možnost přísunu živin. Nejdůležitější část povodí Úhlavy byla ošetřena svedením odpadních vod na ČOV Nýrsko pod hráz nádrže, ovšem povodí Zelenského potoka se to netýká. Je nezbytně nutné chránit všechny vodní toky v povodí nádrže před vstupem fosforu z odpadních vod, a to i za srážkoodtokových událostí. Při každém posuzování úrovně čištění odpadních vod (četná rekreační zařízení) je třeba prioritně sledovat sloučeniny fosforu a vyžadovat odpovídající technologie, včetně opatření pro oddělení dešťové vody.

Vodárenská společnost se v současné době zabývá „zvýšenými“ koncentracemi manganu v surové vodě (> 0,05 mg/l), které bývají zjišťovány jak koncem léta, tak i v říjnu po cirkulaci vody v celém vodním sloupci. Problému nelze čelit nijakým jednoduchým a spolehlivým způsobem, jako je třeba manipulace s odběrovou etáží, navíc se suchými léty bude koncentrace manganu postupně i mírně narůstat. Proto bude úpravna vody perspektivně dovybavena možností aktivního odstraňování manganu, patrně oxidací manganistanem.

Období 2018-2019 lze v případě VN Nýrsko celkově považovat za období s výbornou jakostí vody. Jedná se o nádrž, která je velmi citlivá na přísun fosforu z povodí a která bude vyžadovat zvýšenou pozornost v procesu změn klimatu.

Plán na zvyšování množství odebírané vody z VN Nýrsko je velmi živou záležitostí v Plzeňském kraji, kdy je zamýšleno přivedení vody z VN Nýrsko do Plzně. Ačkoli zvýšení množství odběru vody z VN Nýrsko a jeho zabezpečení by bylo pro vodárenský odběr přijatelné, z pohledu **jakosti vody to tak není**. Zvýšením množství odebírané vody by znamenalo snížení odtoku vody z nádrže (obměna vody u dna nádrže), zpevnění teplotního zvrstvení a zhoršení kyslíkového režimu (plus zvýšení obsahu manganu a železa) a také zvýraznění eutrofizačních projevů, které dále zhorší kyslíkový režim. **Toto navýšení množství odběru vody z VN Nýrsko by znamenalo citelné zhoršení jakosti vody.**

### 2.3 Mže

Jakost vody Mže je sledována obvykle v 7 profilech. Ukazatel BSK<sub>5</sub> se v podélném profilu pohybuje zejména ve II. třídě, pouze před soutokem s Lužním potokem a před soutokem s Radbuzou koncentrace klesnou do I. třídy, nárůst koncentrací je znatelný pod městy Tachov a Stříbro (graf č. 18). Ukazatel CHSK<sub>Cr</sub> se v horních dvou třetinách toku nachází ve III. třídě, v dolním úseku dojde k poklesu do II. třídy (graf č. 19). U amoniakálního dusíku je patrné zhoršení jakosti vody zejména pod nádržemi Lučina a Hracholusky, a to na III. třídu, jinak jakost kolísá v mezích I. třídy (graf č. 20). U ukazatele celkový fosfor dochází pod VN Lučina ke zhoršení jakosti vody, avšak stále v mezích II. třídy, ke zhoršení do III. třídy došlo pod VN Hracholusky (graf č. 21). Koncentrace dusičnanového dusíku v podélném profilu postupně mírně narůstá z I. do II. třídy. V ukazateli FKOLI (graf č. 22) jakost vody odpovídá převážně II. třídě, ke zhoršení dojde pod Tachovem, poté hodnoty klesají postupně z II. do I. třídy, v uzávěrovém profilu. Ukazatel chlorofyl se zpočátku pohybuje ve II. třídě, ve druhé polovině toku je patrný nárůst do III. třídy jakosti, v uzávěrovém profilu bylo zaznamenáno zlepšení, a to v podobě I. jakostní třídy.

U základních ukazatelů jakosti vody je 51 % výsledků ve II. třídě, 29 % v I. třídě a 20 % ve III. třídě; IV. ani V. třída není zastoupena. Nejnižší znečištění vykazují shodně ukazatele amoniakální dusík a dusičnanový dusík (průměrná třída 1,6) a BSK<sub>5</sub> (průměrná třída 1,7), nejvyšší znečištění naopak vykazuje celkový fosfor (průměrná třída je 2,1) a CHSK<sub>Cr</sub> (průměrná třída je 2,6). Průměrná třída jakosti vody Mže v pěti základních ukazatelích je 1,9 a hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny ze 100 %.

V uzávěrovém profilu Mže před soutokem s Radbuzou (Plzeň Roudná, říční km 0,9) bylo ve sledovaném období klasifikováno podle ČSN 75 7221 [8] 55 ukazatelů. Do I. třídy jakosti vody bylo zařazeno 35 ukazatelů a do II. třídy 16 ukazatelů. Ukazatele rozpuštěná rtuť, alachlor ESA a TOC spadají do III. třídy a do IV. třídy jakost vody řadí ukazatel enterokoky; V. třída nebyla zastoupena. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 126 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 18 ukazatelů (95 %), nevyhovuje 1 ukazatel:** enterokoky (hodnota P<sub>90</sub> překročena o 32 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 103 ukazatelů (96 %), nevyhovuje průměrná hodnota ukazatelů benzo(a)pyrenu a alachloru ESA a maximální hodnota ukazatelů cypermethrin a benzo(g,h,i,)perylene. Celkem bylo v profilu ledováno 376 ukazatelů jakosti vody.

Vývoj jakosti vody (graf č. 38) v tomto profilu zaznamenal od 60. let v některých ukazatelích značné pozitivní změny. Ukazatel BSK<sub>5</sub> se z průměrných 15 mg/l v polovině 70. let snížil pod 2 mg/l (jakost vody se z „hluboké“ V. třídy zlepšila do I. třídy) a celkový fosfor z průměrných 0,25 mg/l v první polovině 90. let k hodnotám okolo 0,07 mg/l (jakost se zlepšila z horní části III. třídy do II. třídy). Vývoj v ukazateli dusičnanový dusík má podobný průběh jako u jiných vodních toků v dílčím povodí Berounky – z počátečních průměrných koncentrací kolem 2 mg/l ve druhé polovině 60. let koncentrace stoupla až nad 6 mg/l ve druhé polovině 80. let až první polovině 90. let a poté postupně klesala až k současným hodnotám okolo 2,5 mg/l (zlepšení z V. třídy jakosti vody do II. třídy).

Z přítoků Mže má stále nevyhovující jakost vody **Vejprnický potok**, který slouží jako recipient odpadních vod z oblasti Nýřan, Tlučné a Vejprnic. V uzávěrovém profilu před soutokem se Mží (Plzeň Skvrňany, říční km 0,9) jsou z 18 hodnocených ukazatelů jakosti vody 2 ukazatele zařazeny do I. třídy, 5 do II. třídy a 8 do III. třídy. Do IV. třídy se řadí ukazatel FKOLI a až do V. třídy ukazatel amoniakální dusík a celkový fosfor. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 21 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění vyhovuje 13 ukazatelů (71 %) a nevyhovují 3 ukazatele** – amoniakální dusík (průměr překročen více než 2,5x), celkový fosfor (průměr překročen více než 2x) a FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena téměř 4,5x). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovují 3 ukazatele (60 %) a nevyhovuje průměrná hodnota u rozpuštěného niklu a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 35 ukazatelů jakosti vody.

Po zprovoznění společné ČOV pro uvedené obce byl v uzávěrovém profilu pozorován podstatný pokles koncentrací znečištění vody v porovnání se začátkem 90. let. V některých ukazatelích lze v období 2008-2012 pozorovat mírný nárůst koncentrací – nárůst je patrný zejména u organického znečištění (vyjádřené ukazatelem BSK<sub>5</sub>) a amoniakálního dusíku. Tento nárůst se zastavil a od roku 2012 je patrný postupný pokles u BSK<sub>5</sub> do současné II. třídy. Amoniakálního dusíku však opět narostl až do V. třídy. U celkového fosforu koncentrace spíše stagnují, od r. 2002 na pomezí IV. a V. třídy.

### 2.3.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Lučina

Na horním toku Mže je situována vodárenská nádrž Lučina. Jedná se o nepříliš hlubokou nádrž s hladinou vystavenou větru a poměrně krátkou dobou zdržení vody. Právě značná průtočnost znamená, že nádrž je náchylná k eutrofizačním projevům – k dobré jakosti vody bez sinicových vodních květů je tedy nezbytné docílit na přítocích velmi nízké koncentrace sloučenin fosforu (< 0,040 mg/l). Tato hodnota je na hranici možného pro většinu povodí. Ne zcela zvládnutému přísunu fosforu také odpovídá jeden ze dvou hlavních problémů kvality vody v nádrži: pravidelný rozvoj sinicových vodních květů (tradičně rod *Anabaena*, dále *Microcystis* a *Woronichinia*). Souběžně či alternativně se rozvíjejí rozsivkové vegetační zákaly (*Asterionella* a později v sezóně *Fragilaria*) s významným negativním vlivem na organoleptické vlastnosti vody a také na kyslíkový režim – a to nejen v nádrži samotné, ale také ve Mži pod nádrží, která patří mezi lososové vody. Vodárenská nádrž Lučina je typická také silným výskytem huminových látek, které pocházejí z rašelinných půd a mokřadů v povodí a dostávají se do nádrže obvykle ve vlnách s letními povodňovými průtoky.

Teplotní zvrstvení nádrže Lučina bývá v důsledku vyšší průtočnosti málo stabilní a kyslíkový režim tedy v hydrologicky normálních letech poměrně dobrý. Proto obvykle nedochází

k uvolňování železa a fosforu ze sedimentu, pouze se mohou mírně zvyšovat koncentrace manganu. V suchých letech (2014-2019) se ale teplotní stratifikace zpevňuje, kyslíkový režim se zhoršuje, a tím také klesají koncentrace dusičnanů a stoupají koncentrace železa i fosforu u dna, tedy také v odtoku.

Vodárenská nádrž Lučina leží v povodí, které bylo dlouhodobě acidifikováno a od konce 90. let, kdy byl vliv kyselých dešťů silně omezen, si toto povodí hledá novou rovnováhu. Uvedený proces má zásadní vliv na jakost vody v nádrži.

V průběhu vegetační sezóny 2018 nedošlo k obvyklému zvýšenému vstupu huminových látek se zvýšenými průtoky, protože léto bylo velmi suché. Hodnoty  $CHSK_{Mn}$  se z úrovně kolem 8 mg/l na jaře snížily na zhruba 6,5 mg/l v srpnu a září, což byla z pohledu vodárenského využití nádrže velmi příznivá situace. Zároveň ale byly u dna zjištěny zhoršené kyslíkové poměry (zpomalená obměna vody) obdobně jako v suchých letech 2015-2017, což při velmi nízkých koncentracích dusičnanových iontů znamenalo opět i neobvyklé uvolňování železa ze sedimentu - intenzivnější než v předchozích suchých letech: v hloubce 4 m 1,1 mg/l v červnu, 1,9 mg/l v srpnu; u dna 1,8 mg/l už v červnu. K žádné cirkulaci vody ve vodním sloupci během vegetační sezóny nedošlo, až teprve v září, kdy byly zvýšené koncentrace železa zjištěny i v povrchových vrstvách vody. Uvolňování železa s sebou neslo i uvolňování sloučenin fosforu u dna, takže se tato klíčová živina dostávala do odtékající vody. Zvýšené koncentrace manganu, které bývaly u dna dříve běžné, byly zaznamenány pouze v blízkosti dna a navíc spíše nízké (do 0,30 mg/l), tedy bez významnějšího vlivu na jakost surové vody.

V průběhu vegetační sezóny 2019 také nedošlo k obvyklému zvýšenému vstupu huminových látek se zvýšenými průtoky, protože léto bylo velmi suché. Hodnoty  $CHSK_{Mn}$  se držely na úrovni kolem 8 mg/l, což byla z pohledu vodárenského využití nádrže poměrně příznivá situace. Opět byly u dna zjištěny zhoršené kyslíkové poměry (zpomalená obměna vody), což při velmi nízkých koncentracích dusičnanových iontů znamenalo opět i neobvyklé uvolňování železa ze sedimentu, a to intenzivnější než v předchozích suchých letech. K žádné cirkulaci vody ve vodním sloupci také během vegetační sezóny nedošlo (kolem 5,5 mg/l kyslíku v celém vodním sloupci), až v září, kdy byly zvýšené koncentrace železa i v povrchových vrstvách vody. Uvolňování železa s sebou neslo i uvolňování sloučenin fosforu u dna, takže se tato klíčová živina dostávala do odtékající vody. Nakolik jsou sloučeniny fosforu uvolňované ze sedimentů skutečnou vnitřní zátěží podporující růst sinic a řas, lze podle dostupných dat zhodnotit pouze částečně. V červenci a srpnu byly zjištěny zvýšené koncentrace fosforu až ve hloubce 4 m, v povrchových vrstvách ale jen nevýznamně (případné pronikání sloučenin fosforu může být kompenzováno procesem sedimentace). V roce 2019 byly koncentrace fosforu po podzimním promíchání zvýšené v celém vodním sloupci (povrchová vrstva 0,037 mg/l) a následně byl v říjnu zaznamenán výrazný vrchol biomasy sinic (43  $\mu$ g/l chlorofylu), která získala růstový impuls dávkou fosforu ode dna. Zvýšené koncentrace manganu, které bývaly u dna dříve běžné, byly zaznamenány pouze v blízkosti dna a navíc spíše nízké (do 0,4 mg/l), tedy bez významnějšího vlivu na jakost surové vody.

Rozvoj fytoplanktonu v epilimniu byl sice podobně jako v letech 2015-2018 mírně zvýšený, přítomnost sinic vodního květu byla v období červen až září hodnocena obvykle stupněm 3 ze stupnice 1-5. Vodní květ byl ale omezen především na hladinové vrstvy a do odebírané vody se vlivem poměrně stabilní teplotní stratifikace během vegetačního období nedostával, výjimkou byla období podzimní cirkulace (září a říjen), kdy byly koncentrace chlorofylu v dolní části vodního sloupce zjištěny mezi 7 a 8  $\mu$ g/l.

Rybí obsádka je patrně v poměrně dobré kondici z pohledu biomanipulačního úsilí, protože umožňuje rozvoj většího filtrujícího zooplanktonu: perloočka (*Daphnia galeata*).

Z pohledu globálních změn klimatu se extrémní sucha zdají být rizikovým faktorem, který může aktivovat zásoby fosforu uložené v sedimentech. Zejména se zřejmě jedná o sedimenty, které se dostanou vlivem poklesu hladiny do hloubek kolem 4–6 m. Riziko zvýšení úživnosti nádrže bylo zatím pouze naznačeno a o nápravných opatřeních, vyjma přísných požadavků na nakládání s odpadními vodami v povodí nádrže, zatím není třeba uvažovat.

Období 2018-2019 lze tedy v případě VN Lučina celkově považovat za období s obvyklou jakostí vody, která je na hranici přijatelnosti pro vodárenské využívání. Jedná se o nádrž, která je velmi citlivá na přísun fosforu z povodí a která bude vyžadovat zvýšenou pozornost v procesu změn klimatu.

### 2.3.2 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži Hracholusky

Vodní nádrž Hracholusky (umístěná v dolním úseku Mže) je typická protáhlým, korytovitým tvarem, poměrně dlouhou dobou zdržení vody (v létě cca 200 dní), kyslíkovými deficity u dna, které se šíří z horní třetiny nádrže dále a také silnými sinicovými vodními květy (*Microcystis*), jež vykazují výrazné maximum v horní polovině nádrže, která je chráněna před větrem. Pro nádrž je charakteristická výrazná podélná zonalita většiny ukazatelů jakosti vody, přičemž nejlepší jakost vody z hlediska rekreačního využití je pravidelně u hráze vodní nádrže. Už v roce 2004 se nádrž Hracholusky ukázala jako citlivá na nedostatek dusičnanů: Po jejich vyčerpání došlo k masivnímu uvolňování železa a fosforu ze dna, fosfor se dostal ve zvýšené míře do povrchové vrstvy vody a způsobil nevídaný rozvoj fytoplanktonu, který měl za následek výjimečně špatné podmínky pro rekreaci. Po snížení koncentrací dusičnanů ve vodě přítoku během posledních 15 let se nedostatek dusičnanů stal důležitým faktorem ovlivňujícím jakost vody.

Sezónní průběh jakosti vody bývá ve VN Hracholusky v jednotlivých letech značně rozdílný. V každém roce se sice určité procesy, jako jsou jarní vegetační zákaly, které následuje období čiré vody a dále pak letní maxima řas a sinic, opakují, ale jejich intenzita a doba trvání může být velmi rozdílná. Jednou z hlavních příčin odlišností mezi jednotlivými roky je s vysokou pravděpodobností rozdílný vstup fosforu na přítoku během vegetační sezóny, a to zároveň s hydraulickým zatížením nádrže během vegetační sezóny (vodnost vegetační sezóny). V suchých letech dochází už v průběhu léta k silnějšímu poklesu hladiny vody, protože minimální zůstatkový průtok na odtoku z nádrže (2,5 m<sup>3</sup>/s) může dvoj- až trojnásobně převyšovat množství přitékající vody.

Rok 2018 se na VN Hracholusky vyznačoval poměrně dobrou jakostí vody, zejména v dolní části nádrže. Ve střední části nádrže byla situace dobrá ještě v červenci a zhoršila se výrazně až v polovině srpna. Podmínky pro rekreaci výše na nádrži ale byly trvale (s krátkou výjimkou v květnu) nepříznivé, s hromadným rozvojem sinic už v srpnu.

Rok 2019 se na VN Hracholusky vyznačoval opět poměrně dobrou jakostí vody, zejména v dolní části nádrže (hráz). Ve střední části nádrže (silniční most) byla situace dobrá ještě v červenci a zhoršila se výrazně až v polovině srpna. Podmínky pro rekreaci výše na nádrži (železniční most až Butov) ale byly trvale (s výjimkou v květnu a do jisté míry i v červnu) nepříznivé, s hromadným rozvojem sinic už v červenci.

Klíčovým prvkem určujícím jakost vody v nádrži je fosfor, který vždy – alespoň v dolní polovině nádrže – stále ostře limituje rozvoj řas a sinic. Vstupy fosforu do vodního prostředí je tedy třeba dále omezovat, a to zejména v letním období, kdy je nádrž na jeho přísun nejcitlivější a kdy zároveň jsou i koncentrace fosforu v přítékající vodě nejvyšší. Trend vývoje průměrných koncentrací sloučenin fosforu je sice optimistický, ale v posledních letech se už zastavil. Je proto třeba hledat zbylé rezervy v nakládání s odpadními vodami. K tomuto cíli je zaměřena specializovaná studie zadaná Krajským úřadem Plzeňského kraje, která byla dokončena koncem roku 2018.

Pozornost je třeba, zaměřit zejména na vstupy fosforu do vodního prostředí během srážkoodtokových událostí, protože tento vstup se ukázal jako velmi významný. Podle zkušeností získaných v povodích jiných nádrží je nezbytná systematická a důsledná kontrola bodových zdrojů. Pozornost je třeba věnovat i rybníkům využívaným pro chov kachen, kde dochází k velmi významným vnosu fosforu. Naděje na zlepšení jakosti vody v nádrži Hracholusky po realizaci opatření v povodí je poměrně velká, protože nádrž reaguje na vstup fosforu poměrně dobře.

Období 2018-2019 lze v případě VN Hracholusky celkově považovat za rok s dobrou jakostí vody v dolní části nádrže, zatímco v horní části byly opět podmínky pro rekreaci nepříznivé.

## 2.4 Úslava

Vodní tok je stále silně eutrofizovaný s bohatým rozvojem fytoplanktonu (ukazatel chlorofyl již v polovině toku odpovídá V. třídě). Jakost vody se sleduje v 5 profilech. Nejlepší je jakost vody v toku v ukazateli amoniakální dusík (průměrná třída jakosti je 2,2) a nejhorší v ukazateli BSK<sub>5</sub> (průměrná třída 3,8). Také v ostatních ukazatelích není jakost vody uspokojivá: dusičnanový dusík (průměrná třída 3,0), CHSK<sub>Cr</sub> a celkový fosfor (průměrná třída 3,4). V souhrnu to tedy znamená, že u základních ukazatelů jakosti vody je 52 % výsledků ve III. třídě, 36 % ve IV. třídě, 8 % v I. třídě a 4 % ve II. třídě; V. třída nebyla zjištěna. Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny ve všech profilech pouze v ukazateli dusičnanový dusík, u 80 % profilů jsou splněny hodnoty přípustného znečištění u ukazatele amoniakální dusík, v případě ukazatelů BSK<sub>5</sub> a celkový fosfor (graf č. 23) hodnoty přípustného znečištění byly u 4 profilů z 5 překročeny, v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub> byl limit přípustného znečištění překročen ve všech profilech. Průměrná třída jakosti vody Úslavy v pěti základních ukazatelích je 3,2 a jejich hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny pouze ve 44 % případů.

V uzávěrovém profilu (Plzeň – Doubravka, říční km 0,6) před ústím do Berounky je z 56 hodnocených ukazatelů 31 ukazatelů řazeno do I. třídy, 10 do II. třídy a 12 do třídy III., do IV. třídy řadí jakost vody ukazatel BSK<sub>5</sub> a do V. třídy chlorofyl a enterokoky. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 129 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 15 ukazatelů (79 %) a nevyhovují 4 ukazatele: CHSK<sub>Cr</sub> (průměrná hodnota překročena o 1 %) a hodnoty P<sub>90</sub> překročeny u mikrobiologických ukazatelů enterokoky (více než 2,5x) a E. Coli a FKOLI (více než 2x). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 108 ukazatelů (98 %) a nevyhovují 2 ukazatele – průměrná hodnota benzo(a)pyrenu a fluoranthenu. Celkem bylo v profilu sledováno 316 ukazatelů jakosti vody.**

Dlouhodobější sledování jakosti vody Úslavy (graf č. 39) vykazuje poměrně malé změny, např. průměrné hodnoty koncentrace BSK<sub>5</sub> kolísají od začátku 90. let v rozmezí 3-5 mg/l,

hodnoty  $C_{90}$  kolísají převážně v mezích III. třídy, s občasným zhoršením do IV třídy. Zlepšení je patrné v ukazateli amoniakální dusík, kdy koncentrace z průměrných hodnot okolo 0,8 mg/l ke konci 70. let klesly na konci 90. let k hodnotě 0,1 mg/l, kolem které kolísají do současnosti.

## 2.5 Klabava

Klabava je přítokem Berounky pod Plzní a odvádí povrchové vody z oblasti Rokycanska. Jakost vody se sleduje v 7 profilech. V ukazateli  $BSK_5$  se jakost postupně zhoršuje z I. třídy v horním úseku vodního toku do III. třídy (s maximem pod VN Klabava a ČOV Osek), před soutokem s Berouňkou je patrné mírné zlepšení jakosti vody (graf č. 24),  $CHSK_{Cr}$  v podélném profilu postupně narůstá z II. do III. třídy. Dusičnanový dusík se postupně zhoršuje z počáteční I. do II třídy. Jakost v ukazateli amoniakální dusík se postupně zhoršuje z I. třídy do třídy III. pod VN Klabava a ČOV Osek, následně se jakost vody zlepšuje zpět do I. třídy. Také v podélném profilu ukazatele celkový fosfor dojde k postupnému zhoršování jakosti vody z I. až do IV. třídy (s maximem pod Rokycany), následně se jakost vody postupně zlepšuje na hranici II. a III. třídy. U základních ukazatelů jakosti vody je 49 % výsledků ve II. třídě, 31 % ve třídě III., 17 % v I. třídě a 3 % ve IV. třídě; V. třída není zastoupena. Nejnižší znečištění je v ukazateli dusičnanový dusík (průměrná třída jakosti vody je 1,7) a nejvyšší u  $CHSK_{Cr}$  a celkový fosfor (průměrná třída je 2,6). Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou dodrženy ve všech profilech v ukazatelích  $CHSK_{Cr}$  a dusičnanový dusík, v 86 % profilů u  $BSK_5$  a v 71% profilů u amoniakálního dusíku a celkového fosforu. Průměrná třída jakosti vody Klabavy v pěti základních ukazatelích je 2,2 a jejich hodnoty přípustného znečištění z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 86 % případech.

V uzávěrovém profilu Klabavy před ústím do Berounky (Chrást, říční km 2,8) bylo ve sledovaném období hodnoceno podle ČSN 75 7221 [8] celkem 23 ukazatelů, z toho 7 ukazatelů odpovídá I. třídě, II. třídě odpovídá 11 ukazatelů, III. třídě odpovídají ukazatele  $CHSK_{Cr}$ , TOC, celkový fosfor a SI makrozoobentosu a IV. třídě odpovídá ukazatel chlorofyl; V. třída nebyla v hodnoceném období zastoupena. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 36 ukazatelů, hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 16 sledovaných ukazatelů (89 %), nevyhovují 2 ukazatele – byly překročeny hodnoty P90 u mikrobiologických ukazatelů E. Coli (více než 2x) a FKOLI (o 45 %).** Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 17 ukazatelů (94 %) a nevyhovuje průměrná hodnota benzo(a)pyrenu. Celkem bylo v profilu sledováno 55 ukazatelů jakosti vody.

Dlouhodobější sledování jakosti vody Klabavy (graf č. 40) vykazuje patrné zlepšení v ukazateli amoniakální dusík, kdy koncentrace z průměrných hodnot okolo 0,8 mg/l na počátku 70. let klesly na současné hodnoty pod 0,1 mg/l (zlepšení ze IV. na I. třídu jakosti vody).

### 2.5.1 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži Klabava

Vodní nádrž Klabava je poměrně mělká (max. hloubka cca 5 m) silně eutrofní nádrž s poměrně krátkou dobou zdržení vody a s vysokým přísunem fosforu. Typické jsou husté vegetační zákal a v některých letech sinicové vodní květy, čemuž odpovídají typické hodnoty průhlednosti vody, které se během léta pohybují mezi 0,3–1,3 m a v průměru za

vegetační období mezi cca 0,5 a 0,7 m. Za zvýšených průtoků se pravidelně několikrát do roka objevují zákaly způsobené nerozpuštěnými látkami. Nádrž je situovaná pod městem Rokycany, proto je jakost její vody ovlivněna vypouštěním odpadních vod z tohoto města.

## 2.6 Střela

Podélný profil jakosti vody ve Střele (sledováno bylo v hodnoceném období 5 profilů) se u většiny ukazatelů již řadu let výrazně liší od průběhu podélných profilů ostatních vodních toků v povodí Vltavy. Maximální znečištění Střely bývá zaznamenáno již v horní části vodního toku, zejména pod městem Toužim a soutokem s Útvinským potokem, v hodnoceném období byla dosažena III. třída u BSK<sub>5</sub> (graf č. 25) i u CHSK<sub>Cr</sub> a dokonce V. třída u chlorofylu (graf č. 26). Špatná jakost vody je zde způsobena přítokem vody z ČOV Útvin. Postupně dochází u těchto ukazatelů ke zlepšení jakosti vody, např. u BSK<sub>5</sub> až o dvě třídy jakosti, ale v dolní části toku je u ukazatelů organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) a celkového fosforu patrné opětovné zhoršení jakosti vody. Amoniakální dusík v celém podélném profilu kolísá v mezích I. a II. třídy. Dusičnanový dusík se pohybuje v mezích II. třídy jakosti vody. Ze základních ukazatelů jakosti vody je u Střely nyní 56 % výsledků ve II. třídě, 28 % je ve III. třídě a následuje I. třída s 16 %; IV. ani V. třída nebyla v hodnoceném období zaznamenána. Nejnižší znečištění vykazuje ukazatel amoniakální dusík (průměrná třída je 1,2), nejvyšší pak celkový fosfor (průměrná třída je 2,6). Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou dodrženy ve všech profilech v ukazatelích amoniakální i dusičnanový dusík a celkový fosfor, v 80 % profilů u ukazatele BSK<sub>5</sub> a v 60 % u CHSK<sub>Cr</sub>. Průměrná třída jakosti vody Střely v pěti základních ukazatelích je 2,1 a jejich hodnoty přípustného znečištění z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 88 % případů.

V uzávěrovém profilu Střely (Borek, říční km 0,8) před soutokem s Beroučkou bylo ve sledovaném období klasifikováno podle ČSN 75 7221 [8] 56 ukazatelů. Z toho 34 odpovídá I. třídě jakosti, 18 třídě II. a 4 třídě III. (nerozpuštěné látky, celkový fosfor, železo a alachlor ESA); IV. a V. třída nebyla zjištěna. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 129 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 16 ukazatelů (84 %), nevyhovuje průměrná hodnota u nerozpuštěných látek (o 1 %) a hodnoty P<sub>90</sub> mikrobiologických ukazatelů E.Coli (o 79 %) a FKOLI (o 64 %).** Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 107 ukazatelů (97 %), nevyhovují 3 ukazatele: průměrná hodnota benzo(a)pyrenu a fluoranthenu a maximální hodnota benzo(g,h,i)perylenu. Celkem bylo v profilu sledováno 389 ukazatelů jakosti vody.

Jakost vody ve Střele se proti stavu v 60. a 70. letech v některých ukazatelích výrazně zlepšila (graf č. 41). Např. u BSK<sub>5</sub> došlo k poklesu z průměrných ročních hodnot i nad 40 mg/l ve druhé polovině 60. let na současné hodnoty okolo 2 mg/l, tzn. jakost vody se z „velmi hluboké“ V. třídy zlepšila na II. třídu. Výrazné zlepšení je patrné také u amoniakálního dusíku – z V. do I. třídy. Celkový fosfor se z průměrné roční hodnoty 0,5 mg/l na začátku 90. let snížil na úroveň pod 0,15 mg/l, tj. z V. třídy do současné III. třídy. Změna je patrná i v ukazateli AOX (graf č. 49) – z průměrných ročních zhruba 40 µg/l po roce 1993 na současné hodnoty okolo 20 µg/l (posun ze III. třídy jakosti vody na pomezí II. a I. třídy).



Z hlediska vnosu znečištění byl nejvýznamnějším přítokem Střely **Kaznějovský potok**. V předchozích letech byl Kaznějovský potok vodní tok s nejhorší jakostí vody v rámci celého povodí Vltavy. Velmi špatná jakost vody v tomto toku dosáhla v posledních letech znatelného zlepšení. Ještě při hodnocení dat za období 2006-2007 byla podle ČSN 75 7221 [8] více než polovina sledovaných ukazatelů ve IV. a V. třídě. Nyní, z 29 klasifikovaných ukazatelů v uzávěrovém profilu (Nebřeziny, říční km 0,1), odpovídá 7 ukazatelů I. třídě, 12 ukazatelů II. třídě, 4 ukazatele III. třídě, do IV. třídy spadá nikl, nerozpuštěné látky, celkový a dusičnanový dusík a do V. třídy jakosti vody spadají ukazatele amoniakální dusík a celkový fosfor. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 27 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 11 ukazatelů (65 %) a nevyhovuje 6 ukazatelů** – více než 2,5x byla překročena hodnota  $P_{90}$  u ukazatele FKOLI, průměrná hodnota u celkového fosforu byla překročena více než 3x, u amoniakálního dusíku byla překročena více než 2x, nerozpuštěné látky (průměr překročen o 68 %), celkový dusík (průměr překročen o 18 %) a dusičnanový dusík (průměr překročen o 13 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje všech 10 sledovaných ukazatelů. Celkem bylo v profilu sledováno 42 ukazatelů jakosti vody.

Příčinou velkého znečištění vodního toku bylo vypouštění nedostatečně čištěných odpadních vod z areálu společnosti OMGD, s.r.o. (dříve AKTIVA) v Kaznějově v kombinaci s nízkou vodností recipientu. Díky tomu, že producent odpadních vod v 90. letech změnil výrobu, následně ji také omezil a to až tak, že na konci roku 2013 byla ČOV OMGD Kaznějov odstavena z provozu, došlo tím postupně k výraznému snížení vypouštěného znečištění, které se projevilo i u Kaznějovského potoka znatelnými pozitivními změnami v jakosti vody. Od roku 1995 se v uzávěrovém profilu snížily průměrné koncentrace znečištění např. u  $BSK_5$  z hodnot až nad 200 mg/l k současným hodnotám okolo 2 mg/l,  $CHSK_{Cr}$  ze 700 mg/l na úroveň hodnot okolo 16 mg/l, amoniakální dusík ze 40 až 50 mg/l na hodnoty okolo 0,3 mg/l, celkový fosfor ze 4 až 5 mg/l na hodnoty okolo 0,5 mg/l, AOX z 300  $\mu$ g/l na hodnoty pod 25  $\mu$ g/l, u těžkých kovů nikl ze 100  $\mu$ g/l na průměrné koncentrace okolo 10  $\mu$ g/l, měď z 1 000  $\mu$ g/l na hodnoty pod 3  $\mu$ g/l, kadmium z 12  $\mu$ g/l na hodnoty okolo 0,1  $\mu$ g/l, olovo ze 40  $\mu$ g/l k hodnotám okolo 1  $\mu$ g/l, arsen z 25  $\mu$ g/l na hodnoty kolem 2  $\mu$ g/l, zinek z 390  $\mu$ g/l na hodnoty pod 40  $\mu$ g/l a chrom z 280  $\mu$ g/l na hodnoty pod 1,0  $\mu$ g/l. Po období s výrazným zlepšením jakosti vody byl v letech 2008-2012 u některých ukazatelů zaznamenán nárůst znečištění (např. organické látky vyjádřené jako  $BSK_5$  a  $CHSK_{Cr}$ , amoniakální dusík, kadmium, chrom, olovo a zinek), ale od roku 2013 dochází opět ke zlepšení. U ukazatele AOX byl výrazný pokles koncentrací okolo roku 2007 zastaven, od té doby průměrné koncentrace s výkyvy sice mírně klesají, ale z hlediska ČSN 75 7221 [8] jakost vody kolísá převážně ve III. třídě., ovšem v posledních dvou hodnocených obdobích byl zaznamenán pokles do II. třídy.

### 2.6.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Žlutice

Vodárenská nádrž Žlutice na horním úseku vodního toku Střela je protáhlá, korytovitá nádrž s poměrně dlouhou dobou zdržení vody. Nádrž se vyznačuje stabilní teplotní stratifikací s poklesem termokliny v průběhu léta (nízké průtoky na přítoku způsobují pokles hladiny) a kyslíkovými deficity u dna, které jsou spojeny s uvolňováním manganu (ale nikoli fosforu) ze sedimentů. V uplynulých 15 letech došlo k výraznému snížení přísunu fosforu přítokem a tedy lze předpokládat postupné mírné zlepšení jakosti vody. Trend snižování přísunu fosforu se v nádrži po roce 2000 skutečně projevilo a od té doby se udržuje na jakési „magické

hranici“ 0,020 mg/l, která dovoluje ještě poměrně významný rozvoj fytoplanktonu, ale už nikoli hromadný růst sinic.

V suchých letech 2018 a 2019 bylo období stratifikace poměrně dlouhé – ještě 12.09.2018 a 25.09.2019 byla zjištěna termoklina v lokalitě Soutok, byť těsně nade dnem a anoxické poměry od hloubky zhruba 8 m i u hráze. U dna docházelo k obvyklému uvolňování manganu a také železa a fosforu. Dokud se neobjevilo železo rozpuštěné, nebyl zjištěn ani fosfor rozpuštěný. K ovlivnění povrchových vrstev ale došlo v roce 2018 jen velmi mírně: u hráze vůbec a výše na nádrži byly zjištěny zvýšené koncentrace fosforu (do 0,03 mg/l) a nad soutokem obou zátok byl tento fosfor využit i fytoplanktonem s významným podílem sinic (koncentrace chlorofylu 26 µg/l). V roce 2019 k ovlivnění povrchových vrstev docházelo také velmi mírně, což lze vyčíst z údajů o koncentraci fosforu a železa v horních partiích nádrže od července do září: k přestupu fosforu ze sedimentů do vody s jistotou docházelo, ovšem obohacení horních částí vodního sloupce fosforem bylo v jednotkách µg/l. I to je ovšem významné, zejména v systému, kde by měl obsah fosforu z vodního sloupce během vegetační sezóny trvale mizet sedimentací.

V suchých letech se u VN Žlutice objevuje pravidelně ještě jeden rizikový prvek, a to vyčerpání rozpuštěného křemíku, který je nezbytný pro zdárný růst rozsivek. Sinice tak přicházejí pravidelně v červenci (v roce 2018 už v červnu) o silného konkurenta.

Pro dobrou jakost vody ve VN Žlutice je nezbytné i nadále vyvíjet vytrvalý a systematický tlak na bodové zdroje fosforu (ČOV Toužim, Útvina, Krásné údolí, Bochoř), a to i co do nakládání se srážkovými vodami, které zatěžují Střelu, potažmo VN Žlutice silným nárazovým znečištěním.

Vliv odpadních vod z ČOV Toužim, kde dosazovací nádrže nejsou hydraulicky dobře disponovány (takže občas uniká kal do odtoku) a kde provozovatel ČOV (Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s.) už několik let slibuje rekonstrukci. Vliv odlehčovaných odpadních vod dokládá černý kal usazený spolu s drtí látek ze splaškových vod v korytě Střely a s vlhčenými ubrousky, které obalují kameny v řečišti a jsou rozvěšené po větvích nad potokem. Tyto epizodické vstupy, stejně jako unikající kal z ČOV končí v Podzámeckém rybníce, který sice zachytí tzv. píky, ale velkou část tohoto znečištění pouští dál po proudu i za bezdeštného období.

V případě Nového rybníka je třeba projednat se sportovními rybáři odpouštění horní a nikoli spodní vody, která je eutrofizační riziková.

Rok 2019 lze v případě VN Žlutice celkově považovat za rok s obvyklou jakostí vody, která má z pohledu vodárenského využívání trvalé potíže s projevy eutrofizace. Ke zlepšení je třeba dále omezovat vstup fosforu.

Vodárenská nádrž Žlutice je součástí rozsáhlého projektu zaměřeného na regulaci rybí obsádky, jehož nositelem je Biologické centrum AV ČR.

## 2.7 Rakovnický potok

Potok odvádí do Berounky povrchové vody z oblasti Rakovnicka. Jakost jeho vody je sledována ve 3 profilech; v základních ukazatelích nejčastěji odpovídá III. třídě (67 % výsledků), 20 % výsledků odpovídá II. třídě a 13 % výsledků odpovídá IV. třídě; II. a V. třída nebyly zjištěny. Nejvyšší znečištění vykazuje amoniakální dusík (průměrná třída jakosti vody

je 2,3). Naopak nejvyšší znečištění je u celkového fosforu (průměrná třída je 3,7). Ukazatel BSK<sub>5</sub> zaznamenal průměrnou třídu 2,7 a u ukazatelů, CHSK<sub>Cr</sub> a dusičnanový dusík jsou všechny profily ve III. třídě. Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou dodrženy ve všech profilech v ukazatelích BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> a dusičnanový dusík, ve dvou profilech v ukazateli amoniakální dusík a v jednom profilu v ukazateli celkový fosfor. Průměrná třída jakosti vody Rakovnického potoka v pěti základních ukazatelích je 2,9 a jejich hodnoty přípustného znečištění z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 80 % případů.

V uzávěrovém profilu před ústím do Berounky (Křivoklát, říční km 0,3) bylo ve sledovaném období klasifikováno podle ČSN 75 7221 [8] 41 ukazatelů. Z nich 17 odpovídají I. třídě, II. a III. třídě jakosti vody odpovídá shodně 11 ukazatelů, do IV. třídy je zařazen ukazatel celkový fosfor a do V. třídy je zařazen ukazatel EDTA. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 79 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 15 ukazatelů (83 %) a nevyhovují 3 ukazatele** – E. Coli (hodnota P<sub>90</sub> překročena téměř 3,5x), FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena více než 2x) a celkový fosfor (průměr překročen 2x), Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 57 ukazatelů (93 %) a nevyhovuje průměrná hodnota ukazatele benzo(a)pyrenu, fluoranthenu, EDTA a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 190 ukazatelů jakosti vody.

Časový vývoj jakosti vody (graf č. 42) Rakovnického potoka se od roku 1975 vyznačuje rozkolísaností v ukazateli celkový fosfor (důsledek vypouštění odpadních vod z výroby pracích prášků ve městě Rakovník), k výraznému poklesu došlo od roku 1995, kdy průměrné hodnoty dosahovaly nad 1,5 mg/l, od roku 2015 je trend mírně klesající k hodnotám okolo 0,3 mg/l. Ke zlepšení jakosti vody došlo i u dalších ukazatelů např. průměrné hodnoty amoniakálního dusíku okolo 2 mg/l v 90. letech klesly na současné hodnoty pod 0,2 mg/l. Od poloviny 90. let minulého století došlo ke snížení také organického znečištění (vyjádřené ukazateli BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>).

## 2.8 Litavka

Litavka je sledována v 5 profilech. Díky geologickému charakteru podloží, vypouštění důlních vod i místní průmyslové činnosti obsahuje voda Litavky vysoké koncentrace kovů (zejména zinku, olova a kadmia). Ukazatel BSK<sub>5</sub> (graf č. 27) se v hodnoceném období v podélném profilu pohybuje v mezích II. a III. třídy. Ukazatel amoniakální dusík (graf č. 28) se v horní polovině toku pohybuje na pomezí IV. a V. třídy, v profilu v Libomyšl dojde ke zlepšení na II. třídu. Ve zbývajícím, úseku toku jakost vody kolísá mezi I. a II. třídou. Podélný profil se v ukazateli celkový fosfor (graf č. 29) z počáteční IV. třídy zhoršuje do V. třídy pod soutokem s Příbramským potokem a příbramskou ČOV, následně klesá do III. třídy a před soutokem s Berouňkou je opět zařazena jakost vody do IV. třídy. Ukazatel AOX je na konci toku zařazen do II. třídy jakosti vody (graf č. 30). U kovů má podélný profil již několik let obdobný průběh - počáteční jakost vody odpovídající v horní části toku převážně II. třídě se znatelně zhorší pod městem Příbram a soutokem s Příbramským potokem. U arsenu (graf č. 34) dojde pod Příbramí pouze k mírnému zhoršení jakosti vody, a to na III. třídu, až do V. třídy narůstá zinek (graf č. 31), kadmium (graf č. 32) a olovo (graf č. 33). V dalším úseku vodního toku až k ústí do Berounky pak dochází k postupnému zlepšování jakosti vody, v rámci zařazení podle ČSN 75 7221 [8] se jedná o zlepšení o jednu až dvě třídy v uzávěrovém profilu před soutokem s Berouňkou.

V základních ukazatelích jakosti vody Litavky odpovídá 40 % výsledků III. třídě, 32 % spadá do II. třídy, 12 % výsledků náleží IV. třídě a shodně 8 % výsledků I. a V. třídě. Nejnižší znečištění vykazuje ukazatel dusičnanový dusík (průměrná třída jakosti vody ve všech sledovaných profilech je 1,8), následuje BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> a amoniakální dusík (průměrná třída je shodně 2,8), nejvyšší znečištění pak vykazuje celkový fosfor (průměrná třída 3,8). Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou dodrženy ve všech profilech u BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> a dusičnanového dusíku a u třech profilů v ukazateli amoniakální dusík. V ukazateli celkový fosfor hodnota přípustného znečištění nebyla dodržena v žádném ze sledovaných profilů. Průměrná třída jakosti vody Litavky v pěti základních ukazatelích je 2,8 a jejich hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 72 % případů.

Jakost vody Litavky v uzávěrovém profilu před soutokem s Berounkou (Beroun, říční km 0,5) byla klasifikována v 59 ukazatelích. První třídě jakosti vody odpovídá 26 ukazatelů, II. třídě 21 a III. třídě 8 ukazatelů. Do IV. třídy je řazen celkový fosfor, zinek, chlorofyl a enterokoky; V. třída nebyla v hodnoceném období zastoupena. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 128 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 15 ukazatelů (79 %) a nevyhovují 4 ukazatele** - E. Coli a FKOLI (hodnoty P<sub>90</sub> překročena více než 3x), enterokoky (hodnota P<sub>90</sub> překročena o 83 %) a celkový fosfor (průměr překročen o 38 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 106 ukazatelů (97 %) a nevyhovují průměrné hodnoty ukazatelů benzo(a)pyrenu, EDTA a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 314 ukazatelů jakosti vody.

Z dlouhodobého hlediska dochází i u Litavky k postupnému zlepšování jakosti vody (graf č. 43). Průměrné koncentrace BSK<sub>5</sub> poklesly z 8 mg/l v polovině 60. let na současné hodnoty okolo 3 mg/l, u amoniakálního dusíku z hodnot kolem 1,5 mg/l v první polovině 70. let na hodnoty okolo 0,1 mg/l, u celkového fosforu z 0,5 mg/l kolem roku 1990 na hodnoty okolo 0,2 mg/l. Z těžkých kovů poklesl zinek (graf č. 50) z průměrných téměř 200 µg/l po roce 1990 na současné hodnoty okolo 70 µg/l (pokles z V. do IV. třídy), koncentrace kadmia se dlouhodobě pohybují v průměru kolem 1 µg/l, avšak v posledních třech hodnocených obdobích byly zaznamenány poklesy, a to na nynější hodnoty pod 0,5 µg/l (graf č. 50), při hodnocení podle ČSN 75 7221 [8] bylo zaznamenáno zlepšení z V. na III. třídu jakosti vody. U olova průměrné hodnoty kolísají od počátku sledování v 90. letech mezi 10-20 µg/l, z hlediska hodnocení podle ČSN 75 7221 [8] se jedná o kolísání mezi IV. a V. třídou, ale obdobně jako u kadmia byl v posledních dvou hodnocených obdobích zaznamenán pokles koncentrací – průměrná hodnota se nyní nachází okolo 5 µg/l, z hlediska ČSN 75 7221 [8] byla dosažena III. třída (graf č. 51).

Z přítoků Litavky jsou nejvýznamnější Příbramský potok (v horní třetině vodního toku) a Červený potok (v dolní třetině). **Příbramský potok** je recipientem odpadních vod z ČOV Příbram a jakost jeho vody byla v uzávěrovém profilu (Trhové Dušníky, říční km 0,06) hodnocena v 47 ukazatelích. Do I. třídy se řadí 17 ukazatelů, do II. třídy 7 ukazatelů a do III. třídy 8 ukazatelů. Ve IV. třídě je 10 ukazatelů – BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub>, TOC, celkový dusík, kadmium, nikl, AOX, EDTA, alachlor ESA a celková objemová aktivita alfa a až do V. třídy spadá 5 ukazatelů – amoniakální dusík, celkový fosfor, olovo, zinek a FKOLI. Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 88 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 11 ukazatelů (55 %) a nevyhovuje 9 ukazatelů - FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena 28x),

celkový fosfor (průměrná hodnota překročena více než 4,5x), amoniakální dusík (průměrná hodnota překročena více než 3,5x), BSK<sub>5</sub> (průměrná hodnota překročena o 79 %), CHSK<sub>Cr</sub> (průměrná hodnota překročena o 34 %), TOC (průměrná hodnota překročena o 32 %), celkový dusík (průměrná hodnota překročena o 7 %), celková objemová aktivita beta (maximu překročeno o 6 %) a pod úrovní limitu se nachází také rozpuštěný kyslík (průměrná hodnota byla splněna z 92 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 63 ukazatelů (91 %) a 6 ukazatelů nevyhovuje – průměrná hodnota zinku, AOX, alachloru ESA, bisfenolu, NTA a EDTA a maximální hodnota cypermethrinu. Celkem bylo v profilu sledováno 310 ukazatelů jakosti vody. **Červený potok** je mimo jiné recipientem odpadních vod z čistíren odpadních vod v Komárově, v Hořovicích a ve Zdicích. Jakost jeho vody byla v uzávěrovém profilu (Zdice pod, říční km 0,15) klasifikována ve 21 ukazatelích. Čtyřikrát je zastoupena I. třída, 5x II. třída, 7x III. Třída, do IV. třídy se řadí ukazatele rozpuštěný kyslík a chlorofyl a do V. třídy patří celkový fosfor, amoniakální dusík a FKOLI. Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 51 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 12 ukazatelů (75 %) a nevyhovují 4 ukazatele - FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena téměř 7x), celkový fosfor a amoniakální dusík (průměry překročeny více než 2x) a BSK<sub>5</sub> (průměr překročen o 22 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 31 sledovaných ukazatelů (89 %), nevyhovují průměrné hodnoty benzo(a)pyrenu, EDTA, NTA a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 74 ukazatelů jakosti vody.

### 2.8.1 Jakost povrchové vody ve vodárenských nádržích Láz, Pilská a Obecnice

V horní části povodí Litavky jsou situovány tři vodárenské nádrže – Láz (na Litavce), Pilská (na Pilském potoce) a Obecnice (na Obecnickém potoce). Jakost vody v nich je celkem srovnatelná, charakteristická nízkým pH a KNK<sub>4,5</sub> a zvýšeným obsahem huminových látek, železa, manganu a částečně ještě i hliníku. Upravitelnost takovéto povrchové vody je ve stávajících úpravkách vody poměrně obtížná. Koncentrace dusičnanů je trvale velmi nízká - hluboko pod 1 mg/l. Všechny tři nádrže jsou velmi stabilně teplotně zvrstvené s pravidelnými kyslíkovými deficity u dna, které mívají koncem léta za následek také zvýšené koncentrace železa a manganu.

Pro všechny tři nádrže již není vápnění aktuální. Nádrže se samy vzpamatovávají z acidifikace, což znamená snížení přísunu hliníku, síranů, dusičnanů a vápníku a naopak zvýšení hodnot pH, obsahu huminových látek a postupně i úživnosti s dopadem na rybí obsádku a také na zvýšenou úroveň růstu fytoplanktonu. Situaci může zcela změnit propláchnutí letním přívalovým odtokem, protože Brdy jsou typické možností vyšších jednorázových úhrnů srážek.

Ve vodárenské nádrži **Obecnice** byla jakost vody v roce 2018 sice obdobná letům předchozím, ale bylo zaznamenáno zhoršení oxidoredukčních poměrů u dna vlivem suchého období (a zejména vlivem současného prodloužení doby teplotního zvrstvení a také vlivem snížení hladiny vody) – poprvé v historii nádrže byla detekována v září přítomnost sirovodíku ve vrstvě vody u dna. Zvýšené koncentrace železa a manganu byly již pozorovány v hloubce 4 m, tedy zhruba v úrovni odběrové etáže, a to již od července, což je výrazné zhoršení oproti předchozím suchým létům. Zároveň byla zjištěna i nejvyšší biomasa fytoplanktonu: koncentrace chlorofylu v hloubce 4 m (odběrová etáž) byla 40 µg/l, průměrně za červen až září 17 µg/l. Huminové látky sice do nádrže nevnikaly příliš přítokem, ale postupným

srážení a sedimentací se hromadily v dolní části vodního sloupce a jejich zvýšené koncentrace zasahovaly i do hloubky 4 m. Všechny tyto známky sice nelze brát na lehkou váhu, protože se jedná o ohrožení – a zřejmě už i o přímé zhoršení jakosti surové vody, ale nelze navrhnout žádná jednoduchá zlepšující opatření. V úvahu připadá například aerace alespoň části vodního sloupce (cca horních 5 m). Pozitivní je, že koncentrace fosforu zůstávají stále velmi nízké, v zásadě i v bezkyslíkatých vrstvách u dna.

Jakost vody v roce 2019 byla sice obdobná letům předchozím, ale bylo zaznamenáno zhruba stejně výrazné zhoršení oxidoredukčních poměrů u dna vlivem suchého období (a zejména vlivem současného prodloužení doby teplotního zvrstvení a také vlivem snížení hladiny vody) jako v sezóně 2018, kdy byla historii nádrže poprvé detekována v září přítomnost sulfanu ve vrstvě vody u dna. Ve 2019 byla silná přítomnost sulfanu v září potvrzena. Zvýšené koncentrace železa a manganu byly i v roce 2019 již pozorovány ve hloubce 4 m, tedy zhruba v úrovni odběrové etáže, a to již od července, což je výrazné zhoršení oproti předchozím suchým létům (do r. 2017 včetně). Zároveň se ale v roce 2019 neopakoval zvýšený rozvoj fytoplanktonu, jak byl zaznamenán v r. 2018.

Obecnický potok i Albrechtický přivaděč, tedy přítoky VN Obecnice si zachovávaly obvyklou charakteristiku: málo mineralizovaná a živinami extrémně chudá voda.

Vodárenská nádrž **Pilská** byla v roce 2006 z technických příčin vypuštěna (oprava hráze) a jakost vody v ní proto nebyla systematicky sledována. Po napuštění byla v roce 2007 zjištěna velmi dobrá jakost vody, která přetrvává až doposud s tím, že letní přívalové deště občas přinášejí huminové látky s následným zvýšením  $CHSK_{Mn}$ . Suchý rok 2014 a zejména roky 2015-2019 znamenaly opět velmi dobrou jakost vody s minimální přítomností fytoplanktonu: červen až září průměrně mezi 2 a 3  $\mu\text{g/l}$  s nízkým obsahem huminových látek (3-4,5  $\text{mg/l}$   $CHSK_{Mn}$ ) a s dobrým kyslíkovým režimem (v září u dna 4,7  $\text{mg/l}$  rozpuštěného kyslíku), tedy také s pouze velmi mírně zvýšeným obsahem železa a manganu. Hodnoty pH v hypolimniu zůstávaly ale poměrně nízké (mezi 5,7 a 6,2).

Z obecné charakteristiky vybočoval pouze rok 2018, kdy byly u dna zaznamenány výrazně nižší koncentrace rozpuštěného kyslíku (1,2-2  $\text{mg/l}$ ) než v jiných letech. Rok 2019 už opět odpovídal obecné charakteristice, přestože se jednalo také o rok velmi suchý.

U vodárenské nádrže **Láz** byl charakter jakosti vody po celou dobu sledování velmi podobný.

V roce 2018 se chovala v zásadě jako oligotrofní s průhledností 2-3 m a s nízkými koncentracemi chlorofylu (průměr za IV.-IX. byl 5,0 a maximum 8,9  $\mu\text{g/l}$ ). Projevy acidifikace nebyly v roce 2018 opět příliš zřetelné, hodnoty pH klesly ve vodním sloupci pouze na hodnotu 5,9. Hodnota  $CHSK_{Mn}$  byla oproti roku 2017 zvýšená, ve hloubce odběrové etáže dosahovala hodnot 9-12  $\text{mg/l}$ . Anoxické poměry se ve spodní části vodního sloupce projeví dříve než v jiných letech, už koncem července, a byly doprovázeny zvýšenými koncentracemi manganu a železa, které dosahovaly ode dna až do hloubky 5 m, což znamenalo negativní ovlivnění surové vody. Ovlivnění zvýšeným obsahem železa a manganu nebylo sice dramatické, ale patrně se jednalo o první případ za posledních 20-30 let.

Rok 2019 už opět odpovídal obecné charakteristice, přestože se jednalo také o rok velmi suchý. Pilský potok - v roce 2019 přetrvával extrémně nízký obsah živin a v průběhu vegetačního období nebyly zaznamenány epizody sníženého pH a zvýšené koncentrace hliníku. Nádrž se i v roce 2019 chovala v zásadě jako oligotrofní s průhledností 2-3 m a s nízkými koncentracemi chlorofylu (průměr za duben až září byl pouze 2,1 a maximum

4,1 µg/l) a také s nízkým obsahem huminových látek ( $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  4-6 mg/l ve vodním sloupci mimo vrstvu v blízkosti dna). Anoxické poměry se ve spodní části vodního sloupce projeví obdobně jako v jiných letech a byly doprovázeny zvýšenými koncentracemi manganu a železa, které ale nedosahovaly ode dna až do výšky odběru surové vody (na rozdíl od roku 2018, který byl tímto zcela výjimečný).

## 2.9 Menší levostranné přítoky Berounky (Klíčava, Loděnice)

Jedním ze sledovaných, menších přítoků Berounky (v říčním km 53,7) je vodní tok **Klíčava** se stejnojmennou vodárenskou nádrží. Vodárenská nádrž **Klíčava** se vyznačuje velmi dlouhou dobou zdržení vody (1,6 roku), je úzká, korytovitá a každoročně velmi stabilně teplotně stratifikovaná. Jakost vody je závislá na hydrologických podmínkách.

Od roku 1999 nebyla z nádrže odebírána surová voda, čímž se výrazně zlepšily hydrologické poměry v nádrži a následně také jakosti vody. Odběr vody byl obnoven v roce 2005 a v letech 2007–2018 odběr činil v průměru 80 l/s. Nelze vyloučit zvýšení na 120 l/s, což je množství na hranici přijatelnosti z hlediska jakosti vody. Hydrologická situace je u nádrží s dlouhou dobou zdržení pro kvalitu vody velmi významná.

Pozornost je stále třeba věnovat povodí nádrže, především vstupu fosforu. Velký význam má úroveň čištění odpadních vod (obec Ruda) a eliminace vstupu odlehčovaných odpadních vod za srážkoodtokových událostí (Ruda, částečně Nové Strašecí). Poměrně důležitý pro jakost vody je i způsob hospodaření na několika průtočných rybnících ležících na Klíčavském i Lánském potoce. Koncentrace fosforu by se měly průchodem těmito rybníky obecně snižovat, ale eutrofnější rybník se může snadno stát zdrojem fosforu: při odpouštění spodní vody, v suchých letech při recyklaci fosforu ze sedimentu. Přitom ke zvýšení koncentrací sloučenin fosforu v rybnících dochází v letních měsících, kdy eutrofizační riziko je pro níže ležící vodní nádrže nejvyšší.

Sinice (rod *Aphanizomenon*) se zde vyskytovaly více pouze ve vodném roce 2013 (přísun fosforu v červnu – koncentrace chlorofylu ve smíšeném vzorku až 55 µg/l, naopak v suchých letech 2014–2019 byla opět jakost vody v epilimniu velmi dobrá, protože přísun živin do nádrže byl minimální. Zajímavý je také vývoj koncentrací síranů a chloridů, které v suchých letech ve vodě nádrže výrazně stouply. Otázku obsahu solí je třeba mít na paměti při úvahách o nadlepšování přítoku důlní vodou.

Podpora posílení množství vody ve VN Klíčava převodem vody z Berounky je projekt již z 80. let minulého století. Zde je třeba držet zásadní stanovisko - jakýkoli další vstup sloučenin fosforu do VN Klíčava, v tomto případě převodem vody z Berounky, znamená přímé ohrožení jakosti vody v nádrži rychlou podporou eutrofizačních procesů. Pro udržení a neohrožení jakosti vody v nádrži by převáděná voda musela projít technologickou úpravou cílenou na odstranění sloučenin fosforu a také na eliminaci spór račích moru (koagulace a membránová filtrace).

Období 2018-2019 lze tedy v případě VN Klíčava celkově považovat za období s velmi dobrou jakostí vody.

Dalším z menších, sledovaných přítoků Berounky (v říčním km 30,8) je vodní tok **Loděnice**. V uzavěrovém profilu (Hostim, říční km 1,8) byla jakost vody hodnocena podle ČSN 75 7221 [8] ve 23 ukazatelích. Z toho se 6 ukazatelů nachází v I. třídě, 10 ukazatelů je ve II. třídě a 4 ukazatelů ve III. třídě. Do IV. třídy se řadí dusičnanový dusík, celkový fosfor

a sírany; V. třída nebyla v hodnoceném období zastoupena. Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 36 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 13 ukazatelů (72 %) a nevyhovují 5 ukazatelů - celkový fosfor (průměr překročen o 73 %), sírany (průměr překročen o 17 %), dusičnanový dusík (průměr překročen o 13 %), celkový dusík (průměr překročen o 11 %) a FKOLI (hodnota  $P_{90}$  překročena o 14 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 17 sledovaných ukazatelů (94 %) a nevyhovuje průměrná hodnota benzo(a)pyrenu. Celkem bylo v profilu sledováno 54 ukazatelů jakosti vody.

Z dlouhodobého hlediska došlo u Loděnice k výraznému poklesu koncentrací u amoniakálního dusíku - průměrné hodnoty okolo 0,8 mg/l na konci 80. let klesaly k hodnotám okolo 0,1 mg/l (dle ČSN 75 7221 [8] pokles ze III. na hranici II. a I. třídy). Koncentrace celkového fosforu kolísají mezi hodnotami 0,20-0,45 mg/l (dle ČSN 75 7221 [8] dlouhodobě ve IV. třídě, s občasným poklesem do III. třídy). Koncentrace BSK<sub>5</sub> kolísají od 70. let mezi 2-4 mg/l (dle ČSN 75 7221 [8] převážně ve III. třídě, s občasným zlepšením do třídy II.



## Závěr

Předkládaná vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2019 představuje hodnocení minulého kalendářního roku a obsahuje tyto výstupy:

- "Zprávu o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019", která obsahuje rovněž přehled ohlašovaných údajů (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- "Zprávu o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2018–2019" (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
- "Zprávu o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019" (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [2]).

Přehled o stavu vypouštění vod, zejména ve vazbě na hodnocení jakosti povrchové vody a na ohlašované údaje, podává "Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Berounky za rok 2019".

V předložené „Zprávě o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2018-2019“ jsou shrnuty výsledky sledování jakosti povrchové vody ve vybraných vodních tocích a vodních nádržích v dílčím povodí Berounky v letech 2018-2019. Hodnocení jakosti povrchové vody je provedeno podle ČSN 75 7221 "Kvalita vod - Klasifikace kvality povrchových vod" [8] z listopadu 2017. Dále bylo hodnocení jakosti povrchové vody provedeno srovnáním s hodnotami přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) a orientačně také s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9].

U devíti největších vodních toků jsou ze základních ukazatelů jakosti vody nejlepší výsledky dosaženy v ukazateli amoniakální dusík (průměrná třída jakosti 1,9), nejhorší u celkového fosforu (průměrná třída je 2,8). Hodnoty přípustného znečištění ukazatele dusičnanový dusík jsou u devíti největších vodních toků splněny ve všech sledovaných profilech. Hodnoty přípustného znečištění jsou nejčastěji překračovány u celkového fosforu (splněny jsou v 68 % profilů). V uzávěrových profilech devíti největších vodních toků v dílčím povodí byly nejčastěji překročeny indikativní hodnoty pro mikrobiologický ukazatel FKOLI, dále pak hodnoty přípustného znečištění ukazatele celkový fosfor. Při orientačním porovnání (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) byly nejčastěji překročeny hodnoty NEK u některých ukazatelů skupiny PAU (benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylen a fluoranthen) nebo také NEK pro ukazatele EDTA a AOX. Některé ukazatele nebyly hodnoceny, protože zjištěná průměrná hodnota je pod analytickou mezí stanovitelnosti a tato mez je nižší než hodnota NEK, týká se to zejména ukazatelů: cypermetrin, dichlorvos, dicofol, HBCDD, fenitrothion, parathion-ethyl a paratrion-methyl.

Nejlepší jakost vody vykazují vodní toky Radbuza, Klabava a Berounka, naopak nejhorší jakost vody byla zjištěna v menších vodních tocích jako např. Příbramský nebo Drnový potok.

Porovnání historických dat o jakosti povrchové vody ve vodních tocích s daty současnými ukazuje, že v jakosti povrchové vody došlo k podstatnému zlepšení. Důvodem je zejména omezování znečištění vypouštěného z bodových zdrojů znečištění komunálního nebo průmyslového charakteru. Příkladem největšího poklesu znečištění povrchové vody je Berounka pod Plzní. Ve většině vodních toků došlo v posledních letech kromě poklesu

organického znečištění i k výraznému zlepšení jakosti vody v ukazateli amoniakální dusík a patrný je i pokles v ukazateli celkový fosfor. V posledních letech se však zlepšující trend v jakosti vody zastavuje nebo u některých toků i mírně zhoršuje (jak dokumentují dlouhodobé přehledy sledování základních chemických ukazatelů), neboť v důsledku nové výstavby nebo zásadních rekonstrukcí a intenzifikací čistíren odpadních vod (hlavně u větších zdrojů znečištění) výrazně poklesl vliv bodových zdrojů znečištění na jakost povrchové vody ve vodních tocích a nyní začíná převažovat vliv plošného znečištění, případně doplněného i znečištěním difuzním. Vliv na mírně zhoršující se jakosti vody v posledních letech je částečně způsoben i dlouhodobě nepříznivým vývojem srážkové a hydrologické situace s počátkem v roce 2014, a to v podobě postupného nárůstu deficitu srážek, jejich nepříznivé plošné a časové distribuce v kombinaci s nadprůměrnými teplotami vzduchu v letním období, a to zejména u drobných a málo vodných toků.

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2019 je zpřístupněna na internetových stránkách Povodí Vltavy, státní podnik, na adrese [www.pvl.cz](http://www.pvl.cz) v sekci „Vodohospodářské informace“ pod nabídkou „Vodohospodářská bilance v dílčím povodí“, a to v rozsahu výše uvedených zpráv.

Údaje zahrnuté ve všech výše zmíněných evidencích jsou zpřístupněny veřejnosti v rámci ISVS VODA. Podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy [5] ukládá správce povodí do ISVS VODA údaje za předchozí kalendářní rok každoročně nejpozději do 30. června běžného roku. Údaje ohlášené povinnými subjekty pro vodní bilanci za rok 2019 (ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1]) byly uloženy na portál eAGRI ve správě Ministerstva zemědělství, v části VODA pod nabídkou Odběry a vypouštění. Takto uložené údaje lze buď prohlížet pomocí mapové aplikace nebo si je stáhnout jako soubor dat.

## Seznam použitých podkladů

- **Právní předpisy**  
(In: *ASPI* [právní informační systém], © 2000-2017 Wolters Kluwer, a.s.)
- [1] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
  - [2] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci
  - [3] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí
  - [4] Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích
  - [5] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy
  - [6] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství pro sestavení vodohospodářské bilance oblastí povodí č.j. 25248/2002-6000 ze dne 28.8.2002
  - [7] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23.10.2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky
  - [8] ČSN 75 7221 „Kvalita vod – Klasifikace kvality povrchových vod“, Český normalizační institut, listopad 2017
  - [9] Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
  - [10] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik, ve znění pozdějších předpisů
  - [11] Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 98/2011 Sb., o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod, ve znění pozdějších předpisů
  - [12] Směrnice Rady 91/676/EHS z 12.12.1991 k ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů
  - [13] Zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
  - [14] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 20/2002 Sb., o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody, ve znění pozdějších předpisů.
  - [15] Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.
  - [16] Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů
  - [17] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.
  - [18] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu, ve znění pozdějších předpisů.

- **Odborné publikace**

- [19] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Plán dílčího povodí Horní Vltavy*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, leden 2016. Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod/schvalene-plany-dilcich-povodi>.
- [20] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Plán dílčího povodí Berounky*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, leden 2016. Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod/schvalene-plany-dilcich-povodi>.
- [21] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Plán dílčího povodí Dolní Vltavy*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, leden 2016. Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod/schvalene-plany-dilcich-povodi>.
- [22] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Plán dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, leden 2016. Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod/schvalene-plany-dilcich-povodi>.
- [23] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, Hudecová D. a kol., *Zpráva o jakosti povrchových vod ve vodních tocích v povodí závodu Berounka za období 2018-2019*, Povodí Vltavy státní podnik, Plzeň, srpen 2020
- [24] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, Balejová M., Rutová T., *Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2017-2018*, In: *Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2016*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, září 2018.  
Dostupné také z: [http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi\\_1/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi-za-rok-2018](http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi_1/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi-za-rok-2018).  
Dostupné také z: <http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>.
- [25] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Výroční zpráva 2018*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Praha 2019. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/onas/zakladni-dokumenty>
- [26] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2018*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, srpen 2019. Dostupné také z: <http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>.
- [27] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Měsíční zprávy o hydrometeorologické situaci v České republice*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Archiv měsíčních zpráv, Rok 2018. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/mesicni-vyhodnoceni/hydrometeorologicka-situace>.
- [28] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Informační zprávy k suchému období*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, Hydrologické informace - Hydrologické sucho 2018, Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/hydrologicke-informace/informacni-zpravy-k-suchemu-obdobi>.
- [29] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Výstupy hydrologické bilance za rok 2019* [soubor dat v elektronické podobě], Praha: Český hydrometeorologický ústav, duben 2020.
- [30] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2019*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, srpen 2020. Dostupné také z: <http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>.

- [31] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Zpráva o přívalových povodních v červnu 2019*, České Budějovice: Český hydrometeorologický ústav. Dostupné také z: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove\\_zpravy/cb\\_2019\\_06.pdf](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy/cb_2019_06.pdf)
- [32] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Výroční zpráva 2019*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Praha 2020. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/onas/zakladni-dokumenty>.
- [33] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Měsíční zprávy o hydrometeorologické situaci v České republice*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Archiv měsíčních zpráv, Rok 2019. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/mesicni-vyhodnoceni/hydrometeorologicka-situace>.
- [34] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Informační zprávy k suchému období*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, Hydrologické informace - Hydrologické sucho 2019, Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/hydrologicke-informace/informacni-zpravy-k-suchemu-obdobi>.
- [35] OLMER Miroslav a kol., *Hydrogeologická rajonizace České republiky*, Praha: Česká geologická služba, 2006.
- [36] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Analýza vstupních dat vodohospodářské bilance množství povrchových vod v dílčích povodích Horní Vltavy, Berounky a Dolní Vltavy, Závěrečná zpráva*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský, v.v.i., únor 2019
- [37] Pitter P.: *Hydrochemie*, Vydavatelství VŠCHT Praha, Praha, 2009
- [38] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného stavu za rok 2015 a výhledového stavu k roku 2027 množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský, v.v.i., listopad 2017.
- [39] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného stavu za rok 2017 a výhledového stavu k roku 2027 jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský, v.v.i., prosinec 2018.
- [40] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného stavu za rok 2016 a výhledového stavu k roku 2027 množství podzemních vod v dílčím povodí Berounky*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský, v.v.i., květen 2018

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Jakost vody v ukazateli BSK <sub>5</sub> (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	63
Tabulka č. 2: Jakost vody v ukazateli BSK <sub>5</sub> (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	64
Tabulka č. 3: Jakost vody v ukazateli CHSK <sub>Cr</sub> (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	65
Tabulka č. 4: Jakost vody v ukazateli CHSK <sub>Cr</sub> (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	66
Tabulka č. 5: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	67
Tabulka č. 6: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	68
Tabulka č. 7: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	69
Tabulka č. 8: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	70
Tabulka č. 9: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	71
Tabulka č. 10: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	72
Tabulka č. 11: Jakost vody v ukazateli SI makrozoobentosu v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	73
Tabulka č. 12: Souhrnné hodnocení základních ukazatelů jakosti vody ve vodních tocích v povodí Vltavy v období 2018-2019 .....	74
Tabulka č. 13: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v základních ukazatelích.....	75
Tabulka č. 14: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v základních ukazatelích .....	76
Tabulka č. 15: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli BSK <sub>5</sub> .....	77
Tabulka č. 16: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli BSK <sub>5</sub> .....	78
Tabulka č. 17: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli CHSK <sub>Cr</sub> .....	79
Tabulka č. 18: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli CHSK <sub>Cr</sub> ..	80
Tabulka č. 19: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli amoniakální dusík .....	81
Tabulka č. 20: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli amoniakální dusík .....	82
Tabulka č. 21: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli dusičnanový dusík .....	83

Tabulka č. 22: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli dusičnanový dusík.....	84
Tabulka č. 23: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli celkový fosfor.....	85
Tabulka č. 24: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli celkový fosfor .....	86
Tabulka č. 25: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli SI makrozoobentosu.....	87
Tabulka č. 26: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	88
Tabulka č. 27: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	89
Tabulka č. 28: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli TOC.....	90
Tabulka č. 29: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli TOC.....	91
Tabulka č. 30: Jakost vody v ukazateli AOX (µg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221 .....	92
Tabulka č. 31: Jakost vody v ukazateli AOX (µg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	93
Tabulka č. 32: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli AOX .....	94
Tabulka č. 33: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli AOX .....	95

**Poznámka:**

V tabulkách č. 13–25, 28, 29, 32 a 33 jsou žlutě zvýrazněny toky v dílčím povodí Berounky.

## Seznam grafů

- Graf č. 1: Berounka – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 2: Berounka – podélný profil jakosti vody (CHSK<sub>Cr</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 3: Berounka – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2018-2019  
Graf č. 4: Berounka – podélný profil jakosti vody (dusičnanový dusík) v období 2018-2019  
Graf č. 5: Berounka – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2018-2019  
Graf č. 6: Berounka – podélný profil jakosti vody (TOC) v období 2018-2019  
Graf č. 7: Berounka – podélný profil jakosti vody (FKOLI) v období 2018-2019  
Graf č. 8: Berounka – podélný profil jakosti vody (AOX) v období 2018-2019  
Graf č. 9: Berounka – podélný profil jakosti vody (chlorofyl) v období 2018-2019  
Graf č. 10: Radbuza – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 11: Radbuza – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2018-2019  
Graf č. 12: Radbuza – podélný profil jakosti vody (dusičnanový dusík) v období 2018-2019  
Graf č. 13: Radbuza – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2018-2019  
Graf č. 14: Radbuza – podélný profil jakosti vody (chlorofyl) v období 2018-2019  
Graf č. 15: Úhlava – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2018-2019  
Graf č. 16: Úhlava – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2018-2019  
Graf č. 17: Úhlava – podélný profil jakosti vody (FKOLI) v období 2018-2019  
Graf č. 18: Mže – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 19: Mže – podélný profil jakosti vody (CHSK<sub>Cr</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 20: Mže – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2018-2019  
Graf č. 21: Mže – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2018-2019  
Graf č. 22: Mže – podélný profil jakosti vody (FKOLI) v období 2018-2019  
Graf č. 23: Úslava – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2018-2019  
Graf č. 24: Klabava – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 25: Střela – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 26: Střela – podélný profil jakosti vody (chlorofyl) v období 2018-2019  
Graf č. 27: Litavka – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2018-2019  
Graf č. 28: Litavka – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2018-2019  
Graf č. 29: Litavka – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2018-2019  
Graf č. 30: Litavka – podélný profil jakosti vody (AOX) v období 2018-2019  
Graf č. 31: Litavka – podélný profil jakosti vody (zinek) v období 2018-2019  
Graf č. 32: Litavka – podélný profil jakosti vody (kadmium) v období 2018-2019  
Graf č. 33: Litavka – podélný profil jakosti vody (olovo) v období 2018-2019  
Graf č. 34: Litavka – podélný profil jakosti vody (arsen) v období 2018-2019  
Graf č. 35: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1965-2019  
Graf č. 36: Vývoj jakosti vody v profilu Radbuza – Plzeň Doudlevice v období 1965-2019  
Graf č. 37: Vývoj jakosti vody v profilu Úhlava – Plzeň Doudlevice v období 1965-2019  
Graf č. 38: Vývoj jakosti vody v profilu Mže – Plzeň Roudná v období 1965-2019  
Graf č. 39: Vývoj jakosti vody v profilu Úslava – Plzeň Doubravka v období 1967-2019  
Graf č. 40: Vývoj jakosti vody v profilu Klabava – Chrást v období 1965-2019  
Graf č. 41: Vývoj jakosti vody v profilu Střela – Borek v období 1965-2019  
Graf č. 42: Vývoj jakosti vody v profilu Rakovnický potok – Křivoklát v období 1965-2019  
Graf č. 43: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1965-2019



- Graf č. 44: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1990-2019 (TOC)
- Graf č. 45: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1995-2019 (AOX)
- Graf č. 46: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1996-2019 (chlorofyl)
- Graf č. 47: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1965-2019 (teplota vody)
- Graf č. 48: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1965-2019 (pH)
- Graf č. 49: Vývoj jakosti vody v profilu Střela – Borek v období 1993-2019 (AOX)
- Graf č. 50: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1990-2019 (zinek)
- Graf č. 51: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1990-2019 (kadmium)
- Graf č. 52: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1990-2019 (olovo)



## Seznam obrázků

Obr. č. 1: Vymezení dílčích povodí

Obr. č. 2: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli BSK<sub>5</sub> v období 2018-2019

Obr. č. 3: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub> v období 2018-2019

Obr. č. 4: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli amoniakální dusík v období 2018-2019

Obr. č. 5: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli dusičnanový dusík v období 2018-2019

Obr. č. 6: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli celkový fosfor v období 2018-2019



## **TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST**



**Tabulka č. 1: Jakost vody v ukazateli BSK<sub>5</sub> (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221**

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 2	< 4	< 8	< 15	≥ 15	
Berounka	2,0	3,5	2,7	5,9	8		5	3			2,38
Radbuza	2,0	5,4	3,7	8,9	7		1	5	1		3,00
Úhlava	0,7	2,4	1,0	4,6	6	2	3	1			1,83
Mže	1,3	2,1	1,7	3,8	7	2	5				1,71
Úslava	3,7	4,8	7,5	11,0	5			1	4		3,80
Klabava	0,8	4,2	1,6	6,7	7	1	3	3			2,29
Střela	1,7	4,8	2,6	7,9	5		3	2			2,40
Rakovnický p.	2,3	3,3	2,9	4,9	3		1	2			2,67
Litavka	2,0	3,7	3,6	4,8	5		1	4			2,80
souhrn - počet					53	5	22	21	5		2,49
- %						9,4	41,5	39,6	9,4		

**Tabulka č. 2: Jakost vody v ukazateli BSK<sub>5</sub> (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**

vodní tok	aritmetický průměr		hodnoceno profilů	nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	min.	max.		pod limit	nad limit
				< 3,8	> 3,8
Berounka	2,0	3,5	8	8	
Radbuza	2,0	5,4	7	5	2
Úhlava	0,7	2,4	6	6	
Mže	1,3	2,1	7	7	
Úslava	3,7	4,8	5	1	4
Klabava	0,8	4,2	7	6	1
Střela	1,7	4,8	5	4	1
Rakovnický p.	2,3	3,3	3	3	
Litavka	2,0	3,7	5	5	
souhrn - počet			53	45	8
- %				84,9	15,1



**Tabulka č. 3: Jakost vody v ukazateli  $CHSK_{Cr}$  (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221**

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 15	< 25	< 45	< 60	≥ 60	
Berounka	18,8	22,0	22,3	29,3	8		4	4			2,50
Radbuza	19,7	25,7	25,3	38,5	7			7			3,00
Úhlava	2,5	12,0	6,6	17,3	6	5	1				1,17
Mže	18,1	21,9	20,3	33,0	7		3	4			2,57
Úslava	26,3	33,4	37,3	54,9	5			3	2		3,40
Klabava	13,2	25,4	21,5	39,8	7		3	4			2,57
Střela	16,8	31,3	20,0	43,3	5		3	2			2,40
Rakovnický p.	18,8	21,9	26,0	28,8	3			3			3,00
Litavka	16,5	25,8	24,5	29,4	5		1	4			2,80
souhrn - počet					53	5	15	31	2		2,57
- %						9,4	28,3	58,5	3,8		

**Tabulka č. 4: Jakost vody v ukazateli  $CHSK_{Cr}$  (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**

vodní tok	aritmetický průměr		hodnoceno profilů	nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	min.	max.		pod limit	nad limit
				< 26,0	> 26,0
Berounka	18,8	22,0	8	8	
Radbuza	19,7	25,7	7	7	
Úhlava	2,5	12,0	6	6	
Mže	18,1	21,9	7	7	
Úslava	26,3	33,4	5		5
Klabava	13,2	25,4	7	7	
Střela	16,8	31,3	5	3	2
Rakovnický p.	18,8	21,9	3	3	
Litavka	16,5	25,8	5	5	
souhrn - počet			53	46	7
- %				86,8	13,2

**Tabulka č. 5: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221**

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 0,2	< 0,4	< 0,8	< 1,6	≥ 1,6	
Berounka	0,04	0,30	0,11	0,97	8	6	1		1		1,50
Radbuza	0,08	0,28	0,13	0,73	7	2	3	2			2,00
Úhlava	0,02	0,47	0,05	1,28	6	3	2		1		1,83
Mže	0,04	0,23	0,09	0,65	7	5		2			1,57
Úslava	0,07	0,47	0,17	1,18	5	2	1	1	1		2,20
Klabava	0,04	0,39	0,09	0,64	7	2	4	1			1,86
Střela	0,06	0,15	0,14	0,28	5	4	1				1,20
Rakovnický p.	0,12	0,25	0,20	0,59	3		2	1			2,33
Litavka	0,07	0,55	0,19	1,69	5	1	2		1	1	2,80
souhrn - počet					53	25	16	7	4	1	1,87
- %						47,2	30,2	13,2	7,5	1,9	

**Tabulka č. 6: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**

vodní tok	aritmetický průměr		hodnoceno profilů	nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	min.	max.		pod limit	nad limit
				< 0,23	> 0,23
Berounka	0,04	0,30	8	7	1
Radbuza	0,08	0,28	7	6	1
Úhlava	0,02	0,47	6	5	1
Mže	0,04	0,23	7	7	
Úslava	0,07	0,47	5	4	1
Klabava	0,04	0,39	7	5	2
Střela	0,06	0,15	5	5	
Rakovnický p.	0,12	0,25	3	2	1
Litavka	0,07	0,55	5	3	2
souhrn - počet			53	44	9
- %				83,0	17,0

Tabulka č. 7: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 2,5	< 5	< 8	< 12	≥ 12	
Berounka	2,65	3,05	5,08	5,63	8			8			3,00
Radbuza	2,45	3,81	4,63	7,15	7		1	6			2,86
Úhlava	0,50	2,72	0,63	4,55	6	3	3				1,50
Mže	0,69	2,44	1,40	4,30	7	3	4				1,57
Úslava	2,75	3,23	6,68	7,76	5			5			3,00
Klabava	0,45	2,48	0,64	4,33	7	2	5				1,71
Střela	0,92	2,40	3,00	4,58	5		5				2,00
Rakovnický p.	3,99	4,60	6,48	7,33	3			3			3,00
Litavka	1,42	3,15	2,00	4,30	5	1	4				1,80
souhrn - počet					53	9	22	22			2,25
- %						17,0	41,5	41,5			

**Tabulka č. 8: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**

vodní tok	aritmetický průměr		hodnoceno profilů	nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	min.	max.		pod limit	nad limit
				< 5,4	> 5,4
Berounka	2,65	3,05	8	8	
Radbuza	2,45	3,81	7	7	
Úhlava	0,50	2,72	6	6	
Mže	0,69	2,44	7	7	
Úslava	2,75	3,23	5	5	
Klabava	0,45	2,48	7	7	
Střela	0,92	2,40	5	5	
Rakovnický p.	3,99	4,60	3	3	
Litavka	1,42	3,15	5	5	
souhrn - počet			53	53	
- %				100,0	

**Tabulka č. 9: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221**

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 0,05	< 0,15	< 0,3	< 0,6	≥ 0,6	
Berounka	0,093	0,115	0,120	0,165	8		4	4			2,50
Radbuza	0,134	0,198	0,213	0,333	7			6	1		3,14
Úhlava	0,013	0,150	0,029	0,373	6	2		3	1		2,50
Mže	0,034	0,104	0,051	0,150	7		6	1			2,14
Úslava	0,147	0,244	0,230	0,458	5			3	2		3,40
Klabava	0,020	0,189	0,034	0,348	7	1	2	3	1		2,57
Střela	0,058	0,105	0,120	0,180	5		2	3			2,60
Rakovnický p.	0,118	0,353	0,185	0,592	3			1	2		3,67
Litavka	0,178	0,296	0,243	0,639	5			2	2	1	3,80
souhrn - počet					53	3	14	26	9	1	2,83
- %						5,7	26,4	49,1	17,0	1,9	

**Tabulka č. 10: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**

vodní tok	aritmetický průměr		hodnoceno profilů	nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	min.	max.		pod limit	nad limit
				< 0,15	> 0,15
Berounka	0,093	0,115	8	8	
Radbuza	0,134	0,198	7	3	4
Úhlava	0,013	0,150	6	6	
Mže	0,034	0,104	7	7	
Úslava	0,147	0,244	5	1	4
Klabava	0,020	0,189	7	5	2
Střela	0,058	0,105	5	5	
Rakovnický p.	0,118	0,353	3	1	2
Litavka	0,178	0,296	5		5
souhrn - počet			53	36	17
- %				67,9	32,1



**Tabulka č. 11: Jakost vody v ukazateli SI makrozoobentosu v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221**

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 1,5	< 2	< 2,5	<3,5	≥ 3,5	
Berounka	2,0	2,1	2,0	2,1	4		1	3			2,75
Úhlava	2,1	2,1	2,1	2,1	1			1			3,00
Mže	1,7	2,1	1,7	2,1	3		1	2			2,67
Úslava	2,0	2,1	2,0	2,1	2		1	1			2,50
Klabava	1,6	2,1	1,6	2,1	3		2	1			2,33
Střela	1,8	1,8	1,8	1,8	1		1				2,00
Rakovnický p.	1,9	2,0	1,9	2,0	2		1	1			2,50
souhrn - počet					16		7	9			2,56
- %							43,8	56,3			

Tabulka č. 12: Souhrnné hodnocení základních ukazatelů jakosti vody ve vodních tocích v povodí Vltavy v období 2018-2019

díleč povodí		Horní Vltava	Berounka	Dolní Vltava	Vltava celkem
hodnoceno vodních toků		10	9	8	27
BSK <sub>5</sub>	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	2,80	2,49	2,64	2,66
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	64	85	74	73
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	36	15	26	27
CHSK <sub>Cr</sub>	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	3,23	2,57	2,69	2,88
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	56	87	85	73
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	44	13	15	27
amoniakální dusík	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	1,76	1,87	2,00	1,85
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	84	83	74	81
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	16	17	26	19
dusičnanový dusík	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	1,76	2,25	3,54	2,35
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	100	100	64	91
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	0	0	36	9
celkový fosfor	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	2,71	2,83	3,15	2,86
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	67	68	62	66
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	33	32	38	34
SI bentosu	hodnoceno profilů	15	16	6	37
	průměrná třída jakosti vody	2,67	2,56	2,67	2,62

**Tabulka č. 13: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v základních ukazatelích**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Úhlava	BE	6	1,77
Volyňka	HV	5	1,84
Vltava	HV	13	1,85
Malše	HV	8	1,90
Mže	BE	7	1,91
Otava	HV	8	1,98
Vltava	DV	9	2,11
Střela	BE	5	2,12
Blanice	HV	7	2,14
Klabava	BE	7	2,20
Berounka	BE	8	2,38
Želivka	DV	7	2,46
Trnava	DV	5	2,60
Litavka	BE	5	2,80
Radbuza	BE	7	2,80
Lužnice	HV	10	2,90
Mastník	DV	2	2,90
Stropnice	HV	5	2,92
Rakovnický potok	BE	3	2,93
Úslava	BE	5	3,16
Sázava	DV	7	3,20
Nežárka	HV	5	3,28
Skalice	HV	4	3,35
Kocába	DV	2	3,40
Blanice	DV	4	3,55
Bakovský potok	DV	3	3,67
Lomnice	HV	5	3,80
povodí Vltavy		162	2,52

**Tabulka č. 14: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v základních ukazatelích**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Mže	BE	7	100
Otava	HV	8	100
Volyňka	HV	5	100
Berounka	BE	8	98
Malše	HV	8	98
Úhlava	BE	6	97
Vltava	DV	9	96
Vltava	HV	13	95
Blanice	HV	7	94
Mastník	DV	2	90
Střela	BE	5	88
Klabava	BE	7	86
Želivka	DV	7	86
Radbuza	BE	7	80
Rakovnický potok	BE	3	80
Trnava	DV	5	80
Litavka	BE	5	72
Sázava	DV	7	57
Kocába	DV	2	50
Lužnice	HV	10	50
Stropnice	HV	5	48
Blanice	DV	4	45
Úslava	BE	5	44
Skalice	HV	4	40
Nežárka	HV	5	36
Lomnice	HV	6	28
Bakovský potok	DV	3	27
povodí Vltavy		163	77

**Tabulka č. 15: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli BSK<sub>5</sub>**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Mže	BE	7	1,71
Volyňka	HV	5	1,80
Úhlava	BE	6	1,83
Trnava	DV	5	2,00
Želivka	DV	7	2,00
Otava	HV	8	2,13
Vltava	DV	9	2,22
Klabava	BE	7	2,29
Vltava	HV	13	2,31
Berounka	BE	8	2,38
Střela	BE	5	2,40
Malše	HV	8	2,50
Mastník	DV	2	2,50
Blanice	HV	7	2,57
Rakovnický potok	BE	3	2,67
Litavka	BE	5	2,80
Radbuza	BE	7	3,00
Blanice	DV	4	3,25
Škalice	HV	4	3,25
Sázava	DV	7	3,29
Lužnice	HV	10	3,40
Nežárka	HV	5	3,40
Kocába	DV	2	3,50
Stropnice	HV	5	3,60
Bakovský potok	DV	3	3,67
Úslava	BE	5	3,80
Lomnice	HV	5	4,00
povodí Vltavy		162	2,66

**Tabulka č. 16: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli BSK<sub>5</sub>**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Berounka	BE	8	100
Blanice	HV	7	100
Litavka	BE	5	100
Malše	HV	8	100
Mastník	DV	2	100
Mže	BE	7	100
Otava	HV	8	100
Rakovnický potok	BE	3	100
Trnava	DV	5	100
Úhlava	BE	6	100
Vltava	DV	9	100
Volyňka	HV	5	100
Želivka	DV	7	100
Vltava	HV	13	92
Klabava	BE	7	86
Střela	BE	5	80
Radbuza	BE	7	71
Blanice	DV	4	50
Kocába	DV	2	50
Sázava	DV	7	43
Lužnice	HV	10	30
Skalice	HV	4	25
Stropnice	HV	5	20
Úslava	BE	5	20
Bakovský potok	DV	3	0
Lomnice	HV	5	0
Nežárka	HV	5	0
povodí Vltavy		162	73

**Tabulka č. 17: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub>**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Úhlava	BE	6	1,17
Trnava	DV	5	2,00
Vltava	DV	9	2,22
Střela	BE	5	2,40
Volyňka	HV	5	2,40
Berounka	BE	8	2,50
Malše	HV	8	2,50
Mastník	DV	2	2,50
Klabava	BE	7	2,57
Mže	BE	7	2,57
Želivka	DV	7	2,71
Vltava	HV	13	2,77
Litavka	BE	5	2,80
Bakovský potok	DV	3	3,00
Blanice	DV	4	3,00
Blanice	HV	7	3,00
Otava	HV	8	3,00
Radbuza	BE	7	3,00
Rakovnický potok	BE	3	3,00
Sázava	DV	7	3,14
Skalice	HV	4	3,25
Úslava	BE	5	3,40
Nežárka	HV	5	3,60
Stropnice	HV	5	3,80
Kocába	DV	2	4,00
Lužnice	HV	10	4,00
Lomnice	HV	5	4,60
povodí Vltavy		162	2,88

**Tabulka č. 18: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli  $CHSK_{Cr}$**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Berounka	BE	8	100
Blanice	DV	4	100
Klabava	BE	7	100
Litavka	BE	5	100
Mastník	DV	2	100
Mže	BE	7	100
Otava	HV	8	100
Radbuza	BE	7	100
Rakovnický potok	BE	3	100
Trnava	DV	5	100
Úhlava	BE	6	100
Vltava	DV	9	100
Volyňka	HV	5	100
Malše	HV	8	88
Želivka	DV	7	86
Vltava	HV	13	85
Blanice	HV	7	71
Sázava	DV	7	71
Střela	BE	5	60
Kocába	DV	2	50
Bakovský potok	DV	3	33
Lomnice	HV	5	20
Stropnice	HV	5	20
Lužnice	HV	10	10
Nežárka	HV	5	0
Skalice	HV	4	0
Úslava	BE	5	0
povodí Vltavy		162	73



**Tabulka č. 19: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli amoniakální dusík**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Malše	HV	8	1,00
Volyňka	HV	5	1,00
Blanice	HV	7	1,14
Střela	BE	5	1,20
Vltava	HV	13	1,31
Želivka	DV	7	1,43
Berounka	BE	8	1,50
Mastník	DV	2	1,50
Otava	HV	8	1,50
Mže	BE	7	1,57
Sázava	DV	7	1,71
Vltava	DV	9	1,78
Trnava	DV	5	1,80
Úhlava	BE	6	1,83
Klabava	BE	7	1,86
Radbuza	BE	7	2,00
Stropnice	HV	5	2,00
Úslava	BE	5	2,20
Blanice	DV	4	2,25
Lužnice	HV	10	2,30
Rakovnický potok	BE	3	2,33
Nežárka	HV	5	2,40
Kocába	DV	2	2,50
Skalice	HV	4	2,75
Litavka	BE	5	2,80
Lomnice	HV	5	3,40
Bakovský potok	DV	3	4,67
povodí Vltavy		162	1,85

**Tabulka č. 20: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli amoniakální dusík**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Blanice	HV	7	100
Malše	HV	8	100
Mastník	DV	2	100
Mže	BE	7	100
Otava	HV	8	100
Střela	BE	5	100
Vltava	HV	13	100
Volyňka	HV	5	100
Želivka	DV	7	100
Berounka	BE	8	88
Radbuza	BE	7	86
Sázava	DV	7	86
Úhlava	BE	6	83
Nežárka	HV	5	80
Stropnice	HV	5	80
Trnava	DV	5	80
Úslava	BE	5	80
Vltava	DV	9	78
Skalice	HV	4	75
Klabava	BE	7	71
Lužnice	HV	10	70
Rakovnický potok	BE	3	67
Litavka	BE	5	60
Blanice	DV	4	50
Kocába	DV	2	50
Bakovský potok	DV	3	0
Lomnice	HV	5	0
povodí Vltavy		162	81

**Tabulka č. 21: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli dusičnanový dusík**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Vltava	HV	13	1,08
Otava	HV	8	1,13
Malše	HV	8	1,38
Úhlava	BE	6	1,50
Blanice	HV	7	1,57
Mže	BE	7	1,57
Stropnice	HV	5	1,60
Volyňka	HV	5	1,60
Klabava	BE	7	1,71
Litavka	BE	5	1,80
Lužnice	HV	10	1,80
Střela	BE	5	2,00
Vltava	DV	9	2,00
Bakovský potok	DV	3	2,33
Kocába	DV	2	2,50
Radbuza	BE	7	2,86
Berounka	BE	8	3,00
Lomnice	HV	5	3,00
Nežárka	HV	5	3,00
Rakovnický potok	BE	3	3,00
Úslava	BE	5	3,00
Mastník	DV	2	3,50
Skalice	HV	4	3,50
Želivka	DV	7	3,86
Sázava	DV	7	4,29
Trnava	DV	5	4,80
Blanice	DV	4	5,00
povodí Vltavy		162	2,35

**Tabulka č. 22: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli dusičnanový dusík**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Bakovský potok	DV	3	100
Berounka	BE	8	100
Blanice	HV	7	100
Klabava	BE	7	100
Kocába	DV	2	100
Litavka	BE	5	100
Lomnice	HV	5	100
Lužnice	HV	10	100
Malše	HV	8	100
Mastník	DV	2	100
Mže	BE	7	100
Nežárka	HV	5	100
Otava	HV	8	100
Radbuza	BE	7	100
Rakovnický potok	BE	3	100
Skalice	HV	4	100
Stropnice	HV	5	100
Střela	BE	5	100
Úhlava	BE	6	100
Úslava	BE	5	100
Vltava	DV	9	100
Vltava	HV	13	100
Volyňka	HV	5	100
Sázava	DV	7	57
Želivka	DV	7	57
Trnava	DV	5	20
Blanice	DV	4	0
povodí Vltavy		162	91

**Tabulka č. 23: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli celkový fosfor**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Vltava	HV	13	1,77
Malše	HV	8	2,13
Otava	HV	8	2,13
Mže	BE	7	2,14
Želivka	DV	7	2,29
Vltava	DV	9	2,33
Trnava	DV	5	2,40
Volyňka	HV	5	2,40
Blanice	HV	7	2,43
Berounka	BE	8	2,50
Úhlava	BE	6	2,50
Klabava	BE	7	2,57
Střela	BE	5	2,60
Lužnice	HV	10	3,00
Radbuza	BE	7	3,14
Úslava	BE	5	3,40
Sázava	DV	7	3,57
Stropnice	HV	5	3,60
Rakovnický potok	BE	3	3,67
Litavka	BE	5	3,80
Lomnice	HV	5	4,00
Nežárka	HV	5	4,00
Skalice	HV	4	4,00
Blanice	DV	4	4,25
Kocába	DV	2	4,50
Mastník	DV	2	4,50
Bakovský potok	DV	3	4,67
povodí Vltavy		162	2,86

**Tabulka č. 24: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli celkový fosfor**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Berounka	BE	8	100
Blanice	HV	7	100
Malše	HV	8	100
Mže	BE	7	100
Otava	HV	8	100
Střela	BE	5	100
Trnava	DV	5	100
Úhlava	BE	6	100
Vltava	DV	9	100
Vltava	HV	13	100
Volyňka	HV	5	100
Želivka	DV	7	86
Klabava	BE	7	71
Mastník	DV	2	50
Radbuza	BE	7	43
Lužnice	HV	10	40
Rakovnický potok	BE	3	33
Sázava	DV	7	29
Blanice	DV	4	25
Lomnice	HV	5	20
Stropnice	HV	5	20
Úslava	BE	5	20
Bakovský potok	DV	3	0
Kocába	DV	2	0
Litavka	BE	5	0
Nežárka	HV	5	0
Skalice	HV	4	0
povodí Vltavy		162	66

**Tabulka č. 25: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli SI makrozoobentosu**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Vltava	HV	1	1,00
Střela	BE	1	2,00
Klabava	BE	3	2,33
Skalice	HV	3	2,33
Vltava	DV	3	2,33
Rakovnický potok	BE	2	2,50
Úslava	BE	2	2,50
Blanice	HV	3	2,67
Lomnice	HV	3	2,67
Mže	BE	3	2,67
Berounka	BE	4	2,75
Bakovský potok	DV	1	3,00
Blanice	DV	1	3,00
Otava	HV	3	3,00
Sázava	DV	1	3,00
Úhlava	BE	1	3,00
Lužnice	HV	2	3,50
povodí Vltavy		37	2,62

**Tabulka č. 26: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221**

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 7	< 10	< 16	< 20	≥ 20	
Berounka	7,4	8,6	9,0	11,0	8		4	4			2,50
Radbuza	7,2	9,5	9,5	14,3	7		1	6			2,86
Úhlava	2,0	5,0	2,4	6,4	6	6					1,00
Mže	7,5	8,9	9,3	11,3	7		3	4			2,57
Úslava	10,0	12,4	14,0	20,1	5			3	1	1	3,60
Klabava	5,1	9,5	7,8	13,0	7		4	3			2,43
Střela	7,0	12,2	9,4	19,5	5		2	1	2		3,00
Rakovnický p.	7,5	8,7	11,0	12,3	3			3			3,00
Litavka	6,6	8,1	8,2	11,3	5		2	3			2,60
souhrn - počet					53	6	16	27	3	1	2,57
- %						11,3	30,2	50,9	5,7	1,9	



**Tabulka č. 27: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**

vodní tok	aritmetický průměr		hodnoceno profilů	nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	min.	max.		pod limit	nad limit
				< 10,0	> 10,0
Berounka	7,4	8,6	8	8	
Radbuza	7,2	9,5	7	7	
Úhlava	2,0	5,0	6	6	
Mže	7,5	8,9	7	7	
Úslava	10,0	12,4	5	1	4
Klabava	5,1	9,5	7	7	
Střela	7,0	12,2	5	3	2
Rakovnický p.	7,5	8,7	3	3	
Litavka	6,6	8,1	5	5	
souhrn - počet			53	47	6
- %				88,7	11,3

**Tabulka č. 28: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli TOC**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Úhlava	BE	6	1,00
Trnava	DV	5	2,00
Volyňka	HV	5	2,00
Klabava	BE	7	2,43
Berounka	BE	8	2,50
Malše	HV	8	2,50
Mastník	DV	2	2,50
Vltava	HV	13	2,54
Vltava	DV	9	2,56
Mže	BE	7	2,57
Litavka	BE	5	2,60
Želivka	DV	6	2,67
Radbuza	BE	7	2,86
Bakovský potok	DV	3	3,00
Blanice	DV	4	3,00
Blanice	HV	7	3,00
Otava	HV	8	3,00
Rakovnický potok	BE	3	3,00
Střela	BE	5	3,00
Sázava	DV	7	3,14
Skalice	HV	4	3,50
Úslava	BE	5	3,60
Nežárka	HV	5	3,80
Stropnice	HV	5	4,00
Lužnice	HV	10	4,20
Kocába	DV	2	4,50
Lomnice	HV	4	4,50
povodí Vltavy		160	2,89

**Tabulka č. 29: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli TOC**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Úhlava	BE	6	1,00
Trnava	DV	5	2,00
Volyňka	HV	5	2,00
Klabava	BE	7	2,43
Berounka	BE	8	2,50
Malše	HV	8	2,50
Mastník	DV	2	2,50
Vltava	HV	13	2,54
Vltava	DV	9	2,56
Mže	BE	7	2,57
Litavka	BE	5	2,60
Želivka	DV	6	2,67
Radbuza	BE	7	2,86
Bakovský potok	DV	3	3,00
Blanice	DV	4	3,00
Blanice	HV	7	3,00
Otava	HV	8	3,00
Rakovnický potok	BE	3	3,00
Střela	BE	5	3,00
Sázava	DV	7	3,14
Skalice	HV	4	3,50
Úslava	BE	5	3,60
Nežárka	HV	5	3,80
Stropnice	HV	5	4,00
Lužnice	HV	10	4,20
Kocába	DV	2	4,50
Lomnice	HV	4	4,50
povodí Vltavy		160	2,89

**Tabulka č. 30: Jakost vody v ukazateli AOX ( $\mu\text{g/l}$ ) v období 2018-2019 - podle ČSN 75 7221**

vodní tok	aritmetický průměr		charakter. hodnota		hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody podle ČSN 75 7221					průměrná třída jakosti
	min.	max.	min.	max.		I.	II.	III.	IV.	V.	
						< 20	< 40	< 60	< 80	$\geq 80$	
Berounka	21	23	23	31	5		5				2,00
Radbuza	15	17	17	21	2	1	1				1,50
Úhlava	11	13	14	15	2	2					1,00
Mže	20	21	23	25	2		2				2,00
Úslava	20	20	23	23	1		1				2,00
Klabava	19	20	23	25	2		2				2,00
Střela	21	21	26	26	1		1				2,00
Rakovnický p.	29	29	49	49	1			1			3,00
Litavka	16	28	21	36	3		3				2,00
souhrn - počet					19	3	15	1			1,89
- %						15,8	78,9	5,3			

**Tabulka č. 31: Jakost vody v ukazateli AOX ( $\mu\text{g/l}$ ) v období 2018-2019 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**

vodní tok	aritmetický průměr		hodnoceno profilů	nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	
	min.	max.		pod limit	nad limit
				< 25	> 25
Berounka	21	23	5	5	
Radbuza	15	17	2	2	
Úhlava	11	13	2	2	
Mže	20	21	2	2	
Úslava	20	20	1	1	
Klabava	19	20	2	2	
Střela	21	21	1	1	
Rakovnický p.	29	29	1		1
Litavka	16	28	3	2	1
souhrn - počet			19	17	2
- %				89,5	10,5

**Tabulka č. 32: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli AOX**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Úhlava	BE	2	1,00
Malše	HV	3	1,33
Radbuza	BE	2	1,50
Vltava	HV	4	1,75
Lužnice	HV	7	1,86
Berounka	BE	5	2,00
Blanice	HV	4	2,00
Klabava	BE	2	2,00
Litavka	BE	3	2,00
Lomnice	HV	2	2,00
Mže	BE	2	2,00
Nežárka	HV	3	2,00
Otava	HV	4	2,00
Sázava	DV	4	2,00
Skalice	HV	3	2,00
Střela	BE	1	2,00
Trnava	DV	3	2,00
Úslava	BE	1	2,00
Vltava	DV	7	2,00
Volyňka	HV	5	2,00
Želivka	DV	1	2,00
Blanice	DV	2	2,50
Bakovský potok	DV	1	3,00
Rakovnický potok	BE	1	3,00
povodí Vltavy		72	1,94

**Tabulka č. 33: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2018-2019 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli AOX**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Berounka	BE	5	100
Blanice	HV	4	100
Klabava	BE	2	100
Lužnice	HV	7	100
Malše	HV	3	100
Mže	BE	2	100
Nežárka	HV	3	100
Otava	HV	4	100
Radbuza	BE	2	100
Sázava	DV	4	100
Skalice	HV	3	100
Střela	BE	1	100
Trnava	DV	3	100
Úhlava	BE	2	100
Úslava	BE	1	100
Vltava	DV	7	100
Vltava	HV	4	100
Volyňka	HV	5	100
Želivka	DV	1	100
Litavka	BE	3	67
Blanice	DV	2	50
Lomnice	HV	2	50
Bakovský potok	DV	1	0
Rakovnický potok	BE	1	0
povodí Vltavy		72	93