

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

**ZPRÁVA  
O HODNOCENÍ JAKOSTI POVRCHOVÝCH VOD  
V DÍLČÍM POVODÍ BEROUNKY  
ZA OBDOBÍ 2019-2020**

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

Praha, září 2021



## 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 .....	23
2.1 Berounka .....	26
2.2 Radbuza .....	27
2.2.1 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži České Údolí .....	28
2.2.2 Úhlava.....	29
2.2.2.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Nýrsko .....	30
2.3 Mže.....	32
2.3.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Lučina .....	33
2.3.2 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži Hracholusky .....	35
2.4 Úslava.....	36
2.5 Klabava.....	37
2.5.1 Jakost povrchové vody ve vodní nádrži Klabava .....	38
2.6 Střela.....	38
2.6.1 Jakost povrchové vody ve vodárenské nádrži Žlutice .....	40
2.7 Rakovnický potok .....	40
2.8 Litavka.....	42
2.8.1 Jakost povrchové vody ve vodárenských nádržích Láz, Pílská a Obecnice .....	44
2.9 Menší levostranné přítoky Berounky (Klíčava, Loděnice) .....	46
<b>Závěr.....</b>	<b>49</b>
<b>Seznam použitých podkladů.....</b>	<b>51</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>55</b>
<b>Seznam grafů .....</b>	<b>57</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 2020 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 114 vodními nádržemi a 10 poldry, z toho bylo 31 významných vodních nádrží s 21 plavebními komorami na Vltavské vodní cestě, 48 pohyblivými a 303 pevnými jezy a 21 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 2020 bylo podle výše uvedeného:

- V dílčím povodí Horní Vltavy z celkového počtu 2 311 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 596 odběrů podzemních vod, 65 odběrů povrchových vod, 603 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 4 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 2 102 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 431 odběrů podzemních vod, 57 odběrů povrchových vod, 546 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 1 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 17 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 8 vodárenských nádrží) a 2 významné převody 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 2 035 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 463 odběrů podzemních vod, 69 odběrů povrchových vod, 518 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 72 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 13 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 zónačních profilů vodních nádrží a z profilů vložených pro potřeby správce povodí.

V roce 2020 byla podle výše uvedeného jakost povrchové vody sledována v následujícím rozsahu:

- V dílčím povodí Horní Vltavy 146 reprezentativních profilů, 9 profilů pro měření radioaktivity, 88 vložených profilů a 288 zónačních profilů u 24 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 135 vodních toků.
- V dílčím povodí Berounky 88 reprezentativních profilů, 9 profilů pro měření radioaktivity, 95 vložených profilů a 284 zónačních profilů u 15 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 98 vodních toků.
- V dílčím povodí Dolní Vltavy 81 reprezentativních profilů, 10 profilů pro měření radioaktivity, 105 vložených profilů a 428 zónačních profilů u 10 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 105 vodních toků.
- V dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje 14 reprezentativních profilů a 1 vložený profil na 14 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 2020 (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 2020 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 2020 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 2020 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 2020, 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 2020 je:

#### 1. Pro dílčí povodí Horní Vltavy

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2020“ (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 2019-2020” (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 2020” (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 2020 (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [2]),
  - „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2019-2020” (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 2020” (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 2020” (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 2019-2020” (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 2020” (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 2020” (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 2019-2020” (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 2020” (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 2020”, „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Berounky za rok 2020”, „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2020” a „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2020”.

Výstupy vodohospodářské bilance za rok 2020 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 2020 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 2020 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].

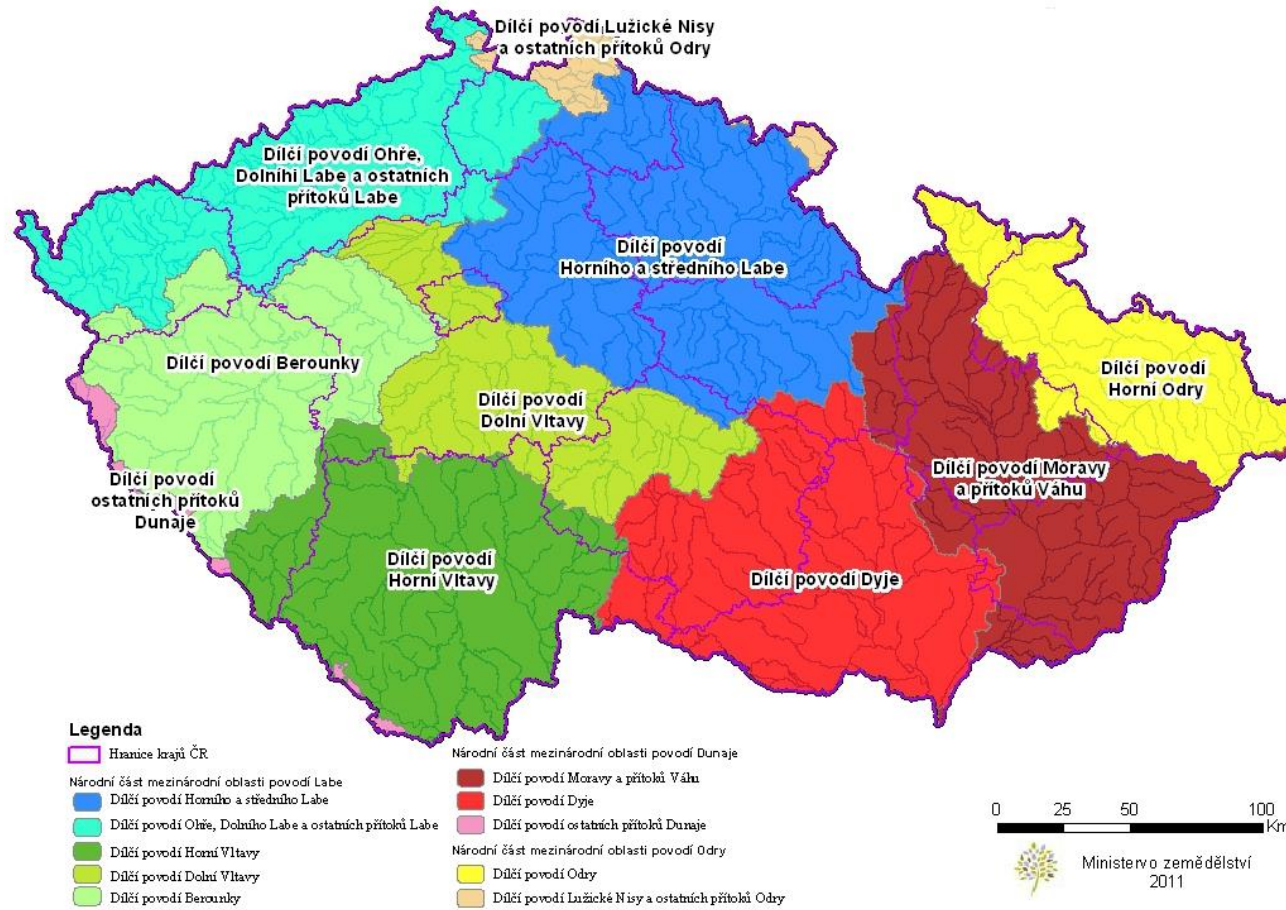
V roce 2020 probíhal detailní monitoring jakosti povrchových vod v zemědělsky obhospodařovaných mikropovodích VN Švihov na Želivce, který byl zahájen v polovině roku 2019, zacílený na speciální potřeby programu Ministerstva zemědělství „Podpora opatření ke snížení dopadu zemědělské prvovýroby v ochranném 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.

V reakci na nepříznivé bilanční hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky k profilu Svahy Třebel na Kosovém potoce v letech 2017-2019 nechal státní podnik Povodí Vltavy v letech 2020–2021 zpracovat studii „Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky nad bilančně napjatým profilem Svahy Třebel na Kosovém potoce“ [43]. Studie pokrývá posouzení podílu vlivu přírodních podmínek (nepříznivá hydrologická situace) a užívání vodních zdrojů (odběry, akumulace) v povodí kontrolního profilu na nepříznivé bilanční stavy množství povrchových vod.

Pro potřeby zpřesnění pokladů pro vyjadřovací činnost správce povodí v nejvýznamnějších hydrogeologických rajonech situovaných v dílčím povodí Horní Vltavy byla v roce 2020 zpracována hydrogeologická studie týkající se Třeboňské pánve – jižní část. V této zprávě jsou zhodnoceny nejvýznamnější odběry podzemních vod situované v prostoru pánevních sedimentů v souvislosti s vývojem hladin podzemních vod, a to především ve vazbě na suchou periodu 2015-2019. Za účelem ochrany podzemních vod před nadměrným jímáním vody byly v této studii také stanoveny návrhy na minimální hladiny podzemních vod k jednotlivým hodnoceným odběrům. Další, navazující studie se bude týkat zhodnocení jakosti podzemních vod v Třeboňské pánvi - jižní část a posouzení antropogenních vlivů, které mohou negativně ovlivnit stav podzemních vod v tomto prostoru (např. těžba štěrkopísků). Stejně studie budou následně zpracovány i pro ostatní významné hydrogeologické rajony v jihočeských pánvích – Budějovickou pánev a Třeboňskou pánev – severní část [43].

**Obr. č. 1**  
**Vymezení dílčích povodí**



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

### Rok 2019

Pro tuto kapitolu byla využita „Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2019“ [26] zpracovaná Českým hydrometeorologickým ústavem, úsekem Hydrologie, zejména pak kapitola 2.2 „Bilance množství v dílčích povodích“.

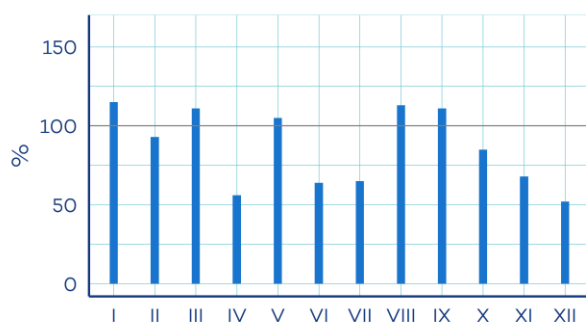
#### Srážkové poměry

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

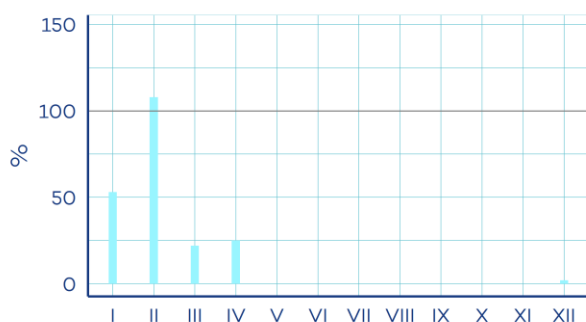
V dílčím povodí Berounky ležel v hodnoceném roce na Šumavě sníh v polohách kolem 1 000 m n. m. celý leden, únor i březen a většinou až do začátku dubna, na konci roku pak krátce v polovině listopadu, ve druhé dekádě prosince a pak v samém závěru roku. Ve středních polohách ležela souvislá sněhová pokrývka 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

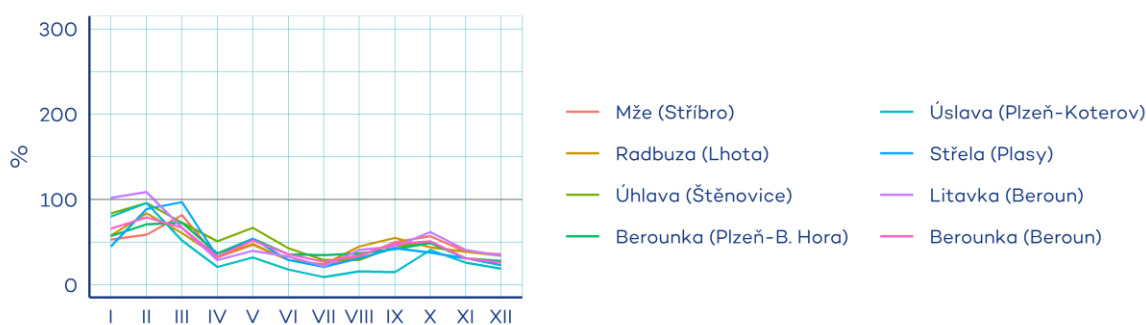


podprůměrné až průměrné. Během dubna se už ale průtoky výrazně snižovaly, většinou už byly pouze podprůměrné až mimořádně podprůměrné (21 až 51 %  $Q_a$ ). V květnu došlo k přechodnému zvýšení průtoků, ale i tak zůstaly nejčastěji podprůměrné až silně podprůměrné. V červenci došlo k dalšímu snížení průtoků 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 vodným 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- Střela)	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 nevyklytly.

### Podzemní vody

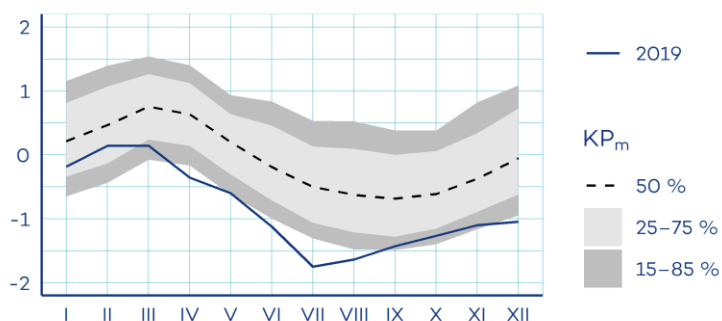
V hodnoceném roce 2019 byla hladina mělkých vrtů v povodí horní Berounky v lednu normální (66 %  $KP_m$ ) a v únoru bylo zaznamenáno roční maximum (62 %  $KP_m$ ). Od dubna (90 %  $KP_m$ ) začala hladina výrazněji klesat a v červenci dosáhla silně podnormálního ročního minima (94 %  $KP_m$ ). Poté hladina 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

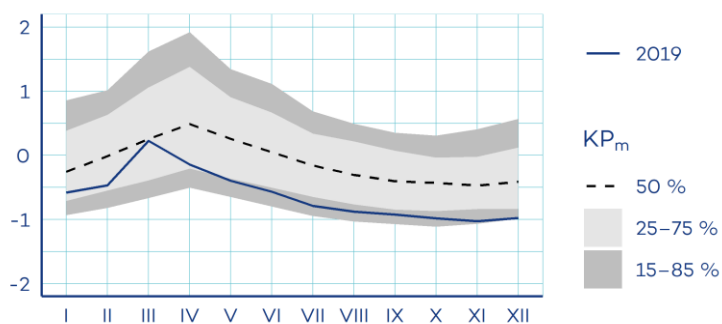
Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

### Režim vydatnosti pramenů hlásné sítě

Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

## Rok 2020

Pro tuto kapitolu byla využita „Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2020“ [31] zpracovaná Českým hydrometeorologickým ústavem, úsekem Hydrologie, zejména pak kapitola 2.2 „Bilance množství v dílčích povodích“.

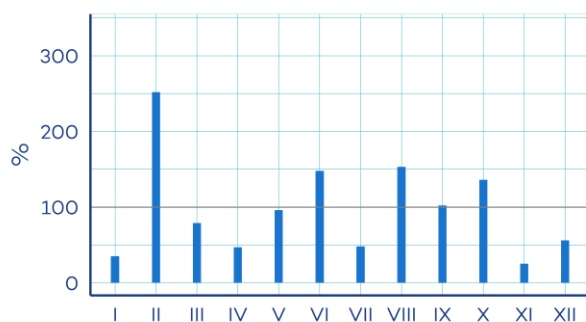
### Srážkové poměry

V dílčím povodí Berounky byl v roce 2020 průměrný roční úhrn srážek 609 mm, což činí 99 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Údaje o nejvyšším ročním a měsíčním srážkovém úhrnu v dílčím povodí Berounky nebyly poskytnuty. Na níže uvedeném obrázku je znázorněn nejvyšší měsíční srážkový úhrn (242 mm) naměřený na Špičáku, který se ale nachází v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje. Naopak nejnižší roční srážkový úhrn byl zaznamenán na stanici Heřmanov (456 mm), nejnižší měsíční srážkové úhrny (5 mm) byly naměřeny v listopadu na stanici Heřmanov a v dubnu v Krásném Údolí. Nejvyšší denní úhrn srážek (72 mm) byl zjištěn 2. srpna v Horšovském Týně.

Měsíc leden byl srážkově podnormální (35 %), únor byl silně nadnormální (235 až 264 %), měsíce březen a květen byly srážkově normální, duben byl podnormální (47 %), červen byl srážkově nadnormální (147 až 149 %), červenec byl podnormální (46 až 50 %), v srpnu byly srážky nadnormální (146 až 158 %), září i říjen byly srážkově normální až nadnormální, listopad byl silně podnormální (25 %) a prosinec byl normální.

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

### Průměrný úhrn srážek [mm] v dílčím povodí a jeho poměr k dlouhodobému normálu [%]



zdroj: ČHMÚ, srpen 2021

### Sněhové zásoby

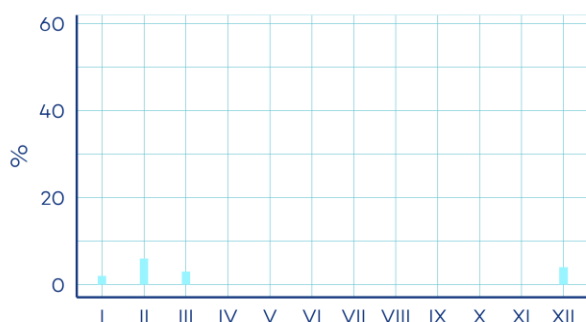
V roce 2020 se v tomto dílčím povodí vyskytovala v nižších polohách souvislá sněhová pokrývka pouze ojediněle, a to zejména mezi 26. až 28. únorem. Leden, březen, listopad i prosinec byly v nižších polohách do 400 m n. m. prakticky bez souvislé sněhové pokrývky. Ve středních polohách se v lednu sníh také téměř nevyskytoval, většinou napadl ve 3. dekádě února a v měsících březen a duben už se opět nevyskytoval, na konci roku zde ležel krátce v 1. a 3. dekádě prosince. Na Šumavě v polohách kolem 1 000 m n. m. ležela nepříliš vysoká sněhová pokrývka po většinu ledna, poté v době od 5. února do 12. března a poslední dekádu března. V prosinci ležel sníh krátce kolem poloviny a na konci měsíce. Maximální výška

sněhové pokrývky dosáhla 28. února v nižších a středních polohách 9 až 12 cm. Na Šumavě byla maximální výška sněhové pokrývky (30 cm) změřena 28. února na stanici v Hojsově Stráži (22 cm). Na hřebenech leželo sněhu více.

Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly po celé období od ledna až do dubna mimořádně podnormální (0 až 7 %). Sněhová pokrývka s větší vodní hodnotou se udržovala pouze na hřebenech Šumavy. Ve středních a nižších polohách se vodní zásoby ve sněhu nevytvořily vůbec, případně jen minimální a na přechodnou dobu. Také v závěru roku byly zásoby vody ve sněhu mimořádně podnormální (0 až 6 %). Sníh s větší vodní hodnotou se znovu vyskytoval pouze v nejvyšších polohách Šumavy. Jinde se zásoby vody ve sněhu nevytvořily vůbec. Nejvyšší vodní hodnota sněhu byla zjištěna 28. prosince v Hojsově Stráži (21 mm).

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 2021*

### **Teplotní poměry**

V hodnoceném dílčím povodí byla v roce 2020 průměrná roční teplota vzduchu +9,1 °C s odchylkou od normálu +1,3 °C. Rok tedy byl teplotně silně nadnormální. Nejvyšší průměrná měsíční teplota byla naměřena v srpnu na stanici v Dobřichovicích (+20,2 °C), naopak nejnižší průměrná měsíční teplota byla naměřena v lednu na hřebenech Šumavy. Nejvyšší maximální denní teplota vzduchu (+35,6 °C) byla naměřena 28. července na stanici Dobřichovice, nejnižší minimální denní teplota (-10,0 °C) byla naměřena 23. března na stanici Konstantinovy Lázně.

Začátek roku byl teplotně nadnormální (odchylka +2,7 až +2,8 °C), únor byl dokonce silně nadnormální (+4,8 °C). Březen a květen byly teplotně normální, duben byl nadnormální (+1,8 až +1,9 °C) a měsíce červen a červenec byly opět teplotně normální. Srpen byl silně nadnormální (+1,4 až +1,5 °C), září bylo normální až nadnormální (+1,0 až +1,2 °C) a měsíce říjen a listopad byly teplotně normální, zatímco prosinec byl nadnormální až silně nadnormální (+1,9 až +2,1 °C).

### **Odtokové poměry**

Rok 2020 byl v dílčím povodí Berounky silně až mimořádně podprůměrný (41 až 60 %  $Q_a$ ). V lednu byl průtok téměř na všech tocích mimořádně podprůměrný (15 až 25 %), únor byl

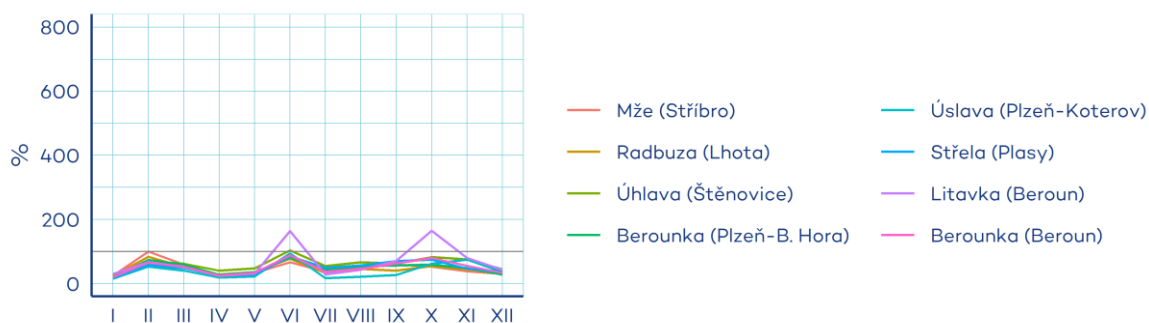
odtokově průměrný až podprůměrný, březen byl téměř na všech tocích podprůměrný (49 až 62 %), v měsících duben i květen byly naměřeny průtoky podprůměrné až mimořádně podprůměrné (Úslava v dubnu 19 %). V červnu se průtoky zvýšily na průměrné až nadprůměrné (67 až 164 %), nicméně v červenci většinou opět klesly na silně podprůměrné, na Úslavě dokonce mimořádně podprůměrné (17 %). Srpen byl odtokově průměrný až silně podprůměrný (22 až 67 %), září bylo průměrné až podprůměrné. Průtok v říjnu byl i podprůměrný i nadprůměrný (53 až 165 %), listopad byl průměrný až podprůměrný a prosinec převážně silně podprůměrný (30 až 45 %).

Minimální průtoky na úrovni  $Q_{355d}$  až  $Q_{364d}$  se vyskytovaly již v průběhu května, případně od srpna do září.

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	2020
Mže (Stříbro)	25	100	60	26	33	67	37	52	60	53	39	31	49
Radbuza (Lhota)	24	84	52	29	36	78	33	46	41	55	44	30	47
Úhlava (Štěnovice)	23	70	62	41	48	104	55	67	63	83	76	45	60
Berounka (Plzeň-B. Hora)	21	74	60	28	36	81	44	54	57	60	49	28	48
Úslava (Plzeň-Koterov)	15	53	41	19	23	95	17	22	27	62	75	36	41
Střela (Plasy)	18	59	49	24	28	86	50	57	70	75	47	37	45
Litavka (Beroun)	31	68	51	24	32	164	29	43	71	165	80	43	59
Berounka (Beroun)	21	66	53	25	33	88	37	46	63	80	56	33	48



zdroj: ČHMÚ, srpen 2021

### Povodně

V průběhu roku se nevyskytly odtokové situace s kulminacemi většími než  $Q_2$ .

### Podzemní vody

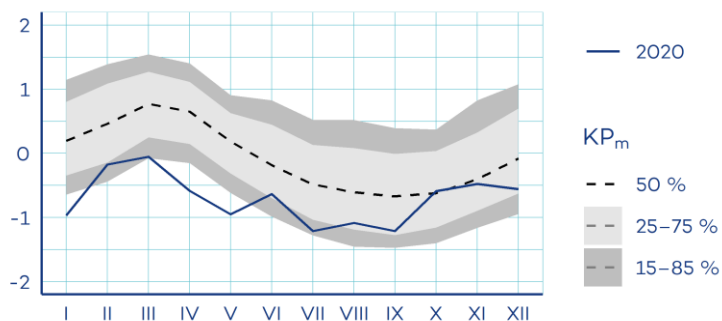
Hladina podzemní vody v mělkém oběhu v dílčím povodí Berounky byla v roce 2020 v lednu silně podnormální. Mírně až silně podnormální jarní a zároveň roční maximum nastalo v březnu, poté následoval pokles hladiny v měsících duben a květen na silně podnormální úroveň. K mírnému zlepšení na normální stav došlo v červnu, v červenci pak hladina opět poklesla na mírně podnormální a v povodí dolní Berounky dosáhla ročního minima (82 %

KP<sub>m</sub>), v povodí horní Berounky dosáhla ročního minima na úrovni normálu v září. Podzimní vzestup hladiny s maximem v listopadu se pohyboval v mezích normálu, kde hladina zůstala v povodí dolní Berounky do konce roku. V povodí horní Berounky klesla v prosinci na mírně podnormální (76 % KP<sub>m</sub>).

Zatímco v povodí horní Berounky byla v lednu vydatnost pramenů mimořádně podnormální a dosáhla ročního minima (96 % KP<sub>m</sub>), v povodí dolní Berounky byla normální. Jarního a zároveň ročního maxima dosáhla vydatnost v březnu na úrovni normálu. Poté se vydatnost v povodí horní Berounky převážně zmenšovala a byla od dubna do prosince silně podnormální. V povodí dolní Berounky se po celý rok vydatnost pohybovala v mezích normálu a ročního minima dosáhla v září (65 % KP<sub>m</sub>).

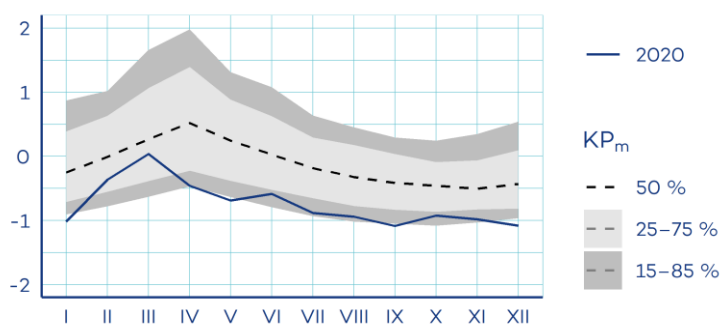
### Zařazení úrovně hladiny mělkých vrtů na KP<sub>m</sub> v %

Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2021

### Zařazení vydatnosti pramenů na KP<sub>m</sub> v %



zdroj: ČHMÚ, srpen 2021

## 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 Hydrossoft Veleslavín 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 [38]. 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 2019–2020.

## 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 II. třídě (53 % výsledků). V 30 % je zastoupena III. třída a v 17 % I. třída; IV. a V. třída nebyla v hodnoceném období zaznamenána. Nejnižší znečištění vykazuje ukazatel amoniakální dusík (7 profilů je zařazeno do I. třídy a jeden do III. třídy), následuje ukazatel BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub> (shodně šest profilů spadá do II. třídy a dva do III. třídy). U dusičnanového dusíku byla zjištěna průměrná třída 2,38 a nejvyšší znečištění bylo zjištěn u celkového fosforu (průměrná třída je 2,5). Průměrná třída jakosti vody Berounky v pěti základních ukazatelích je 2,1 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 mezích I. třídy, ke zhoršení dochází pouze pod plzeňskou ČOV, kde byla jakost vody zařazena do třídy III., následně je jakost vody v celé délce toku v mezích I. třídy (graf č. 3). Dusičnanový dusík se v celé délce vodního toku pohybuje na hranici II. a III. třídy jakosti 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 narůstá postupně z II. do III. třídy (graf č. 6). Jakost vody se v ukazateli FKOL1 v podélném profilu z počáteční II. třídy zhoršuje pod plzeňskou ČOV na III. 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 (sledováno 5 profilů) 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] 64 ukazatelů. První třídě jakosti odpovídá 40 ukazatelů, II. třídě 17 a III. třídě 6 ukazatelů (nerozpuštěné látky, BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub>, celkový fosfor, TOC a alachlor ESA). 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 132 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 21 ukazatelů, nevyhovuje jeden ukazatel: bylo překročeno maximum ukazatele pH (naměřená hodnota 9,6). 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 EDTA. Celkem bylo v profilu sledováno 561 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 0,05 mg/l). Také u ukazatele celkový fosfor 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, v období 2010-2014 se koncentrace pohybovaly okolo 3,5 mg/l, poté klesly opět 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 letech 2015-2019 byl patrný pokles průměrných koncentrací, avšak v posledních dvou letech došlo opět k jeho nárůstu. 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 8 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 zdatnému zhoršení do III. třídy jakosti vody došlo v profilu pod soutokem s Lučním potokem. V uzávěrovém profilu se jakost vrací zpět do I. 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 z počátku 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 72 % výsledků ve III. třídě, 11 % shodně v I. a II. třídě a 6 % v IV. třídě; V. třída nebyla ve sledovaném období zaznamenána. Nejnížší

znečištění vykazuje ukazatel amoniakální dusík (průměrná třída jakosti je 1,6). 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>, amoniakálního dusíku a dusičnanového dusíku, v 86 % u ukazatele BSK<sub>5</sub> a ve 43 % u celkového fosforu. Průměrná třída jakosti vody Radbuzy v pěti základních ukazatelích je 2,7 a jejich NEK z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 86 % 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] 36 ukazatelů. První třídě jakosti vody odpovídalo 19 ukazatelů, 8 ukazatelů odpovídalo shodně třídě II. a III. třídě, přičemž III. třídě odpovídají ukazatele nerozpuštěné látky, rozpuštěný kyslík, BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub>, celkový fosfor, dusičnanový dusík, celkové železo a alachlor ESA. 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 83 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 15 sledovaných ukazatelů (94 %). Nevyhověl ukazatel - nerozpuštěné látky (průměrná hodnota překročena o 10 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 64 hodnocených ukazatelů (96 %) a nevyhověly 3 ukazatele – průměrná hodnota benzo(a)pyrenu a alachlor ESA a maximální hodnota fluoranthenu. Celkem bylo v profilu sledováno 189 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 19 ukazatelích. Z tohoto počtu je dosažena shodně I., II. a IV. třída jakosti vody 3x a III. třída jakosti vody 6x a do V. třídy se řadí ukazatele nerozpuštěné látky, železo, chlorofyl a FKOLI. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 32 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 9 ukazatelů (64 %) a nevyhovuje 5 ukazatelů – nerozpuštěné látky (průměrná hodnota překročena 2,5x), celkový fosfor (průměrná hodnota překročena více než 2x), BSK<sub>5</sub> (průměrná hodnota překročena o 43 %) a FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena více než 9x). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 14 ukazatelů (78 %) a nevyhovují 4 ukazatele – průměrné hodnoty ukazatelů benzo(a)pyrenu, fluoranthenu a železa a maximální hodnota ukazatele benzo(g,h,i)perylen. Celkem bylo v profilu sledováno 73 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 zákalů 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.

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 2019 byly opět v zásadě sinicové, navíc v roce 2019 i se silnými hladinovými povlaky. 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. Podobná situace nastala i v roce 2020, kdy došlo opět k intenzivnímu rozvoji fytoplaktonu, včetně sinic, kdy průměrná průhlednost byla pouze 0,5 m. Nádrž je stále hypertrofní k rekreačnímu využití silně nevhodná.

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 v roce 2018 a 2019 - město Plzeň si zadalo zpracování studie proveditelnosti, která byla v průběhu roku 2021 dokončena.

## 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 I. a II. třídou (graf č. 15). Celkový fosfor se v horní části vodního toku pohybuje v I. třídě, pod obcí Nýrsko se jeho jakost zhorší 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 potokem, poté se jakost vody postupně zlepšuje do III. a II. třídy. Průměrné roční hodnoty ukazatele chlorofylu dosahují ve třech sledovaných profilech hodnot 3,1-9,2 µg/l, v charakteristických hodnotách dle ČSN 757221 [8] dosahují 9,5-27,0 µg/l (jedná se o I. třídu v horní části toku a následně zhoršení do II. třídy jakosti vody ve spodní polovině toku).

U základních ukazatelů jakosti vody je 47 % výsledků ve I. třídě, 33 % 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 1,3) 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 % případů.

Z klasifikovaných 50 ukazatelů jakosti vody odpovídá v uzávěrovém profilu vodního toku Úhlava (Plzeň – Doudlevec, říční km 0,4) 32 ukazatelů I. třídě a 14 ukazatelů II. třídě. Ve III. třídě jakosti jsou ukazatele celkový fosfor, chlorofyl, 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 122 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 20 sledovaných ukazatelů a nevyhovují 2 ukazatele – E. Coli a FKOLI.** Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 96 ukazatelů (96 %) a nevyhovují 4 ukazatele – průměrná hodnota benzo(a)pyrenu, fluoranthenu, EDTA a maximální hodnota benzo(g,h,i)perylenu. Celkem bylo v profilu sledováno 549 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 pod 2 mg/l. Amoniakální dusík poklesl z průměrných hodnot okolo 0,7 mg/l v 70. letech na současné hodnoty pod 0,1 mg/l. 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 2,5 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 35 ukazatelích, z nichž je 14 v I. třídě, 11 ukazatelů je ve II. třídě a 3 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 86 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 12 ukazatelů (75 %) a nevyhovují 4 ukazatele:** celkový fosfor (průměr překročen o 32 %), celkový dusík (průměr překročen o 23 %), dusičnanový dusík (průměr překročen o 16 %) a FKOLI (hodnota  $P_{90}$  překročena více než 13x). 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 cypermethrinu. Celkem bylo v profilu sledováno 322 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

( $CHSK_{Mn}$  1,3-2,0 mg/l, absorpance 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  $CHSK_{Mn}$  na 3,6–4,0 mg/l. Kyslíkové deficity u dna nádrže se vlivem proplachování hypolimnia v průběhu povodní významněji neprojevovaly. 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  $\mu\text{g/l}$  – byla tedy velmi nízká, stejně jako v předchozích letech. V suchých letech 2014-2019 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.

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.

Ve srážkově zhruba normálním roce 2020 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 zejména na konci vegetační sezóny, tedy v září, a významněji zvýšené koncentrace železa a manganu byly zjištěny jen v blízkosti dna a nezasahovaly do úrovně střední odběrové etáže (zhruba 15 m pod hladinou).

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 2019-2020 bylo z pohledu jakosti vody rokem normálním, tedy rokem s výbornou jakostí vody. Trendy vývoje jakosti vody (snižování koncentrací celkového a dusičnanového dusíku a chlorofylu a) jsou z pohledu upravitelnosti vody málo významné, protože se jedná stále o velmi nízké hodnoty. 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 městem Stříbro (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 dochází pod Tachovem, poté se jakost vody postupně zlepšuje z II. do I. třídy. 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 jakosti, a to v podobě I. jakostní třídy.

U základních ukazatelů jakosti vody je 49 % výsledků ve II. třídě, 28 % v I. třídě a 23 % ve III. třídě; IV. ani V. třída není zastoupena. Nejnižší znečištění vykazují shodně ukazatele amoniakální dusík a BSK<sub>5</sub> (průměrná třída 1,6), dále dusičnanový dusík (průměrná třída 1,7), celkový fosfor (průměrná třída je 2,1) a nejvyšší znečištění vyazuje CHSK<sub>Cr</sub> (průměrná třída je 2,7). 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] 57 ukazatelů. Do I. třídy jakosti vody bylo zařazeno 38 ukazatelů a do II. třídy 17 ukazatelů. Ukazatele alachlor ESA a enterokoky spadají do III. třídy a do IV. třídy jakost vody se řadí ukazatel enterokoky; V. třída nebyla zastoupena. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 130 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje všech 19 ukazatelů (100 %).** Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 108 ukazatelů (97 %), nevyhovuje průměrná hodnota ukazatele benzo(a)pyren a maximální hodnota ukazatelů cypermethrin a benzo(g,h,i,)perylene. Celkem bylo v profilu ledováno 424 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) je z 22 hodnocených ukazatelů jakosti vody 6 ukazatelů zařazeno shodně do I. a II. třídy, 7 do III. třídy. Do IV. třídy se řadí ukazatele rozpuštěný kyslík a amoniakální dusík a až do V. třídy je zařazen celkový fosfor. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 26 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění vyhovuje 13 ukazatelů (81 %) a nevyhovují 3 ukazatele** – celkový fosfor (průměr překročen více než 2x), amoniakální dusík (průměr překročen o 49 %) a FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena téměř 2,5x). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 8 ukazatelů (80 %) a nevyhovuje průměrná hodnota u rozpuštěného niklu a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 44 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 IV. 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 nepřilíživě 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. Rybí obsádka je patrně v poměrně dobré kondici z pohledu biomanipulačního úsilí, protože umožňuje rozvoj většího filtrujícího zooplanktonu: perloočka (*Daphnia galeata*).

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 µg/l chlorofylu), která získala růstový impulz 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.

V průběhu vegetační sezóny 2020 opět došlo k obvyklému zvýšenému vstupu huminových látek se zvýšenými průtoky, tentokrát v červenci, kdy hodnoty  $CHSK_{Mn}$  se z úrovně 8-9 mg/l, zvýšily na 11 mg/l, což z pohledu vodárenského využití nádrže už není příznivá situace, jakkoli v jiných letech vyšplhaly hodnoty  $CHSK_{Mn}$  i ke 20 mg/l. Zároveň byly u dna zjištěny zhoršené kyslíkové poměry obdobně jako v suchých letech 2015-2019, a to s doprovodným uvolňováním manganu a železa ze sedimentu. Střední odběrová etáž byla zasažena silně zvýšenými koncentracemi železa (1,1-2,1 mg/l) a mírně zvýšeným obsahem manganu (0,16- 0,25 mg/l) v červenci, srpnu, září a železa i v říjnu. K podzimní cirkulaci vody došlo zhruba v polovině září při teplotě kolem 17 °C (pod hloubkou 3 m pouze 2-3 mg/l rozpuštěného kyslíku v celém vodním sloupci). V druhé polovině léta byly zjištěny zvýšené koncentrace fosforu až ve hloubce 8 m, v povrchových vrstvách ale jen nevýznamně (případné pronikání sloučenin fosforu může být kompenzováno procesem sedimentace).

Rok 2020 lze hodnotit jako rokem obvyklým. Toto hodnocení je třeba vnímat jak v kontextu toho, že ve VN Lučina je voda z pohledu vodárenského využití trvale značně suboptimální, tak v kontextu toho, že ustoupivší acidifikace a nastupující klimatická změna otevřely prostor pro procesy zhoršování jakosti vody, jak jsou vypočítány výše. Jediným skutečně účinným prostředkem je ochrana nádrže před vstupem sloučenin fosforu. Samostatným rizikem jsou sedimenty uložené v mělkých partiích nádrže (do cca 6 m hloubky), odkud se mohou sloučeniny fosforu recyklovat zpět do vodního sloupce. Tato otázka však nemá jednoduché řešení. Prvně by bylo dobré uvažovat o studii na téma vážnosti takového rizika.

### 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.

Trend vývoje úživnosti nádrže lze dobře sledovat na průhlednosti vody, která se v posledních letech výrazně zvyšuje. Na zlepšení situace u hráze nádrže se výrazně projevíly suché roky 2011, 2012 a 2014-2019 s málo vodným létem, kdy byl i přísun fosforu z přítoků nižší. Rok 2013 s červnovou povodní se naopak projevil velmi negativně. V suchém roce 2016 bylo u hráze nádrže dosaženo nejvyšší průměrné průhlednosti vody od roku 1989. Vysoká průhlednost vody se udržela i ve srážkově příznivějším roce 2020.

Koncentrace celkového fosforu v epilimniu u hráze nádrže se zastavily na hodnotách blízko hranice 0,020 mg/l, která je považována za hranici zásadně limitující výskyt sinic tvořících vodní květ. Biomasa sinic a řas u hráze nádrže se dlouhodobě nezhoršuje, série suchých let vedla spíše k nepatrnému zlepšení. Potíže s intenzivním rozvojem sinic jsou ovšem výše na nádrži, kde se fosfor přinesený přítokem v produkci fytoplanktonu zrealizuje vždycky.

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.

Rok 2020 se na VN Hracholusky vyznačoval opět poměrně dobrou jakostí vody, zejména v dolní části nádrže. První červencové maximum fytoplanktonu (chlorofylu a) bylo bez přítomnosti sinic a poměrně krátkodobé, takže z pohledu rekreačního využití nádrže byla situace příznivá. Vodní květ sinic se objevil až v srpnu a zejména v září, kdy byly zasaženy typicky především horní části nádrže. Podmínky pro rekreaci byly v dolní části nádrže

poměrně dobré po celou vegetační sezónu, v oblasti železničního mostu ještě v srpnu a v oblasti Butova pouze květen-červen.

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 2019–2020 lze v případě VN Hracholusky celkově považovat za rok s dobrou jakostí vody v dolní části nádrže, horní části byly opět velmi problematické, zejména ve druhé polovině léta.

Vodní nádrž Hracholusky se v hrázové části nádrže vyznačuje trvale velmi dobrou jakostí vody, a to zejména v suchých letech, kdy bývá zejména v řekách voda spíše horší jakosti vlivem zvýšeného podílu odpadních vod. V porovnání s některými vodárenskými nádržemi (Žlutice, Lučina) lze jakost vody ve VN Hracholusky hodnotit jako velmi dobrou. Významným rysem je také velmi nízký obsah organických mikrokontaminantů. Vodní nádrž Hracholusky je tedy velmi cenným zdrojem vody a lze do budoucna uvažovat o jeho vodárenském využití.

## 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 celkový fosfor (průměrná třída 3,6). Také v ostatních ukazatelích není jakost vody uspokojivá: dusičnanový dusík (průměrná třída 3,0),  $CHSK_{Cr}$  a  $BSK_5$  (průměrná třída 3,2). V souhrnu to tedy znamená, že u základních ukazatelů jakosti vody je 60 % výsledků ve III. třídě, 24 % ve IV. třídě, 12 % v II. třídě a 4 % ve I. třídě; V. třída nebyla zjištěna. Hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny ve všech profilech pouze v ukazateli  $BSK_5$  a dusičnanový dusík, u 80 % profilů jsou splněny hodnoty přípustného znečištění u ukazatele amoniakální dusík, v případě ukazatele  $CHSK_{Cr}$  (graf č. 23) hodnoty přípustného znečištění byly u 3 profilů z 5 překročeny, v ukazateli celkový fosfor byl limit přípustného znečištění překročen ve všech profilech. Průměrná třída jakosti vody Úslavy v pěti základních ukazatelích je 3,0 a jejich hodnoty přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 64 % případů.

V uzávěrovém profilu (Plzeň – Doubravka, říční km 0,6) před ústím do Berounky je z 34 hodnocených ukazatelů 14 ukazatelů řazeno do I. třídy, 7 do II. třídy a 12 do třídy III., do V. třídy se řadí chlorofyl; IV. třída nebyla zastoupena. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 56 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 13 ukazatelů (72 %) a nevyhovuje 5 ukazatelů:** celkový fosfor (průměrná hodnota překročena o 15 %), TOC (průměrná hodnota překročena o 5 %),  $CHSK_{Cr}$  (průměrná hodnota překročena o 1 %) a hodnoty  $P_{90}$  překročeny u mikrobiologických ukazatelů E. Coli (více než 2,8x) a FKOLI (více než 2x). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje všech 38 ukazatelů (100 %). Celkem bylo v profilu sledováno 157 ukazatelů jakosti vody.

Dlouhodobější sledování jakosti vody Úslavy (graf č. 39) vykazuje poměrně malé změny, např. průměrné hodnoty koncentrace  $BSK_5$  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 43 % výsledků ve II. třídě, 29 % ve třídě III., 20 % v I. třídě a 8 % 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 amoniakálního dusíku a v 57 % profilů u 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 % případů.

V uzávěrovém profilu Klabavy před ústím do Berounky (Chrást, říční km 2,8) bylo ve sledovaném období hodnoceno podle ČSN 75 7221 [8] celkem 22 ukazatelů, z toho 6 ukazatelů odpovídá I. třídě, II. třídě odpovídá 11 ukazatelů, III. třídě odpovídají ukazatele  $CHSK_{Cr}$ , TOC, celkový fosfor a FKOLI 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  $P_{90}$  u mikrobiologických ukazatelů E. Coli (více než 2x) a FKOLI (o 98 %).** 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 57 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 zákaly 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, v hodnoceném období byla dosažena III. třída u BSK<sub>5</sub> (graf č. 25) i u CHSK<sub>Cr</sub> a IV. třída u chlorofylu (graf č. 26). Postupně dochází u ukazatelů BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> a celkový fosfor ke zlepšení jakosti vody až o dvě třídy jakosti. Amoniakální dusík v celém podélném profilu kolísá v mezích I. a II. třídy. Dusičnanový dusík se pohybuje v mezích II. třídy jakosti vody. Avšak u obou ukazatelů došlo ke zhoršení v profilu pod městem Toužim až do V. třídy jakosti vody. Ze základních ukazatelů jakosti vody je u Střely v hodnoceném období 64 % výsledků ve II. třídě, 20 % 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 1,4), nejvyšší pak shodně CHSK<sub>Cr</sub> a celkový fosfor (průměrná třída je 2,4). 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 v ukazatelích BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>. Průměrná třída jakosti vody Střely v pěti základních ukazatelích je 2,0 a jejich hodnoty přípustného znečištění z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 92 % případech.

V uzávěrovém profilu Střely (Borek, říční km 0,8) před soutokem s Berouňkou bylo ve sledovaném období klasifikováno podle ČSN 75 7221 [8] 57 ukazatelů. Z toho 36 odpovídá I. třídě jakosti, 17 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 128 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje všech 19 ukazatelů (100 %).** Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 106 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 411 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. V posledním hodnoceném období došlo k poklesu průměrných hodnot dusičnanového dusíku pod 2 mg/l. 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 Střeley **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 26 klasifikovaných ukazatelů v uzávěrovém profilu (Nebřeziny, říční km 0,1), odpovídá 5 ukazatelů I. třídě, 12 ukazatelů II. třídě, 3 ukazatele III. třídě, do IV. třídy spadá nikl, FKOLI, 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 24 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 12 ukazatelů (71 %) a nevyhovuje 5 ukazatelů** – více než 5x byla překročena hodnota P<sub>90</sub> u ukazatele FKOLI, průměrná hodnota u celkového fosforu byla překročena více než 3x, u amoniakálního dusíku byla překročena více než 2x, celkový dusík (průměr překročen o 20 %) a dusičnanový dusík (průměr překročen o 17 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje všech 7 sledovaných ukazatelů. Celkem bylo v profilu sledováno 43 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<sub>5</sub> z hodnot až nad 200 mg/l k současným hodnotám okolo 2 mg/l, CHSK<sub>Cr</sub> ze 700 mg/l na úroveň hodnot okolo 16 mg/l, amoniakální dusík ze 40 až 50 mg/l na hodnoty okolo 0,5 mg/l, celkový fosfor ze 4 až 5 mg/l na hodnoty okolo 0,5 mg/l, AOX z 300 µg/l na hodnoty pod 25 µg/l, u těžkých kovů nikl ze 100 µg/l na průměrné koncentrace okolo 8 µg/l, měď z 1 000 µg/l na hodnoty okolo 3 µg/l, kadmium z 12 µg/l na hodnoty okolo 0,1 µg/l, olovo ze 40 µg/l k hodnotám okolo 0,7 µg/l, arsen z 25 µg/l na hodnoty kolem 1,5 µg/l, zinek z 390 µg/l na hodnoty pod 33 µg/l a chrom z 280 µg/l na hodnoty pod 1 µg/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<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>, amoniakální dusík, kadmium, chrom, olovo a zinek), ale od roku 2013 dochází opět ke zlepšení.

### 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 projevil 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.

Trend vývoje jakosti vody ve VN Žlutice sice ukazuje relativně nízké průměrné koncentrace fosforu v povrchových vrstvách vody, ale zároveň jsou zjišťovány stále poměrně vysoké koncentrace biomasy fytoplanktonu. Přitom vodárenská nádrž Žlutice je poměrně mělká a vodní sloupec je v průběhu léta rozdělen na dolní bezkyslíkatou část s přítomností železa a manganu a na horní část s poměrně bohatým oživením, takže jak s postupem roku hladina zaklesává, vrstva se sinicemi a řasami se prohlubuje a snadno může zasahovat do horizontu, odkud je odebírána surové voda na úpravnu. Zároveň je horní část nádrže mělká a po zaklesnutí hladiny velmi mělká (do 4 m hloubky), což napomáhá přestupu sloučenin fosforu z usazenin do vodního sloupce. Taková dispozice klade zvýšené nároky na procesy v povodí nádrže. Zejména epizodické vstupy živin v podobě fosforem bohatých částic mají jednoznačně dlouhodobě negativní vliv. Horní část nádrže je navíc orientována v ose převažujícího směru větru, takže biomasa sinic (a živiny z horní části) jsou tlačeny směrem ke hrázi, tedy k vodárenskému odběru.

V suchém roce 2019 bylo období stratifikace poměrně dlouhé, kdy ještě 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. 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  $\mu\text{g/l}$ . I to je ovšem významné, zejména v systému, kde by měl obsah fosforu z vodního sloupce během vegetační sezóny trvale mizet sedimentací.

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.

Ve srážkově téměř normálním roce 2020 byly poměry v nádrži mírně příznivější: bezkyslíkaté poměry v dolní části vodního sloupce ale nevybočovaly příliš z běžného rámce, včetně uvolňování železa a manganu ze dna. Jakost vody ve hloubce kolem 8 m, kde se nachází střední odběrová etáž byla ale mírně zvýšenými koncentracemi manganu ovlivněna pouze v červenci a srpnu (0,14 a 0,30 mg/l) a podobně i v případě železa (0,17 a 0,26 mg/l). K ovlivnění povrchových vrstev ale docházelo 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  $\mu\text{g/l}$ . 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: vyčerpání rozpuštěného křemíku, který je nezbytný pro zdárný růst rozsivek. Sinice tak přicházejí pravidelně v červenci (ve 2018-2020 už v červnu) o silného konkurenta. O měsíc později se v r. 2020 obsah Si sice částečně doplnil, ale v prostředí silně limitované živinami a s nikou obsazenou sinicemi se už rozsivky neprosadily.

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 (VAK KV) už několik let slibuje rekonstrukci, je značný. Vliv odlehčovaných odpadních vod dokládá černý kal usazený spolu s drtí látek ze splaškových vod v korytě Střely. 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. Rozhodně je třeba odmítnout odstraňování dusíku z odpadních vod, a to především v letním období. Nedostatek nitrátu pak má za následek sníženou retenci fosforu v rybnících (Toužim, Bochoř) + důsledky pro samotnou nádrž.

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

Rok 2020 lze v případě VN Žlutice celkově považovat za rok s obvyklou jakostí vody, která má z pohledu vodárenského využívání trvalé potíže s projevy eutrofizace. Nepříjemný je dlouhodobý plíživý trend zvyšování biomasy fytoplanktonu a snižování průhlednosti vody. Ke zlepšení je třeba dále omezovat vstup fosforu. V teoretické rovině lze také uvažovat s odstraněním rizikových vrstev bahna v mělké části ramena Střely, ovšem aby bylo možné počítat se zřetelným vlivem na jakost vody, musel by se sediment odstranit důsledně a z velké plochy dna, což je nereálné. Snahu je tedy třeba zaměřit aktuálně hlavně na to, aby nově přinášený materiál byl fosforem chudý (nízký podíl bodových zdrojů a rybníčního bahna a objemově aby ho bylo co nejméně (protierozní opatření).

Vodárenská nádrž Žlutice je součástí rozsáhlého projektu zaměřeného na regulaci rybní obsádky, jehož nositelem je Biologické centrum AVČR.

## 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 (47 % výsledků), 20 % výsledků odpovídá II. třídě, 13 % výsledků odpovídá shodně IV. třídě a V. třídě a 7 % odpovídá I. třídě. Nejnižší znečištění vykazuje amoniakální dusík (průměrná třída jakosti vody je 2,0). Naopak nejvyšší znečištění je u celkového fosforu (průměrná třída

je 4,7). Ukazatele BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub> zaznamenaly průměrnou třídu 2,7 a u ukazatele dusičnanový dusík je průměrná třída rovna hodnotě 3,3. 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. U celkového fosforu nebyly splněny v ani jednom profilu. Průměrná třída jakosti vody Rakovnického potoka v pěti základních ukazatelích je 3,1 a jejich hodnoty přípustného znečištění z nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] jsou splněny v 73 % případů.

V uzávěrovém profilu před ústím do Berounky (Křivoklát, říční km 0,3) bylo ve sledovaném období klasifikováno podle ČSN 75 7221 [8] 40 ukazatelů. Z nich 22 odpovídají I. třídě, II. třídě odpovídá 9 ukazatelů, III. třídě jakosti vody odpovídá 8 ukazatelů, do IV. třídy je zařazen ukazatel celkový fosfor; V. třídy nebyla zjištěna. **Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 66 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 15 ukazatelů (83 %) a nevyhovují 3 ukazatele** – celkový fosfor (průměr překročen o 77 %), FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena o 45 %) a E. Coli (hodnota P<sub>90</sub> překročena o 34 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 46 ukazatelů (96 %) a nevyhovují průměrné hodnoty ukazatelů EDTA a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 181 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 s nárůstem do IV. třídy v profilu pod ČOV Příbram. Ukazatel amoniakální dusík (graf č. 28) se v horní polovině toku pohybuje na pomezí III. a V. třídy, v profilu v Zdice dojde ke zlepšení na II. třídu. Ve zbývajícím, úseku toku jakost vody kolísá mezi III. a IV. třídou. Podélný profil se v ukazateli celkový fosfor (graf č. 29) z počáteční III. třídy zhoršuje do V. třídy pod soutokem s Příbramským potokem a příbramskou ČOV, následně klesá do IV. třídy. Ukazatel AOX kolísá v celém průběhu toku v mezích II. a III. 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 ke zhoršení jakosti vody na IV. 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 však o zlepšení pouze o jednu v uzávěrovém profilu před soutokem s Beroučkou.

V základních ukazatelích jakosti vody Litavky odpovídá 56 % výsledků II. třídě, 20 % spadá do IV. třídy, 12 % výsledků náleží III. třídě, 8 % výsledků I. třídě a 4 % odpovídá V. třídě. Nejnižší znečištění vykazuje ukazatel dusičnanový dusík (průměrná třída jakosti vody ve všech sledovaných profilech je 1,8), následuje  $CHSK_{Cr}$  (průměrná třída je 2,2),  $BSK_5$ , (průměrná třída je 2,4) a amoniakální dusík (průměrná třída je 2,6). A 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 v ukazatelích  $BSK_5$ ,  $CHSK_{Cr}$  a dusičnanový dusík, ve třech profilech v ukazateli amoniakální dusík. U celkového fosforu nebyly splněny v ani jednom profilu. Průměrná třída jakosti vody Litavky v pěti základních ukazatelích je 2,6 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 61 ukazatelích. První třídě jakosti vody odpovídá 31 ukazatelů, II. třídě 25 a III. třídě odpovídají ukazatele el. konduktivita, kadmium a chlorofyl. Do IV. třídy jsou zařazeny celkový fosfor a zinek; V. třída nebyla v hodnoceném období zastoupena. **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 17 ukazatelů (90 %) a nevyhovují 2 ukazatele** - celkový fosfor (průměr překročen o 29 %) a FKOLI (hodnota  $P_{90}$  překročena o 5 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 107 ukazatelů (97 %) a nevyhovují průměrné hodnoty ukazatelů benzo(a)pyrenu, EDTA a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 332 ukazatelů jakosti vody.

Z dlouhodobého hlediska dochází i u Litavky k postupnému zlepšování jakosti vody (graf č. 43). Průměrné koncentrace  $BSK_5$  poklesly z 8 mg/l v polovině 60. let na současné hodnoty pod 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  $\mu\text{g/l}$  po roce 1990 na současné hodnoty okolo 60  $\mu\text{g/l}$  (pokles z V. do IV. třídy), koncentrace kadmia se dlouhodobě pohybují v průměru kolem 1  $\mu\text{g/l}$ , avšak v posledních čtyřech hodnocených obdobích byly zaznamenány poklesy, a to na nynější hodnoty pod 0,5  $\mu\text{g/l}$  (graf č. 51), 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  $\mu\text{g/l}$ , 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  $\mu\text{g/l}$ , z hlediska ČSN 75 7221 [8] byla dosažena III. třída (graf č. 52).

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 16 ukazatelů, do II. třídy 7 ukazatelů a do III. třídy 9 ukazatelů. Ve IV. třídě je 6 ukazatelů – nerozpuštěné látky, celkový dusík, kadmium, rtuť, EDTA a alachlor ESA a až do V. třídy spadá 9 ukazatelů –  $BSK_5$ ,  $CHSK_{Cr}$ , TOC, amoniakální dusík, celkový fosfor, olovo, zinek, AOX 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 10 ukazatelů (50 %) a nevyhovuje 10 ukazatelů** - FKOLI (hodnota  $P_{90}$  překročena 25x), amoniakální dusík (průměrná hodnota překročena téměř 7x), celkový fosfor (průměrná

hodnota překročena více než 4x), BSK<sub>5</sub> (průměrná hodnota překročena více než 2x), CHSK<sub>Cr</sub> (průměrná hodnota překročena o 64 %), TOC (průměrná hodnota překročena o 50 %), nerozpuštěné látky (průměrná hodnota překročena o 34 %), celkový dusík (průměrná hodnota překročena o 7 %), celková objemová aktivita beta (maximálně překročeno o 2 %) a pod úrovní limitu se nachází také rozpuštěný kyslík (průměrná hodnota byla splněna z 97 %). 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, NTA a EDTA a maximální hodnota cypermethrinu. Celkem bylo v profilu sledováno 348 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 v 19 ukazatelích. Dvakrát je zastoupena I. třída, 8x II. třída, 6x III. třída, do IV. třídy se řadí ukazatele celkový fosfor, chlorofyl a FKOLI; V. třída nebyla zastoupena. Podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [9] bylo v tomto profilu hodnoceno celkem 23 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 14 ukazatelů (88 %) a nevyhovují 2 ukazatele - FKOLI (hodnota P<sub>90</sub> překročena 5x) a celkový fosfor (průměr překročen o 90 %). Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (příloha č. 3, tabulka 1b a 1c) vyhovuje 5 sledovaných ukazatelů (71 %), nevyhovují průměrné hodnoty EDTA a AOX. Celkem bylo v profilu sledováno 62 ukazatelů jakosti vody.

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

V horní části povodí Litavky jsou situovány tři vodárenské nádrže – Láz (na Litavce), Pílská (na Pílském 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 úpravárnách 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 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 historie nádrže poprvé detekována v září přítomnost sulfanu ve vrstvě vody u dna. V roce 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, jaký byl zaznamenán v roce 2018.

Jakost povrchové vrstvy vody byla sice roce 2020 obdobná letům předchozím, ale rozdíl byl v kyslíkových poměrech ve vodním sloupci. Ve vodnějším roce 2020 byl kyslíkový režim v nádrži podstatně příznivější: pod 1 mg/l klesla koncentrace rozpuštěného kyslíku teprve v těsné blízkosti dna. Tomu odpovídaly i příznivější, tedy nižší koncentrace železa a manganu, které ovlivnily jakost vody odebírané vodárnou jen velmi slabě.

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 přivalové 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 mg/l  $CHSK_{Mn}$ ) a s dobrým kyslíkovým režimem (v září u dna 4,7 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 mg/l) než v jiných letech. Rok 2019 už opět odpovídal obecné charakteristice, přestože se jednalo také o rok velmi suchý.

Vodněší rok 2020 se vyznačoval velmi dobrým kyslíkovým režimem – teprve v říjnu byly zaznamenány koncentrace rozpuštěného kyslíku 4 mg/l a nižší, a to až ve hloubce pod 10 m, tedy v blízkosti dna (dno bylo 13,4 m). Dobrým kyslíkovým poměrům odpovídaly i koncentrace železa a manganu, které byly velmi příznivé a neměly významnější negativní vliv na vodu odebíranou pro úpravnu. Vodný rok 2020 znamenal i zvýšené koncentrace huminových látek dokládáných hodnotami  $CHSK_{Mn}$  a UV absorpance. Hodnoty  $CHSK_{Mn}$  byly zjištěny zhruba v rozmezí mezi 5 a 8 mg/l, ovšem byly jimi zasaženy spíše vyšší vrstvy vody – zvýšené průtoky nastaly zejména v červnu, kdy byla přitékající voda teplejší a zasouvala se do mělčích vrstev. Ve hloubce kolem 10 m tak hodnota  $CHSK_{Mn}$  zůstávala mezi 3 a 4 mg/l, což znamenalo dobrou jakost surové vody. Vodárenská nádrž Pilská se tedy v roce 2020 vyznačovala stabilně velmi dobrou jakostí vody.

Pilský potok – v r. 2020 přetrvával extrémně nízký obsah živin. V červnu byla zachycena vlna zvýšených průtoků kyselé vody (pH = 4,6) s huminy ( $CHSK_{Mn} = 12$  mg/l), se zvýšeným obsahem hliníku (0,8 mg/l hliníku rozpuštěného) a se zhruba dvojnásobnou koncentrací síranů, než obvykle (14 mg/l). Obsah sloučenin fosforu ale zůstal velmi nízký (0,006 mg/l).

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

Rok 2019 odpovídal obecné charakteristice, přestože se jednalo také o rok velmi suchý. 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  $\mu\text{g/l}$ ) a také s nízkým obsahem huminových látek ( $CHSK_{Mn}$  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).

Ve vodnějším roce 2020 byly hodnoty  $CHSK_{Mn}$  vyšší (zhruba 7-13 mg/l) vlivem splachu huminových látek, průhlednost vody nižší a biomasa fytoplanktonu naopak vyšší, vše vlivem zvýšeného přítoku vody. Kyslíkové poměry zahrnovaly obvyklé anoxie u dna a jen mírně nižší (oproti suchým letům) byly koncentrace železa a managnu. Charakter nádrže lze stále hodnotit jako velmi nízkou úživnost a vodu vhodnou k úpravě na vodu pitnou.

## 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 2007–2019 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 nádrže 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  $\mu$ /l, naopak v suchých letech 2014–2019 byla opět jakost vody v epilimniu velmi dobrá, protože přísun živin do nádrže byl minimální. Srážkově bohatší rok 2020 byl z pohledu přítoku vody do nádrže opět suchý, protože zalesněné povodí prakticky veškerou srážkovou vodu pohltilo. Proto se i chemismus a oživení nádrže vyvíjelo jako v suchých letech. 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 2019-2020 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 22 ukazatelích. Z toho se 7 ukazatelů nachází v I. třídě, 8 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 18 ukazatelů. Hodnotám přípustného znečištění (příloha č. 3, tabulka 1a) vyhovuje 14 ukazatelů (78 %) a nevyhovují 4 ukazatele - celkový fosfor (průměr překročen o 83 %), sírany (průměr překročen o 14 %), dusičnanový dusík (průměr překročen o 8 %) a celkový dusík (průměr překročen o 5 %). 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 57 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 1,5-4 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 2020 představuje hodnocení minulého kalendářního roku a obsahuje tyto výstupy:

- "Zprávu o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky za rok 2020", 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 2019–2020" (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 2020" (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 2020".

V předložené „Zprávě o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2019-2020“ jsou shrnuty výsledky sledování jakosti povrchové vody ve vybraných vodních tocích a vodních nádržích v dílčím povodí Berounky v letech 2019-2020. 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 1,8), nejhorší u celkového fosforu (průměrná třída je 2,9). 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 62 % 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)perylene 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: cypermethrin, dichlorvos, dicofol, HBCDD a fenitrothion.

Nejlepší jakost vody vykazují vodní toky Úhlava, Mže, Střela a Berounka, naopak nejhorší jakost vody byla zjištěna v menších vodních tocích jako např. Zubřina, Příbramský, Výrovský 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 2020 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 2020 (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], © 2000-2020 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 2019-2020*, Povodí Vltavy státní podnik, Plzeň, srpen 2021
- [24] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, Balejová M., Rutová T. a Duras J., *Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2018-2019*, In: *Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2019*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, září 2020. Dostupné také z: [http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi\\_1/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi-za-rok-2019](http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi_1/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi-za-rok-2019). Dostupné také z: <http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>.
- [25] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Výstupy hydrologické bilance za rok 2019* [soubor dat v elektronické podobě], Praha: Český hydrometeorologický ústav, duben 2020.
- [26] 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>.
- [27] 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)
- [28] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Výroční zpráva 2019*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Praha 2020. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/onas/zakladni-dokumenty>.
- [29] 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>.
- [30] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Výstupy hydrologické bilance za rok 2020* [soubor dat v elektronické podobě], Praha: Český hydrometeorologický ústav, duben 2021.

- [31] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2020*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, srpen 2021. Dostupné také z: <http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>.
- [32] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, Výroční zpráva 2020, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Praha 2021. 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 2020. 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] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Informační zprávy k suchému období*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, Hydrologické informace - Hydrologické sucho 2020, Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/hydrologicke-informace/informacni-zpravy-k-suchemu-obdobi>.
- [36] OLMER Miroslav a kol., *Hydrogeologická rajonizace České republiky*, Praha: Česká geologická služba, 2006.
- [37] 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
- [38] PITTER Pavel.: *Hydrochemie*, Vydavatelství VŠCHT Praha, Praha, 2009
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] 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
- [42] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Zpráva o lokálních povodních a srážkoodtokových situacích na území ve správě státního podniku Povodí Vltavy 2020*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, Hydrologické informace – Zprávy o povodni Povodí Vltavy, Dostupné také z: <https://www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2020-zprava-o-privalovych-povodnich.pdf>
- [43] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky nad bilančně napjatým profilem Svahy Třebel na Kosovém potoce*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., květen 2021.
- [44] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Třeboňská pánev – jižní část, hydrogeologické hodnocení odběrů podzemních vod a návrhy na stanovení minimálních hladin, detailní modely proudění podzemní vody*, Roztoky u Prahy: PROGEO s.r.o., prosinec 2020.



## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Jakost vody v ukazateli BSK <sub>5</sub> (mg/l) v období 2019-2020 - podle ČSN 75 7221 .....	63
Tabulka č. 2: Jakost vody v ukazateli BSK <sub>5</sub> (mg/l) v období 2019-2020 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. ....	64
Tabulka č. 3: Jakost vody v ukazateli CHSK <sub>Cr</sub> (mg/l) v období 2019-2020 - podle ČSN 75 7221 .....	65
Tabulka č. 4: Jakost vody v ukazateli CHSK <sub>Cr</sub> (mg/l) v období 2019-2020 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. ....	66
Tabulka č. 5: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2019-2020 - podle ČSN 75 7221 .....	67
Tabulka č. 6: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2019-2020 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. ....	68
Tabulka č. 7: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2019-2020 - podle ČSN 75 7221 .....	69
Tabulka č. 8: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2019-2020 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. ....	70
Tabulka č. 9: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2019-2020 - podle ČSN 75 7221 .....	71
Tabulka č. 10: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2019-2020 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. ....	72
Tabulka č. 11: Jakost vody v ukazateli SI makrozoobentosu v období 2019-2020 - podle ČSN 75 7221 .....	73
Tabulka č. 12: Souhrnné hodnocení základních ukazatelů jakosti vody ve vodních tocích v povodí Vltavy v období 2019-2020 .....	74
Tabulka č. 13: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v základních ukazatelích .....	75
Tabulka č. 14: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli BSK <sub>5</sub> .....	77
Tabulka č. 16: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli CHSK <sub>Cr</sub> .....	79
Tabulka č. 18: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli amoniakální dusík .....	81
Tabulka č. 20: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli dusičnanový dusík .....	83

Tabulka č. 22: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli celkový fosfor.....	85
Tabulka č. 24: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli SI makrozoobentosu.....	87
Tabulka č. 26: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2019-2020 - podle ČSN 75 7221.....	88
Tabulka č. 27: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2019-2020 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	89
Tabulka č. 28: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli TOC.....	90
Tabulka č. 29: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020 - podle ČSN 75 7221.....	92
Tabulka č. 31: Jakost vody v ukazateli AOX (µg/l) v období 2019-2020 - podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.....	93
Tabulka č. 32: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli AOX .....	94
Tabulka č. 33: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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 2019-2020  
Graf č. 2: Berounka – podélný profil jakosti vody (CHSK<sub>Cr</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 3: Berounka – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2019-2020  
Graf č. 4: Berounka – podélný profil jakosti vody (dusičnanový dusík) v období 2019-2020  
Graf č. 5: Berounka – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2019-2020  
Graf č. 6: Berounka – podélný profil jakosti vody (TOC) v období 2019-2020  
Graf č. 7: Berounka – podélný profil jakosti vody (FKOLI) v období 2019-2020  
Graf č. 8: Berounka – podélný profil jakosti vody (AOX) v období 2019-2020  
Graf č. 9: Berounka – podélný profil jakosti vody (chlorofyl) v období 2019-2020  
Graf č. 10: Radbuza – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 11: Radbuza – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2019-2020  
Graf č. 12: Radbuza – podélný profil jakosti vody (dusičnanový dusík) v období 2019-2020  
Graf č. 13: Radbuza – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2019-2020  
Graf č. 14: Radbuza – podélný profil jakosti vody (chlorofyl) v období 2019-2020  
Graf č. 15: Úhlava – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2019-2020  
Graf č. 16: Úhlava – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2019-2020  
Graf č. 17: Úhlava – podélný profil jakosti vody (FKOLI) v období 2019-2020  
Graf č. 18: Mže – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 19: Mže – podélný profil jakosti vody (CHSK<sub>Cr</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 20: Mže – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2019-2020  
Graf č. 21: Mže – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2019-2020  
Graf č. 22: Mže – podélný profil jakosti vody (FKOLI) v období 2019-2020  
Graf č. 23: Úslava – podélný profil jakosti vody (CHSK<sub>Cr</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 24: Klabava – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 25: Střela – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 26: Střela – podélný profil jakosti vody (chlorofyl) v období 2019-2020  
Graf č. 27: Litavka – podélný profil jakosti vody (BSK<sub>5</sub>) v období 2019-2020  
Graf č. 28: Litavka – podélný profil jakosti vody (amoniakální dusík) v období 2019-2020  
Graf č. 29: Litavka – podélný profil jakosti vody (celkový fosfor) v období 2019-2020  
Graf č. 30: Litavka – podélný profil jakosti vody (AOX) v období 2019-2020  
Graf č. 31: Litavka – podélný profil jakosti vody (zinek) v období 2019-2020  
Graf č. 32: Litavka – podélný profil jakosti vody (kadmium) v období 2019-2020  
Graf č. 33: Litavka – podélný profil jakosti vody (olovo) v období 2019-2020  
Graf č. 34: Litavka – podélný profil jakosti vody (arsen) v období 2019-2020  
Graf č. 35: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1965-2020  
Graf č. 36: Vývoj jakosti vody v profilu Radbuza – Plzeň Doudlevice v období 1965-2020  
Graf č. 37: Vývoj jakosti vody v profilu Úhlava – Plzeň Doudlevice v období 1965-2020  
Graf č. 38: Vývoj jakosti vody v profilu Mže – Plzeň Roudná v období 1965-2020  
Graf č. 39: Vývoj jakosti vody v profilu Úslava – Plzeň Doubravka v období 1967-2020  
Graf č. 40: Vývoj jakosti vody v profilu Klabava – Chrást v období 1965-2020  
Graf č. 41: Vývoj jakosti vody v profilu Střela – Borek v období 1965-2020  
Graf č. 42: Vývoj jakosti vody v profilu Rakovnický potok – Křivoklát v období 1965-2020  
Graf č. 43: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1965-2020

- Graf č. 44: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1990-2020 (TOC)
- Graf č. 45: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1995-2020 (AOX)
- Graf č. 46: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1996-2020 (chlorofyl)
- Graf č. 47: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1965-2020 (teplota vody)
- Graf č. 48: Vývoj jakosti vody v profilu Berounka – Praha Lahovice v období 1965-2020 (pH)
- Graf č. 49: Vývoj jakosti vody v profilu Střela – Borek v období 1993-2020 (AOX)
- Graf č. 50: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1990-2020 (zinek)
- Graf č. 51: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1990-2020 (kadmium)
- Graf č. 52: Vývoj jakosti vody v profilu Litavka – Beroun v období 1990-2020 (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 2019-2020

Obr. č. 3: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub> v období 2019-2020

Obr. č. 4: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli amoniakální dusík v období 2019-2020

Obr. č. 5: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli dusičnanový dusík v období 2019-2020

Obr. č. 6: Jakost vody v dílčím povodí Berounky v ukazateli celkový fosfor v období 2019-2020



## **TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST**



**Tabulka č. 1: Jakost vody v ukazateli BSK<sub>5</sub> (mg/l) v období 2019-2020 - 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	1,8	2,8	2,5	4,9	8		6	2			2,25
Radbuza	1,9	5,0	3,6	8,2	7		1	5	1		3,00
Úhlava	0,6	3,0	0,9	4,6	6	2	3	1			1,83
Mže	1,2	2,0	1,6	3,8	7	3	4				1,57
Úslava	3,5	3,8	5,4	8,0	5			4	1		3,20
Klabava	0,8	4,1	1,2	7,6	7	2	2	3			2,14
Střela	1,4	4,5	2,0	6,4	5		4	1			2,20
Rakovnický p.	1,5	3,1	2,0	4,9	3		1	2			2,67
Litavka	1,5	3,5	2,3	8,9	5		4		1		2,40
souhrn - počet					53	7	25	18	3		2,32
- %						13,2	47,2	34,0	5,7		

Tabulka č. 2: Jakost vody v ukazateli BSK<sub>5</sub> (mg/l) v období 2019-2020 - 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	1,8	2,8	8	8	
Radbuza	1,9	5,0	7	6	1
Úhlava	0,6	3,0	6	6	
Mže	1,2	2,0	7	7	
Úslava	3,5	3,8	5	5	
Klabava	0,8	4,1	7	6	1
Střela	1,4	4,5	5	4	1
Rakovnický p.	1,5	3,1	3	3	
Litavka	1,5	3,5	5	5	
souhrn - počet			53	50	3
- %				94,3	5,7



**Tabulka č. 3: Jakost vody v ukazateli  $CHSK_{Cr}$  (mg/l) v období 2019-2020 - 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	18,5	20,7	22,0	27,0	8		6	2			2,25
Radbuza	19,3	25,7	26,0	37,0	7			7			3,00
Úhlava	2,5	12,5	6,2	16,0	6	4	2				1,33
Mže	17,2	22,7	20,0	35,0	7		2	5			2,71
Úslava	25,5	28,6	32,0	52,0	5			4	1		3,20
Klabava	13,5	25,3	20,0	45,0	7		3	3	1		2,71
Střela	16,9	30,5	22,0	38,0	5		3	2			2,40
Rakovnický p.	15,8	21,9	19,0	28,0	3		1	2			2,67
Litavka	15,3	24,1	18,0	42,0	5		4	1			2,20
souhrn - počet					53	4	21	26	2		2,49
- %						7,5	39,6	49,1	3,8		

**Tabulka č. 4: Jakost vody v ukazateli  $CHSK_{Cr}$  (mg/l) v období 2019-2020 - 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	18,5	20,7	8	8	
Radbuza	19,3	25,7	7	7	
Úhlava	2,5	12,5	6	6	
Mže	17,2	22,7	7	7	
Úslava	25,5	28,6	5	2	3
Klabava	13,5	25,3	7	7	
Střela	16,9	30,5	5	4	1
Rakovnický p.	15,8	21,9	3	3	
Litavka	15,3	24,1	5	5	
souhrn - počet			53	49	4
- %				92,5	7,5

Tabulka č. 5: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2019-2020 - 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	0,25	0,09	0,51	8	7		1			1,25
Radbuza	0,08	0,21	0,11	0,53	7	4	2	1			1,57
Úhlava	0,02	0,41	0,04	1,13	6	3	2		1		1,83
Mže	0,04	0,21	0,08	0,53	7	5		2			1,57
Úslava	0,07	0,46	0,18	1,18	5	1	3		1		2,20
Klabava	0,04	0,40	0,07	0,75	7	2	3	2			2,00
Střela	0,05	0,13	0,07	0,29	5	3	2				1,40
Rakovnický p.	0,08	0,38	0,16	0,68	3	1	1	1			2,00
Litavka	0,07	0,57	0,14	1,16	5	1	2		2		2,60
souhrn - počet					53	27	15	7	4		1,77
- %						50,9	28,3	13,2	7,5		

**Tabulka č. 6: Jakost vody v ukazateli amoniakální dusík (mg/l) v období 2019-2020 - 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	0,25	8	7	1
Radbuza	0,08	0,21	7	7	
Úhlava	0,02	0,41	6	5	1
Mže	0,04	0,21	7	7	
Úslava	0,07	0,46	5	4	1
Klabava	0,04	0,40	7	6	1
Střela	0,05	0,13	5	5	
Rakovnický p.	0,08	0,38	3	2	1
Litavka	0,07	0,57	5	3	2
souhrn - počet			53	46	7
- %				86,8	13,2

**Tabulka č. 7: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2019-2020 - 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	2,47	2,84	4,33	5,12	8		5	3			2,38
Radbuza	2,34	3,53	4,70	6,04	7		1	6			2,86
Úhlava	0,47	2,57	0,58	4,00	6	3	3				1,50
Mže	0,66	2,27	1,40	4,03	7	2	5				1,71
Úslava	2,43	3,59	6,32	7,16	5			5			3,00
Klabava	0,45	2,45	0,64	4,13	7	2	5				1,71
Střela	0,77	2,00	2,43	4,13	5	1	4				1,80
Rakovnický p.	3,90	4,80	6,15	8,26	3			2	1		3,33
Litavka	1,54	2,90	2,15	4,08	5	1	4				1,80
souhrn - počet					53	9	27	16	1		2,17
- %						17,0	50,9	30,2	1,9		

**Tabulka č. 8: Jakost vody v ukazateli dusičnanový dusík (mg/l) v období 2019-2020 - 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	2,47	2,84	8	8	
Radbuza	2,34	3,53	7	7	
Úhlava	0,47	2,57	6	6	
Mže	0,66	2,27	7	7	
Úslava	2,43	3,59	5	5	
Klabava	0,45	2,45	7	7	
Střela	0,77	2,00	5	5	
Rakovnický p.	3,90	4,80	3	3	
Litavka	1,54	2,90	5	5	
souhrn - počet			53	53	
- %				100,0	

Tabulka č. 9: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2019-2020 - 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	0,097	0,125	0,123	0,200	8		4	4			2,50
Radbuza	0,138	0,202	0,190	0,380	7			6	1		3,14
Úhlava	0,013	0,140	0,030	0,391	6	2		3	1		2,50
Mže	0,040	0,108	0,063	0,193	7		6	1			2,14
Úslava	0,174	0,202	0,285	0,513	5			2	3		3,60
Klabava	0,024	0,211	0,046	0,416	7	1	2	2	2		2,71
Střela	0,046	0,098	0,093	0,170	5		3	2			2,40
Rakovnický p.	0,265	0,366	0,420	0,653	3				1	2	4,67
Litavka	0,170	0,329	0,288	0,751	5			2	2	1	3,80
souhrn - počet					53	3	15	22	10	3	2,91
- %						5,7	28,3	41,5	18,9	5,7	

**Tabulka č. 10: Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2019-2020 - 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	0,097	0,125	8	8	
Radbuza	0,138	0,202	7	3	4
Úhlava	0,013	0,140	6	6	
Mže	0,040	0,108	7	7	
Úslava	0,174	0,202	5		5
Klabava	0,024	0,211	7	4	3
Střela	0,046	0,098	5	5	
Rakovnický p.	0,265	0,366	3		3
Litavka	0,170	0,329	5		5
souhrn - počet			53	33	20
- %				62,3	37,7



**Tabulka č. 11: Jakost vody v ukazateli SI makrozoobentosu v období 2019-2020 - 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	2,2	2,2	2,2	2,2	1			1			3,00
Radbuza	2,1	2,1	2,1	2,1	1			1			3,00
Úhlava	2,1	2,1	2,1	2,1	1			1			3,00
Mže	1,7	2,1	1,7	2,1	4		2	2			2,50
Úslava	2,0	2,3	2,0	2,3	3		1	2			2,67
Střela	1,8	1,8	1,8	1,8	1		1				2,00
Rakovnický p.	1,9	2,1	1,9	2,1	2		1	1			2,50
Litavka	1,8	2,0	1,8	2,0	2		2				2,00
souhrn - počet					15		7	8			2,53
- %							46,7	53,3			

Tabulka č. 12: Souhrnné hodnocení základních ukazatelů jakosti vody ve vodních tocích v povodí Vltavy v období 2019-2020

dílní 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	2,74	2,32	2,26	2,49
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	66	94	87	80
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	34	6	13	20
CHSK <sub>Cr</sub>	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	3,34	2,49	2,62	2,89
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	51	92	90	74
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	49	8	10	26
amoniakální dusík	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	1,61	1,77	1,77	1,70
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	87	87	87	87
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	13	13	13	13
dusičnanový dusík	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	1,67	2,17	3,46	2,27
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	100	100	59	90
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	0	0	41	10
celkový fosfor	hodnoceno profilů	70	53	39	162
	průměrná třída jakosti vody	2,70	2,91	2,95	2,83
	vyhovuje NV 401/2015 (% profilů)	67	62	67	65
	nad limit NV 401/2015 (% profilů)	33	38	33	35
SI bentosu	hodnoceno profilů	27	15	11	53
	průměrná třída jakosti vody	2,63	2,53	2,73	2,62

**Tabulka č. 13: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v základních ukazatelích**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Úhlava	BE	6	1,80
Malše	HV	8	1,85
Vltava	HV	13	1,88
Volyňka	HV	5	1,88
Otava	HV	8	1,93
Mže	BE	7	1,94
Vltava	DV	9	1,96
Střela	BE	5	2,04
Berounka	BE	8	2,13
Blanice	HV	7	2,23
Klabava	BE	7	2,26
Želivka	DV	7	2,34
Litavka	BE	5	2,56
Trnava	DV	5	2,56
Mastník	DV	2	2,60
Radbuza	BE	7	2,71
Lužnice	HV	10	2,78
Sázava	DV	7	2,83
Štátnice	HV	5	2,96
Nežárka	HV	5	3,04
Úslava	BE	5	3,04
Rakovnický potok	BE	3	3,07
Kocába	DV	2	3,10
Skalice	HV	4	3,10
Bakovský potok	DV	3	3,33
Blanice	DV	4	3,45
Lomnice	HV	5	3,84
povodí Vltavy		162	2,43

**Tabulka č. 14: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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
Vltava	DV	9	100
Volyňka	HV	5	100
Berounka	BE	8	98
Vltava	HV	13	98
Úhlava	BE	6	97
Malše	HV	8	95
Střela	BE	5	92
Mastník	DV	2	90
Blanice	HV	7	89
Klabava	BE	7	86
Radbuza	BE	7	86
Želivka	DV	7	86
Trnava	DV	5	84
Sázava	DV	7	74
Rakovnický potok	BE	3	73
Litavka	BE	5	72
Úslava	BE	5	64
Lužnice	HV	10	54
Kocába	DV	2	50
Stropnice	HV	5	48
Bakovský potok	DV	3	47
Blanice	DV	4	45
Skalice	HV	4	40
Nežárka	HV	5	36
Lomnice	HV	5	24
povodí Vltavy		162	79

**Tabulka č. 15: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli BSK<sub>5</sub>**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Mastník	DV	2	1,50
Mže	BE	7	1,57
Vltava	DV	9	1,78
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
Klabava	BE	7	2,14
Střela	BE	5	2,20
Vltava	HV	13	2,23
Berounka	BE	8	2,25
Malše	HV	8	2,25
Litavka	BE	5	2,40
Blanice	HV	7	2,43
Sázava	DV	7	2,57
Rakovnický potok	BE	3	2,67
Bakovský potok	DV	3	3,00
Blanice	DV	4	3,00
Kocába	DV	2	3,00
Radbuza	BE	7	3,00
Nežárka	HV	5	3,20
Úslava	BE	5	3,20
Skalice	HV	4	3,25
Lužnice	HV	10	3,30
Stropnice	HV	5	3,60
Lomnice	HV	5	4,40
povodí Vltavy		162	2,49

**Tabulka č. 16: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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
Sázava	DV	7	100
Trnava	DV	5	100
Úhlava	BE	6	100
Úslava	BE	5	100
Vltava	DV	9	100
Vltava	HV	13	100
Volyňka	HV	5	100
Želivka	DV	7	100
Klabava	BE	7	86
Radbuza	BE	7	86
Střela	BE	5	80
Blanice	DV	4	50
Kocába	DV	2	50
Lužnice	HV	10	40
Bakovský potok	DV	3	33
Stropnice	HV	5	20
Lomnice	HV	5	0
Nežárka	HV	5	0
Skalice	HV	4	0
povodí Vltavy		162	80

**Tabulka č. 17: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub>**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Úhlava	BE	6	1,33
Litavka	BE	5	2,20
Vltava	DV	9	2,22
Berounka	BE	8	2,25
Želivka	DV	7	2,29
Střela	BE	5	2,40
Trnava	DV	5	2,40
Mastník	DV	2	2,50
Volyňka	HV	5	2,60
Rakovnický potok	BE	3	2,67
Klabava	BE	7	2,71
Mže	BE	7	2,71
Malše	HV	8	2,75
Bakovský potok	DV	3	3,00
Blanice	DV	4	3,00
Otava	HV	8	3,00
Radbuza	BE	7	3,00
Sázava	DV	7	3,00
Vltava	HV	13	3,00
Úslava	BE	5	3,20
Skalice	HV	4	3,25
Nežárka	HV	5	3,40
Kocába	DV	2	3,50
Blanice	HV	7	3,57
Lužnice	HV	10	3,80
Stropnice	HV	5	4,00
Lomnice	HV	5	4,60
povodí Vltavy		162	2,89

**Tabulka č. 18: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli CHSK<sub>Cr</sub>**

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
Vltava	HV	13	92
Sázava	DV	7	86
Želivka	DV	7	86
Střela	BE	5	80
Malše	HV	8	75
Bakovský potok	DV	3	67
Kocába	DV	2	50
Blanice	HV	7	43
Úslava	BE	5	40
Stropnice	HV	5	20
Lužnice	HV	10	10
Lomnice	HV	5	0
Nežárka	HV	5	0
Skalice	HV	4	0
povodí Vltavy		162	74



**Tabulka č. 19: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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
Trnava	DV	5	1,20
Berounka	BE	8	1,25
Otava	HV	8	1,25
Vltava	HV	13	1,31
Střela	BE	5	1,40
Želivka	DV	7	1,43
Vltava	DV	9	1,44
Mže	BE	7	1,57
Radbuza	BE	7	1,57
Sázava	DV	7	1,57
Úhlava	BE	6	1,83
Blanice	DV	4	2,00
Klabava	BE	7	2,00
Lužnice	HV	10	2,00
Mastník	DV	2	2,00
Nežárka	HV	5	2,00
Rakovnický potok	BE	3	2,00
Skalice	HV	4	2,00
Stropnice	HV	5	2,00
Úslava	BE	5	2,20
Kocába	DV	2	2,50
Litavka	BE	5	2,60
Lomnice	HV	5	3,40
Bakovský potok	DV	3	4,00
povodí Vltavy		162	1,70

**Tabulka č. 20: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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
Radbuza	BE	7	100
Sázava	DV	7	100
Skalice	HV	4	100
Střela	BE	5	100
Trnava	DV	5	100
Vltava	DV	9	100
Vltava	HV	13	100
Volyňka	HV	5	100
Želivka	DV	7	100
Berounka	BE	8	88
Klabava	BE	7	86
Úhlava	BE	6	83
Lužnice	HV	10	80
Nežárka	HV	5	80
Stropnice	HV	5	80
Úslava	BE	5	80
Rakovnický potok	BE	3	67
Litavka	BE	5	60
Blanice	DV	4	50
Kocába	DV	2	50
Bakovský potok	DV	3	33
Lomnice	HV	5	0
povodí Vltavy		162	87

**Tabulka č. 21: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli dusičnanový dusík**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Vltava	HV	13	1,08
Malše	HV	8	1,13
Otava	HV	8	1,13
Úhlava	BE	6	1,50
Blanice	HV	7	1,57
Stropnice	HV	5	1,60
Volyňka	HV	5	1,60
Lužnice	HV	10	1,70
Klabava	BE	7	1,71
Mže	BE	7	1,71
Litavka	BE	5	1,80
Střela	BE	5	1,80
Bakovský potok	DV	3	2,00
Vltava	DV	9	2,00
Berounka	BE	8	2,38
Kocába	DV	2	2,50
Nežárka	HV	5	2,80
Radbuza	BE	7	2,86
Lomnice	HV	5	3,00
Skalice	HV	4	3,00
Úslava	BE	5	3,00
Rakovnický potok	BE	3	3,33
Mastník	DV	2	3,50
Želivka	DV	7	3,86
Sázava	DV	7	4,00
Trnava	DV	5	4,80
Blanice	DV	4	5,00
povodí Vltavy		162	2,27

**Tabulka č. 22: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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	43
Želivka	DV	7	43
Trnava	DV	5	20
Blanice	DV	4	0
povodí Vltavy		162	90

**Tabulka č. 23: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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	2,14
Vltava	DV	9	2,33
Střela	BE	5	2,40
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	2,71
Sázava	DV	7	3,00
Lužnice	HV	10	3,10
Radbuza	BE	7	3,14
Mastník	DV	2	3,50
Stropnice	HV	5	3,60
Úslava	BE	5	3,60
Litavka	BE	5	3,80
Lomnice	HV	5	3,80
Nežárka	HV	5	3,80
Kocába	DV	2	4,00
Skalice	HV	4	4,00
Blanice	DV	4	4,25
Bakovský potok	DV	3	4,67
Rakovnický potok	BE	3	4,67
povodí Vltavy		162	2,83

**Tabulka č. 24: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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	100
Klabava	BE	7	57
Mastník	DV	2	50
Radbuza	BE	7	43
Sázava	DV	7	43
Lužnice	HV	10	40
Blanice	DV	4	25
Lomnice	HV	5	20
Stropnice	HV	5	20
Bakovský potok	DV	3	0
Kocába	DV	2	0
Litavka	BE	5	0
Nežárka	HV	5	0
Rakovnický potok	BE	3	0
Skalice	HV	4	0
Úslava	BE	5	0
povodí Vltavy		162	65

**Tabulka č. 25: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli SI makrozoobentosu**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Litavka	BE	2	2,00
Střela	BE	1	2,00
Želivka	DV	1	2,00
Vltava	HV	6	2,17
Malše	HV	5	2,20
Mže	BE	4	2,50
Rakovnický potok	BE	2	2,50
Sázava	DV	6	2,67
Úslava	BE	3	2,67
Lužnice	HV	4	2,75
Berounka	BE	1	3,00
Blanice	DV	1	3,00
Lomnice	HV	4	3,00
Nežárka	HV	2	3,00
Radbuza	BE	1	3,00
Škalice	HV	4	3,00
Stropnice	HV	2	3,00
Trnava	DV	2	3,00
Úhlava	BE	1	3,00
Vltava	DV	1	3,00
povodí Vltavy		53	2,62

Tabulka č. 26: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2019-2020 - 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	7,6	8,7	9,0	12,0	8		3	5			2,63
Radbuza	7,5	9,7	9,6	15,5	7		1	6			2,86
Úhlava	2,1	5,2	2,7	7,0	6	5	1				1,17
Mže	7,2	9,3	8,0	14,3	7		2	5			2,71
Úslava	10,5	11,3	14,3	17,3	5			3	2		3,40
Klabava	5,8	10,2	8,1	14,3	7		3	4			2,57
Sřela	7,1	12,0	8,8	16,0	5		3	1	1		2,60
Rakovnický p.	6,9	9,0	9,0	13,3	3		1	2			2,67
Litavka	6,3	9,2	9,1	14,3	5		4	1			2,20
souhrn - počet					53	5	18	27	3		2,53
- %						9,4	34,0	50,9	5,7		



Tabulka č. 27: Jakost vody v ukazateli TOC (mg/l) v období 2019-2020 - 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	7,6	8,7	8	8	
Radbuza	7,5	9,7	7	7	
Úhlava	2,1	5,2	6	6	
Mže	7,2	9,3	7	7	
Úslava	10,5	11,3	5		5
Klabava	5,8	10,2	7	6	1
Střela	7,1	12,0	5	4	1
Rakovnický p.	6,9	9,0	3	3	
Litavka	6,3	9,2	5	5	
souhrn - počet			53	46	7
- %				86,8	13,2

**Tabulka č. 28: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli TOC**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Úhlava	BE	6	1,17
Litavka	BE	5	2,20
Volyňka	HV	5	2,20
Klabava	BE	7	2,57
Střela	BE	5	2,60
Trnava	DV	5	2,60
Berounka	BE	8	2,63
Rakovnický potok	BE	3	2,67
Vltava	HV	13	2,69
Mže	BE	7	2,71
Otava	HV	8	2,75
Želivka	DV	6	2,83
Radbuza	BE	7	2,86
Bakovský potok	DV	3	3,00
Blanice	DV	4	3,00
Malše	HV	9	3,00
Mastník	DV	2	3,00
Vltava	DV	9	3,00
Sázava	DV	8	3,13
Blanice	HV	7	3,14
Skalice	HV	4	3,25
Úslava	BE	5	3,40
Nežárka	HV	5	3,80
Kocába	DV	2	4,00
Lužnice	HV	10	4,20
Stropnice	HV	5	4,20
Lomnice	HV	4	4,50
povodí Vltavy		162	2,97

**Tabulka č. 29: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle plnění limitních hodnot nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v ukazateli TOC**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	% profilů
Berounka	BE	8	100
Litavka	BE	5	100
Malše	HV	9	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
Želivka	DV	6	100
Vltava	HV	13	92
Klabava	BE	7	86
Střela	BE	5	80
Blanice	DV	4	75
Sázava	DV	8	63
Blanice	HV	7	57
Mastník	DV	2	50
Stropnice	HV	5	20
Lužnice	HV	10	10
Bakovský potok	DV	3	0
Kocába	DV	2	0
Lomnice	HV	4	0
Nežárka	HV	5	0
Skalice	HV	4	0
Úslava	BE	5	0
povodí Vltavy		162	71

Tabulka č. 30: Jakost vody v ukazateli AOX ( $\mu\text{g/l}$ ) v období 2019-2020 - 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	20	22	23	29	5		5				2,00
Radbuza	15	17	17	19	2	2					1,00
Úhlava	12	13	15	15	2	2					1,00
Mže	21	21	25	25	2		2				2,00
Úslava	19	19	24	24	1		1				2,00
Klabava	19	20	24	24	2		2				2,00
Střela	20	20	26	26	1		1				2,00
Rakovnický p.	29	29	47	47	1			1			3,00
Litavka	16	32	21	45	4		2	2			2,50
souhrn - počet					20	4	13	3			1,95
- %						20,0	65,0	15,0			

**Tabulka č. 31: Jakost vody v ukazateli AOX ( $\mu\text{g/l}$ ) v období 2019-2020 - 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	20	22	5	5	
Radbuza	15	17	2	2	
Úhlava	12	13	2	2	
Mže	21	21	2	2	
Úslava	19	19	1	1	
Klabava	19	20	2	2	
Střela	20	20	1	1	
Rakovnický p.	29	29	1		1
Litavka	16	32	4	2	2
souhrn - počet			20	17	3
- %				85,0	15,0

**Tabulka č. 32: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 podle průměrné třídy jakosti vody v ukazateli AOX**

vodní tok	dílčí povodí	počet profilů	hodnota
Radbuza	BE	2	1,00
Úhlava	BE	2	1,00
Blanice	HV	3	1,67
Malše	HV	3	1,67
Vltava	HV	4	1,75
Berounka	BE	5	2,00
Blanice	DV	3	2,00
Klabava	BE	2	2,00
Kocába	DV	1	2,00
Lomnice	HV	2	2,00
Lužnice	HV	7	2,00
Mastník	DV	1	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
Stropnice	HV	1	2,00
Střela	BE	1	2,00
Trnava	DV	3	2,00
Úslava	BE	1	2,00
Vltava	DV	7	2,00
Volyňka	HV	4	2,00
Želivka	DV	1	2,00
Litavka	BE	4	2,50
Bakovský potok	DV	1	3,00
Rakovnický potok	BE	1	3,00
povodí Vltavy		75	1,96

**Tabulka č. 33: Přehled hodnocených vodních toků v povodí Vltavy v období 2019-2020 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	DV	3	100
Blanice	HV	3	100
Klabava	BE	2	100
Lomnice	HV	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
Stropnice	HV	1	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	4	100
Želivka	DV	1	100
Litavka	BE	4	50
Bakovský potok	DV	1	0
Kocába	DV	1	0
Mastník	DV	1	0
Rakovnický potok	BE	1	0
povodí Vltavy		75	92