

Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, 150 24 Praha 5

ZPRÁVA

**O HODNOCENÍ MNOŽSTVÍ A JAKOSTI
PODZEMNÍCH VOD
V DÍLČÍM POVODÍ BEROUNKY
ZA ROK 2019**

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

Praha, září 2020

OBSAH

TEXTOVÁ ČÁST.....	9
Úvod.....	11
1 Popis hydrometeorologické situace v dílčím povodí Berounky	19
1.1 Srážkové poměry.....	19
1.2 Teplotní poměry.....	20
1.3 Odtokové poměry.....	21
1.4 Podzemní vody.....	22
Zdroje vody	23
2 Zdroje podzemní vody.....	23
2.1 Hydrogeologické rajony.....	27
2.1.1 Přehled hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky.....	29
2.1.2 Přehled významných hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky	34
Požadavky na zdroje vody	35
3 Odběry podzemní vody	35
3.1 Odběry podzemní vody s vodárenským využitím.....	37
3.2 Odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím.....	38
Bilanční hodnocení	39
4 Hodnocení množství a jakosti podzemních vod	39
4.1 Hodnocení množství podzemní vody	40
4.1.1 Hydrogeologické rajony v dílčím povodí Berounky z hlediska jejich vodohospodářského využití	46
4.1.1.1 Hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech.....	46
4.1.1.2 Hydrogeologické rajony permokarbonu	47
4.1.1.3 Hydrogeologické rajony krystalinika, proterozoika a paleozoika	51
4.2 Plány oblasti povodí - hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod.....	53
4.3 Hodnocení jakosti podzemních vod	54
Závěr.....	59
Seznam použitých podkladů:	61
TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST.....	65

Seznam tabulek

V Textové části:

Tab. č. 1	Základní odtok z hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky – rok 2019 a dlouhodobé charakteristické období 1981–2010 (v l/s)	25
Tab. č. 2	Přiřazení měsíčních mediánů naměřených v roce 2019 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1981-2010 (v %).	26
Tab. č. 3	Přehled obecných a přírodních charakteristik hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky	32
Tab. č. 4	Přehled o odebraném množství podzemní vody z bilancovaných odběrů v hydrogeologických rajonech v dílčím povodí Berounky v roce 2019	36
Tab. č. 5	Nejvýznamnější odběry podzemní vody s vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2019	37
Tab. č. 6	Nejvýznamnější odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2019	38
Tab. č. 7	Odebrané množství podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky na jednotku plochy	40
Tab. č. 8	Porovnání maximálních odběrů podzemní vody s minimálními zdroji podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky v roce 2019 (v l/s)	42
Tab. č. 9	Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2019	43
Tab. č. 10	Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5131 v jednotlivých měsících v roce 2019	44
Tab. č. 11	Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5132 v jednotlivých měsících v roce 2019	45
Tab. č. 12	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5110 v množství odebrané podzemní vody nad 2,5 l/s	48
Tab. č. 13	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5120 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s	48
Tab. č. 14	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5131 na území dílčího povodí Berounky ve správě Povodí Vltavy, státní podnik v množství odebrané podzemní vody nad 3,5 l/s	49
Tab. č. 15	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5132 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s	51
Tab. č. 16	Odběry podzemních vod v hydrogeologických rajonech krystalinika, proterozoika a paleozoika v množství odebrané podzemní vody nad 4,0 l/s	52
Tab. č. 17	Hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod pro Plán dílčího povodí Berounky	53

Tab. č. 18. 1 Seznam hodnocených ukazatelů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod.....	55
Tab. č. 18. 2 Počet hodnocených objektů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod.....	56
Tab. č. 18. 3 Maximální hodnoty jednotlivých ukazatelů v mg/l v dílčím povodí Berounky a v ostatních dílčích povodích České republiky – hydrologická bilance jakosti podzemních vod v roce 2019	57
Tab. č. 18. 4 Porovnání maximálních průměrných hodnot jednotlivých ukazatelů v mg/l z výstupů hydrologické a vodohospodářské bilance jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky v roce 2019	57

V Tabulkové a grafické části:

Tab. č. 19.1	Jakost podzemní vody v ukazateli: Chloridy (mg/l)
Tab. č. 19.2	Jakost podzemní vody v ukazateli: Sírany (mg/l)
Tab. č. 19.3	Jakost podzemní vody v ukazateli: Amonné ionty (mg/l)
Tab. č. 19.4	Jakost podzemní vody v ukazateli: Dusičnany (mg/l)
Tab. č. 19.5	Jakost podzemní vody v ukazateli: CHSK _{Mn} (mg/l)
Tab. č. 19.6	Jakost podzemní vody v ukazateli: Měď (mg/l)
Tab. č. 19.7	Jakost podzemní vody v ukazateli: Kadmium (mg/l)
Tab. č. 19.8	Jakost podzemní vody v ukazateli: Olovo (mg/l)
Tab. č. 19.9	Jakost podzemní vody v ukazateli: pH
Tab. č. 20.1	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 1330
Tab. č. 20.2	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5110
Tab. č. 20.3	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5120
Tab. č. 20.4	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5131
Tab. č. 20.5	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5132
Tab. č. 20.6	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6212
Tab. č. 20.7	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6221
Tab. č. 20.8	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6222
Tab. č. 20.9	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6230
Tab. č. 20.10	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6240

Seznam grafů

V Textové části:

Graf č. 1	Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2019 (PRZDR 2019) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 1981-2010) v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2019.....	43
Graf č. 2	Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2019 (PRZDR 2019) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 1981-2010) v HGR 5131 v jednotlivých měsících v roce 2019.....	44
Graf č. 3	Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2019 (PRZDR 2019) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 1981-2010) v HGR 5132 v jednotlivých měsících v roce 2019.....	45

Seznam obrázků

V Textové části:

Obr. č. 1	Vymezení dílčích povodí.....	18
Obr. č. 2	Hydrogeologické rajony	29

V Tabulkové a grafické části:

Obr. č. 3.1	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: chloridy
Obr. č. 3.2	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: sírany
Obr. č. 3.3	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: amonné ionty
Obr. č. 3.4	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: dusičnany
Obr. č. 3.5	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: CHSK _{Mn}
Obr. č. 3.6	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: měď
Obr. č. 3.7	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: kadmium
Obr. č. 3.8	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: olovo
Obr. č. 3.9	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: pH
Obr. č. 3.10	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019 v ukazateli: pesticidy

Seznam použitých zkratk a symbolů

BE	dílčí povodí Berounky
DV	dílčí povodí Dolní Vltavy
HV	dílčí povodí Horní Vltavy
OPD	dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje
HGR	hydrogeologický rajon
HyPo	hydrologické pořadí
POD	podzemní vody
RM	roční odebrané množství podzemní vody v konkrétním roce
PRZDR	přírodní zdroje dané hodnotou základního odtoku pro konkrétní rok nebo pro dlouhodobé období 1971-2000 (v l/s)
MAX/MIN	poměr maximální měsíční hodnoty odebrané podzemní vody s minimální měsíční hodnotou základního odtoku
EvUživ	Evidence uživatelů vody
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, v.v.i. Praha
N-letost	průměrná doba opakování hydrologického jevu
DMKP	dlouhodobá měsíční křivka překročení úrovně hladin podzemní vody ve vrtech a ve vydatnosti pramenů
KP_m	měsíční křivka překročení úrovně hladin podzemní vody ve vrtech a ve vydatnosti pramenů
DRKP	dlouhodobá roční křivka překročení úrovně hladin podzemní vody ve vrtech a ve vydatnosti pramenů
P_a	dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí
P_M	dlouhodobá průměrná měsíční výška srážek na povodí
P_{ma 1-12}	dlouhodobý průměrný měsíční úhrn srážek s označením pořadového čísla příslušného měsíce
SPA	stupeň povodňové aktivity
DOC	rozpuštěný organický uhlík
CHSK_{Mn}	chemická spotřeba kyslíku manganistanem
Q_a	dlouhodobý průměrný roční průtok
Q_M	dlouhodobý průměrný měsíční průtok
Q_{Md}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu M-dní v roce
Q_N	N-leté (maximální) průtoky
Q_{nd}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu n-dní v roce
Q_{300d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 300 dní v roce
Q_{330d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 330 dní v roce
Q_{355d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 355 dní v roce
Q_{364d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 364 dní v roce
Q_{min}	minimální průtok ve vodním toku

TEXTOVÁ ČÁST

Úvod

Povodí Vltavy, státní podnik, jako správce povodí podle ustanovení § 54 vodního 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 [3] (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 [4] (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 [4] jsou jednotlivá dílčí povodí vymezena dílčími povodími 3. řádu podle 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 [4].

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.

Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích [2] (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 práv, povinností a 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 km² (což je zhruba 55 % rozlohy Čech a více než jedna třetina rozlohy České republiky) spravoval státní podnik Povodí Vltavy v roce 2019 téměř 22 000 km vodních toků v hydrologickém povodí Vltavy a v dalších vymezených hydrologických povodích, z toho bylo 5 539 km významných vodních toků, přes 12 000 km určených drobných vodních toků a dalších více než 4 300 km neurčených drobných vodních toků. Dále měl právo hospodařit se 113 vodními nádržemi a 10 poldry (z toho bylo 31 významných vodních nádrží), s 21 plavebními komorami na Vltavské vodní cestě, 48 pohyblivými a 301 pevnými jezy a 20 malými vodními elektrárnami.

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

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

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

V roce 2019 bylo podle výše uvedeného:

- V dílčím povodí Horní Vltavy z celkového počtu 2 196 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 631 odběrů podzemních vod, 62 odběrů povrchových vod, 590 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 2 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 42 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 3 vodárenské nádrže) a 3 významné převody vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 10 kontrolních profilech státní sítě a ve 12 kontrolních profilech vložených.
- V dílčím povodí Berounky z celkového počtu 2 053 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 433 odběrů podzemních vod, 61 odběrů povrchových vod, 532 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 1 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 16 akumulací povrchových

vod ve vodních nádržích (z toho 8 vodárenských nádrží) a žádný významný převod vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 8 kontrolních profilech státní sítě a ve 13 kontrolních profilech vložených.

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

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

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

- V dílčím povodí Horní Vltavy 142 reprezentativních profilů, 9 profilů pro měření radioaktivity, 107 vložených profilů a 273 zonačních profilů u 24 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 140 vodních toků.
- V dílčím povodí Berounky 88 reprezentativních profilů, 9 profilů pro měření radioaktivity, 81 vložených profilů a 276 zonačních profilů u 14 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 95 vodních toků.
- V dílčím povodí Dolní Vltavy 80 reprezentativních profilů, 10 profilů pro měření radioaktivity, 95 vložených profilů a 406 zonačních profilů u 9 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 108 vodních toků.
- V dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje 13 reprezentativních profilů a 1 vložený profil na 13 vodních tocích.

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

běžného roku. Údaje ohlášené povinnými subjekty pro vodní bilanci za rok 2018 (ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1]) byly uloženy na portál eAGRI ve správě Ministerstva zemědělství, v části VODA pod nabídkou Odběry a vypouštění. Takto uložené údaje lze buď prohlížet pomocí mapové aplikace, nebo si je stáhnout jako soubor dat.

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

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 byla sestavena státním podnikem Povodím Vltavy v souladu s ustanoveními § 5 až § 9 vyhlášky o vodní bilanci [3] a podle Metodického pokynu Ministerstva zemědělství pro sestavení vodohospodářské bilance oblastí povodí čj. 25248/2002-6000 ze dne 28. 8. 2002 [6] (dále jen „metodický pokyn o bilanci“), který stanovuje postupy jejího sestavení, minimální rozsah výstupů a způsob jejího zpřístupnění veřejnosti.

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 obsahuje v souladu s ustanovením § 5 odst. 2 vyhlášky o vodní bilanci [3]:

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

Podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 byly údaje ohlašované pro vodní bilanci podle ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1]. Rozsah a způsob ohlašování těchto údajů je dán ustanoveními § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] a jsou předávány prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (dále jen "ISPOP"). Dalším podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance jsou výstupy hydrologické bilance za rok 2019, předané Českým hydrometeorologickým ústavem (§ 2 odst. 5 vyhlášky o vodní bilanci [3]), 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 dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 je:

1. Pro dílčí povodí Horní Vltavy

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [3]).

2. Pro dílčí povodí Berounky

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [3]).

3. Pro dílčí povodí Dolní Vltavy

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Dolní Vltavy za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [3]).

4. Pro dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje:

- Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za období 2018-2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2019” (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [3]).

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

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

sestavení zpřístupněny na internetových stránkách Povodí Vltavy, státní podnik, internetová adresa www.pvl.cz 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 a Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2019 se využijí zejména:

- při vydávání stanovisek a vyjádření správce povodí (ustanovení § 54 odst. 4 vodního zákona [1]),
- při rozhodování a dalších opatřeních vodoprávních úřadů i jiných správních úřadů (ustanovení § 54 odst. 4 vodního zákona [1], ustanovení § 21 odst. 6 vodního zákona [1]),
- při plánování v oblasti vod (ustanovení § 24 vodního zákona [1]). V souladu s ustanovením § 5 písm. c) vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik [7] byly do plánů dílčích povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje [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 [12] pouze elektronicky prostřednictvím ISPOP. Od roku 2014 byly do Celostátního informačního systému pro sběr a hodnocení informací o znečištění životního prostředí (projekt CIAŽP) prostřednictvím portálu ISPOP integrovány formuláře elektronického ohlašování údajů pro vodní bilanci. Správci povodí takto ohlášené údaje přebírají do svého informačního systému Evidence uživatelů vody, ve kterém probíhá jejich verifikace i další zpracování dat.

Sledování jakosti povrchových vod probíhalo v roce 2019 podle programů monitoringu povrchových vod 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 [20] 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 [15] a mimo jiné zahrnují sledování jakosti povrchových vod v profilech pro potřeby směrnice Rady 91/676/EHS [21].

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

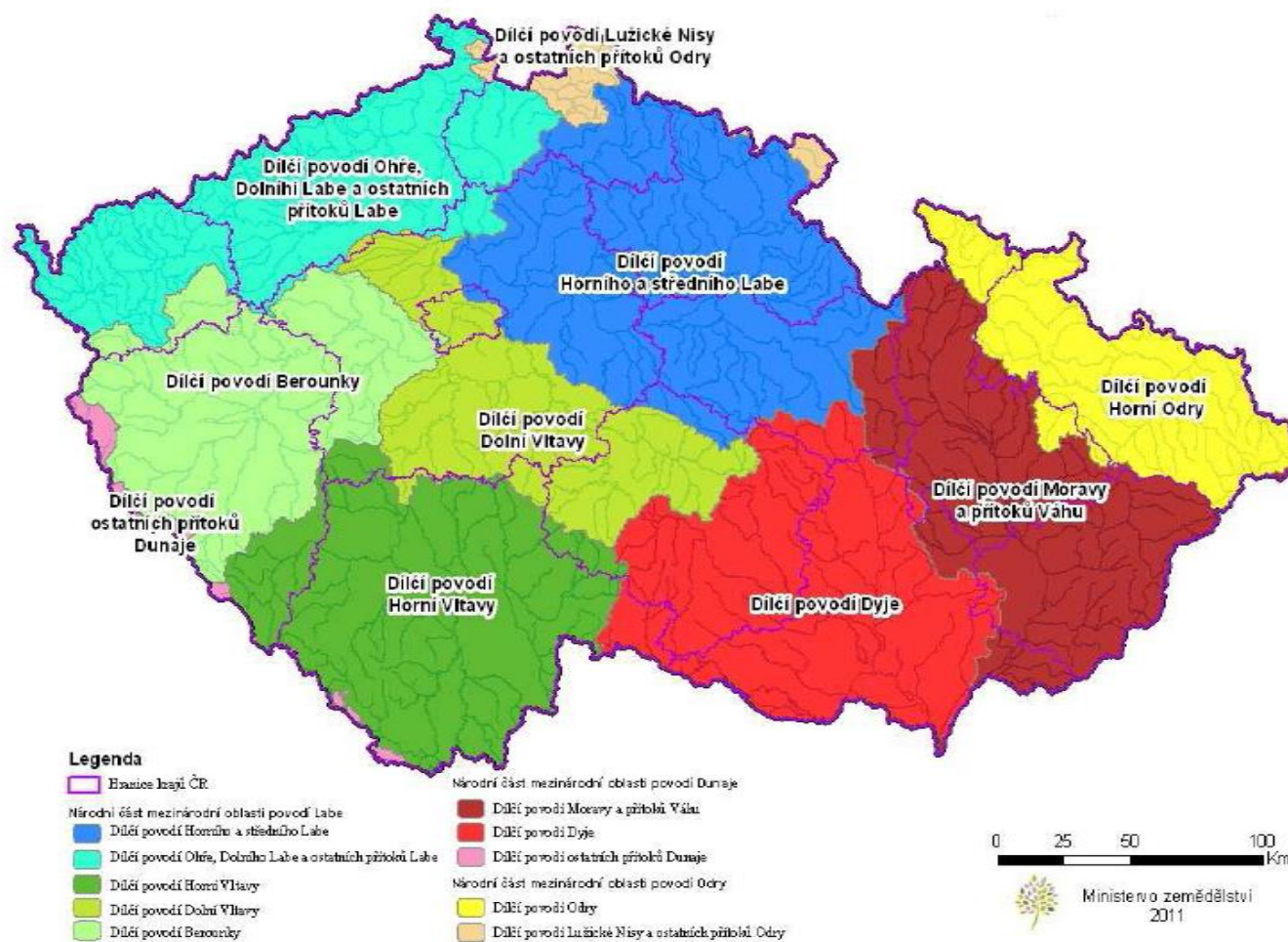
Pokračuje spolupráce se společností Úpravná vody Želivka, a.s. na snižování množství vypouštěného fosforu z vybraných ČOV do povodí VN Švihov na Želivce. V současné době probíhá sledování minimální a trvale udržitelné hodnoty celkového fosforu na 17 ČOV.

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

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

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

Obr. č. 1 Vymezení dílčích povodí



1 Popis hydrometeorologické situace v dílčím povodí Berounky

Pro tuto kapitolu byla využita „Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2019“ [23] zpracovaná Českým hydrometeorologickým ústavem, úsekem Hydrologie, zejména pak kapitola 2.2 „Bilance množství v dílčích povodích“.

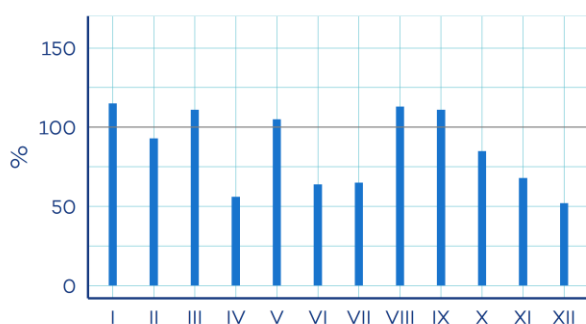
1.1 Srážkové poměry

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

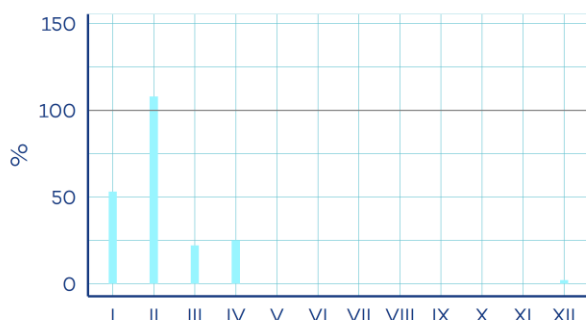
V dílčím povodí Berounky ležel v hodnoceném roce na Šumavě sníh v polohách kolem 1 000 m n. m. celý leden, únor i březen a většinou až do začátku dubna, na konci roku pak krátce v polovině listopadu, ve druhé dekádě prosince a pak v samém závěru roku. Ve středních polohách ležela souvislá sněhová pokrývka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

1.2 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.

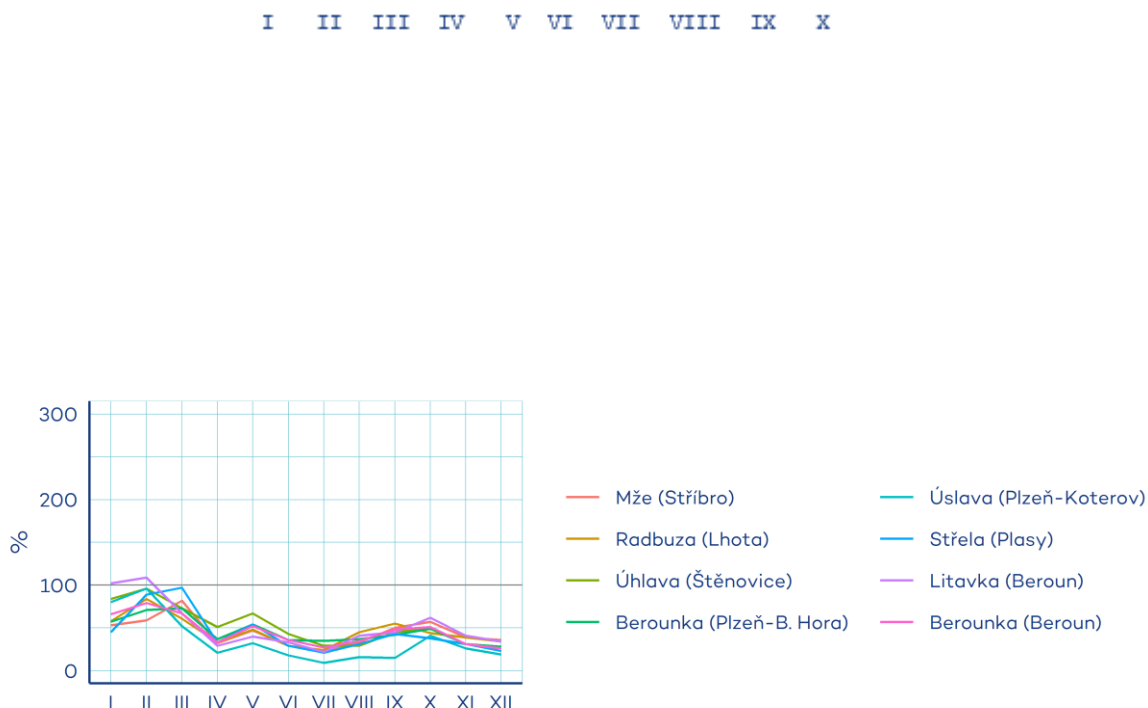
Během roku jednoznačně převažovaly teplotně nadnormální měsíce a pouze květen byl teplotně podnormální s odchylkou −2,3 až −2,4 °C. Naopak červen byl dokonce mimořádně nadnormální (odchylka +4,9 až +5,1 °C) a srpen byl silně nadnormální (odchylka +1,1 až +1,2 °C). Většina dalších měsíců byla teplotně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

1.3 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 nejmeně 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



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

Povodně

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

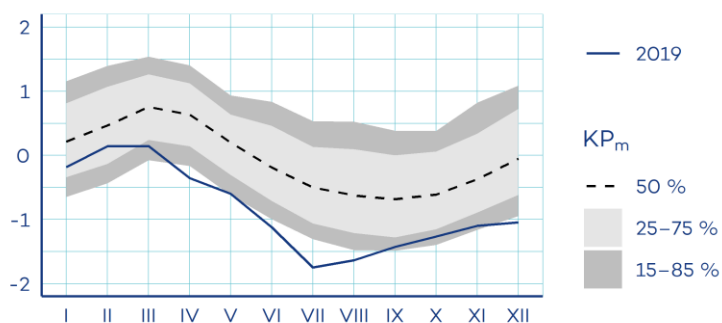
1.4 Podzemní vody

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). Vydátost 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). Vydátost 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

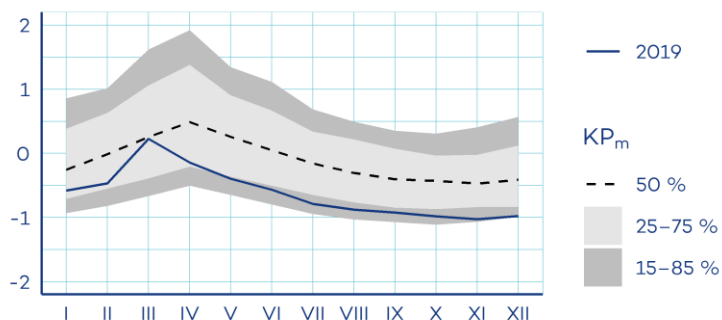
Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

Režim vydatnosti pramenů hlásné sítě

Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2020

Zdroje vody

2 Zdroje podzemní vody

Podzemními vodami jsou podle ustanovení § 2 odst. 2 vodního zákona [1] vody přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení v přímém styku s horninami; za podzemní vody se považují též vody protékající drenážními systémy a vody ve studních.

Důlní vody se podle ustanovení § 4 odst. 2 vodního zákona [1] považují za vody povrchové, případně podzemní a vodní zákon se na ně vztahuje, pokud zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů [17] nestanoví jinak.

V souvislosti se sestavením vodní bilance se vodní zákon vztahuje podle ustanovení § 22 odst. 2 [1] i na vody, které jsou podle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, ve znění pozdějších předpisů [17] vyhrazenými nerosty a dále na přírodní léčivé zdroje a zdroje přírodních minerálních vod, podle zákona č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčivých lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů [19].

Za zdroje podzemní vody se považuje podzemní voda v přirozeném prostředí jejího oběhu v jednotlivých hydrogeologických rajonech. Množství podzemní vody pro jednotlivé hydrogeologické rajony, případně pro jejich části (subrajony, dílčí hydrogeologické struktury, hydrologická povodí) je dáno velikostí přírodních zdrojů. **Velikost přírodních zdrojů** charakterizuje přírodní dynamickou složku podzemní vody vyjádřenou v objemových jednotkách za čas (l/s) a **je dána velikostí základního odtoku**.

Velikost základního odtoku je stanovena v rámci výstupů hydrologické bilance množství vody (ustanovení § 3 odst. 6, písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [3]) v ČHMÚ, kdy na základě údajů z měření průtoků ve vybraných profilech vodoměrných stanic na vodních tocích a z měření hladin podzemních vod na vrtech, zahrnutých do státní pozorovací sítě podzemních vod, jsou počítány konkrétní hodnoty pro jednotlivé hydrogeologické rajony, a to od roku 2007 již pro nově vymezené hydrogeologické rajony (kapitola 2.1 „Hydrogeologické rajony“). Měsíční hodnoty základního odtoku a měsíční hodnoty 80 % kvantilu odvozené z měsíčních hodnot dlouhodobého charakteristického období 1981-2010 (k dispozici nejsou dlouhodobé údaje pro kvartérní hydrogeologické rajony - HGR 1310, 1320, 1330) charakterizují využitelné (dynamické) zásoby pro jednotlivé hydrogeologické rajony. Údaje jsou předávány v podobě základních odtoků za celý hydrogeologický rajon v l/s a pro dílčí povodí Berounky za rok 2019 jsou uvedeny v tab. č. 1.

Základní odtok **nebyl** v dílčím povodí Berounky v rámci „Hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody za rok 2019“ [23] **stanoven** pro hydrogeologické rajony: v kvartérních sedimentech – v HGR 1310, 1320 a 1330.

V posledních letech měnilo ČHMÚ metodiku a přístup k výpočtům základního odtoku, příp. docházelo k aktualizacím podkladových materiálů, což se projevovalo v měnících se každoročních výstupních hodnotách základního odtoku pro dlouhodobé charakteristické období. Tyto zásahy do dlouhodobých řad a stále se měnící jejich hodnoty způsobují komplikace při zpracování vodohospodářské bilance výhledového a současného stavu a při

porovnávání získaných výsledků. V tab. č. 1 jsou uvedeny jejich hodnoty tak, jak byly ČHMÚ předány v rámci výstupů hydrologické bilance podzemních vod za rok 2019 [23].

V tab. č. 2 jsou přiřazeny měsíční mediány naměřených úrovní hladin podzemní vody ve vrtech státní monitorovací sítě ČHMÚ v roce 2019 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1981-2010 s vyznačením hodnocených stavů „sucha a extrémního sucha“.

Tab. č. 1 Základní odtok z hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky – rok 2019 a dlouhodobé charakteristické období 1981–2010 (v l/s)

HGR	A/B	Základní odtok												
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ø
Hydrogeologické rajony v sedimentech permokarbonu														
5110	A	507	616	763	888	643	463	332	312	260	265	324	374	479
	B	163	214	555	533	368	113	79	95	98	105	121	114	213
5120	A	253	307	381	444	321	231	166	156	130	132	162	187	239
	B	81	107	277	266	184	57	39	47	49	52	60	57	106
5131	A	852	895	984	1 079	923	800	657	631	586	592	630	682	776
	B	297	443	601	576	492	424	198	215	253	284	313	279	365
5132	A	91	110	136	159	115	83	59	56	46	47	58	67	86
	B	29	28	99	95	66	20	14	17	17	19	22	20	38
Hydrogeologické rajony v krystaliniku, proterozoiku a paleozoiku														
6212	A	3 718	4 289	5 067	5 685	4 808	4 032	3 159	2 832	2 495	2 371	2 679	3 030	3 680
	B	1 967	2 426	3 396	3 555	2 866	1 803	963	1 226	1 144	1 136	1 216	1 249	1 912
6221	A	987	1 242	1 766	1 898	1 241	783	456	336	282	275	534	690	874
	B	314	520	1 218	1 253	744	332	83	134	94	110	145	174	427
6222	A	1 691	1 970	2 312	2 518	2 025	1 728	1 399	1 453	1 183	1 111	1 206	1 391	1 666
	B	1 011	1 507	1 636	1 271	921	803	417	409	312	327	331	325	772
6230	A	2 505	2 763	3 402	3 949	3 120	2 900	2 422	2 301	2 000	1 796	1 861	2 090	2 592
	B	1 947	2 602	3 306	2 471	1 723	1 242	804	882	867	896	870	827	1 536
6240	A	273	279	312	341	338	333	305	290	282	270	263	279	297
	B	148	148	156	156	152	156	148	167	175	163	152	145	156

Vysvětlivky: **A** - dlouhodobý základní odtok (období 1981-2010);
B - základní odtok 2019
Ø - průměr základního odtoku

Tab. č. 2 Přiřazení měsíčních mediánů naměřených v roce 2019 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1981-2010 (v %)

HGR	2019 (%)											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
5110	91	91	56	75	85	95	98	98	98	95	98	98
5120	91	91	56	75	85	95	98	98	98	95	98	98
5131	95	82	75	79	82	85	98	91	82	82	88	88
5132	91	91	56	75	85	95	98	98	98	95	98	98
6212	88	85	72	82	85	95	98	98	98	98	98	98
6221	75	82	66	79	85	91	98	82	88	85	82	82
6222	75	60	72	95	91	95	98	95	98	95	95	95
6230	62	47	47	85	88	91	98	98	95	88	91	98
6240	98	98	98	98	98	98	98	95	98	95	98	98

Zdroj: ČHMÚ 2020

Vysvětlivky k tab. č. 2:

- Hodnota nad hranicí 95% - stav extrémního sucha
- Hodnota nad hranicí 85% - **stav sucha**
- Hodnota pod hranicí 85% – **normální stav**

2.1 Hydrogeologické rajony

Hydrogeologický rajon je území s obdobnými hydrogeologickými poměry, typem zvodnění a oběhem podzemní vody (ustanovení § 2 odst. 7 vodního zákona [1]).

Hydrogeologické rajony jsou zavedeny do vodohospodářské bilance jako **bilanční jednotky pro hodnocení množství a jakosti podzemních vod** ve smyslu ustanovení § 1 odst. 1 vyhlášky o vodní bilanci [3] a metodického pokynu o bilanci [6]. Hydrogeologický rajon charakterizuje jednu nebo několik uzavřených hydrogeologických struktur a **sestavení vodohospodářské bilance množství a jakosti podzemních vod je tedy vázáno na jednotlivé hydrogeologické rajony**.

V roce 2005 byla zpracována v České republice nová hydrogeologická rajonizace [27]. Při vymezování nových hydrogeologických rajonů se vycházelo nejen z hledisek geologických a hydrogeologických, ale byla již zohledněna i hlediska hydrologická, klimatická a morfologická (např. vzájemný režim podzemních a povrchových vod, vodní toky, rozvodnice, srážky atd.) a také hranice nově stanovených oblastí povodí. Nová rajonizace umožnila tedy nejen promítnutí nových hydrogeologických a vodohospodářských poznatků, ale zejména kvalitativní posun v technickém zpracování dat a jejich možném využití v navzájem propojených informačních systémech. Nově vymezené hydrogeologické rajony poskytly podklad pro vymezení útvarů podzemních vod tak, jak to požaduje Rámcová směrnice EU pro vodní politiku 2000/60/ES [20]. Při zpracování nové hydrogeologické rajonizace došlo ke změnám nejen v územním vymezení, ale i v přiřazení nových hydrogeologických rajonů k jednotlivým oblastem povodí.

V lednu 2011 nabyly v návaznosti na novou hydrogeologickou rajonizaci účinnost nové vyhlášky, a to jednak **vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod** [9] a dále **vyhláška Ministerstva zemědělství č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí** [4], která mj. novelizuje přiřazení jednotlivých hydrogeologických rajonů, příp. vodních útvarů k příslušným dílčím povodím. Tím dostala nová hydrogeologická rajonizace z roku 2005 legislativní rámec.

V těchto vyhláškách, na základě požadavků zjednodušit hodnocení stavu podzemních vod pro potřeby vodohospodářské bilance a plánování v oblasti vod, došlo ve správním území Povodí Vltavy, státní podnik, ke změnám v přiřazení některých hydrogeologických rajonů k dílčím povodím (např. HGR 5131 – Rakovnická pánev je nově v dílčím povodí Berounky). Některé hydrogeologické rajony (např. HGR 6310, HGR 6320) byly nově rozděleny na více vodních útvarů. V případě HGR 6320 – Krystalinikum v povodí Střední Vltavy byly vymezeny čtyři vodní útvary a přiřazeny ke dvěma dílčím povodím - vodní útvary 63201 a 63202 jsou hodnoceny jako celky v rámci dílčího povodí Horní Vltavy a vodní útvary 63203 a 63204 jsou hodnoceny v rámci dílčího povodí Dolní Vltavy. Tyto změny, které však bylo možno aplikovat jen v některých územích tvořených převážně krystalickými a magmatickými horninami, sjednotily vymezení hydrogeologických rozvodnic s rozvodnicemi povrchových vod. Hydrogeologické rajony, které svým vymezením přesahují hydrologické hranice dvou dílčích povodí, ale jsou tvořeny horninami, ve kterých je předpokládáno spojitě zvodnění, příp. mají složitou geologickou stavbu, zůstaly přiřazeny jen jednomu dílčímu povodí, v rámci něhož se také hodnotí jako celek (např. HGR 5131 – Rakovnická pánev, HGR 6221 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Střibrem).

Od roku 2011 je ve správním území Povodí Vltavy, státní podnik, vymezeno **dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje**, kde se nacházejí dva hydrogeologické rajony (HGR 6211 a HGR 6213). Tyto hydrogeologické rajony byly dříve hodnoceny v rámci vodohospodářské bilance podzemních vod dílčího povodí Berounky a nyní se jim věnuje samostatná zpráva „Vodohospodářská bilance v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2019“ v kapitole „Hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje“.

Při zpracování vodohospodářské bilance podzemních vod vycházíme tedy již od roku 2007 z nově vymezených hydrogeologických rajonů a od roku 2011 i z nově vymezených vodních útvarů a jejich přiřazení k příslušným dílčím povodím.

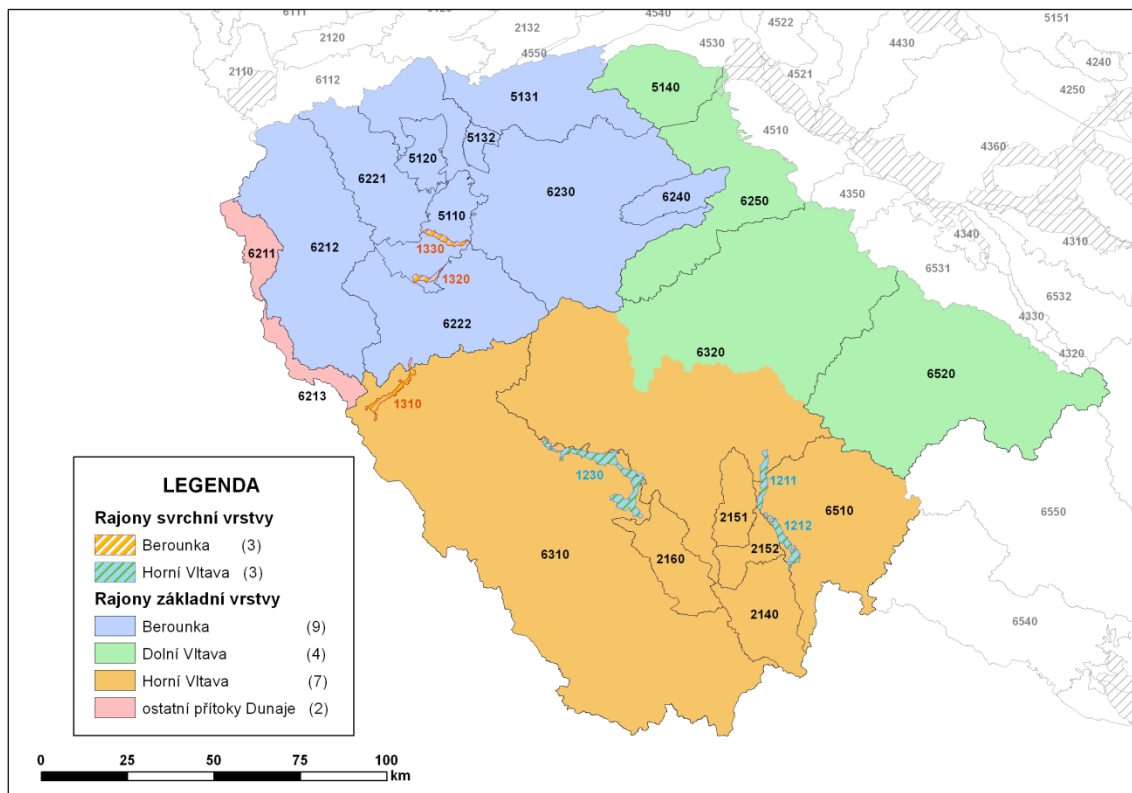
Na území České republiky bylo v rámci nové hydrogeologické rajonizace vymezeno celkem 152 hydrogeologických rajonů, z toho 38 ve svrchní vrstvě (kvartérní a neogenní sedimenty, Jizerský coniak), 111 v základní vrstvě a 3 rajony ve vrstvě bazálního křídového kolektoru.

V dílčím povodí Horní Vltavy se nachází 10 rajonů (3 ve svrchní a 7 v základní vrstvě), 12 rajonů je v dílčím povodí Berounky (3 ve svrchní a 9 v základní vrstvě), 3 rajony (základní vrstva) jsou v dílčím povodí Dolní Vltavy a 2 hydrogeologické rajony základní vrstvy v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje.

V dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje nejsou zastoupeny, příp. se nehodnotí, hydrogeologické rajony v paleogénu a v křídě Karpatské soustavy (HGR začínající své označení číslicí 3) a hydrogeologické rajony v sedimentech svrchní křídly (HGR začínající své označení číslicí 4).

Schématická mapa hydrogeologických rajonů a jejich přiřazení k dílčím povodím Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a k dílčímu povodí ostatní přítoky Dunaje je znázorněno na obr. č. 2.

Obr. č. 2 Hydrogeologické rajony v dílčím povodí Horní Vltavy, Dolní Vltavy, Berounky a ostatních přítoků Dunaje



Zdroj: VÚV TGM Praha, 2012

2.1.1 Přehled hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky

V dílčím povodí Berounky se nachází 12 hydrogeologických rajonů, 9 rajonů v základní vrstvě a 3 rajony ve vrstvě svrchní.

Převážná část dílčího povodí Berounky se nachází v hydrogeologických rajonech v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika (HGR 6212, 6221, 6222, 6230 a 6240 – rajony základní vrstvy), přičemž plošně nejrozsáhlejší jsou HGR 6230 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky (2 862,8 km²) a HGR 6212 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov (1 821,0 km²).

Dalšími typy hydrogeologických rajonů zastoupených v dílčím povodí Berounky jsou hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech Úhlavy, Radbuzy a Mže (HGR 1310, 1320 a 1330 – rajony svrchní vrstvy) a hydrogeologické rajony v pánevních sedimentech permokarbonu (HGR 5110, 5120, 5131 a 5132 – rajony základní vrstvy).

V následující části je uveden přehled hydrogeologických rajonů a vodních útvarů podzemních vod přiřazených do dílčího povodí Berounky a v tabulce č. 3 jsou přehledně uvedeny přírodní charakteristiky jednotlivých hydrogeologických rajonů.

Hydrogeologický rajon

Vodní útvar

❖ Kvartérní sedimenty

➤ Kvartérní sedimenty přítoků Berounky

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| ▪ 1310 – Kvartér Úhlavy | 13100 – Kvartér Úhlavy |
| ▪ 1320 – Kvartér Radbuzy | 13200 – Kvartér Radbuzy |
| ▪ 1330 – Kvartér Mže | 13300 – Kvartér Mže |

❖ Sedimenty permokarbonu

➤ Permokarbon limnických pánví

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ▪ 5110 – Plzeňská pánev | 51100 – Plzeňská pánev |
| ▪ 5120 – Manětínská pánev | 51200 – Manětínská pánev |
| ▪ 5131 – Rakovnická pánev | 51310 – Rakovnická pánev |
| ▪ 5132 – Žihelská pánev | 51320 – Žihelská pánev |

❖ Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum

➤ Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum Západních Čech

- | | |
|---|---|
| ▪ 6212 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov | 62121 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov |
| | 62122 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov – horní část povodí Černého potoka |
| ▪ 6221 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem | 62210 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem |
| ▪ 6222 – Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy | 62221 – Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy – západní část |
| | 62222 – Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy – východní část |
| | 62223 – Krystalinikum a proterozoikum dolního toku Úhlavy |
| ▪ 6230 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky | 62300 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky |
| ▪ 6240 – Svrchní silur a devon Barrandienu | 62400 – Svrchní silur a devon Barrandienu |

Do správního území Povodí Vltavy, státní podnik, v dílčím povodí Berounky svým vymezením zasahuje i HGR 6310 - Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy, je ale jako celek v rámci bilančních výstupů pro podzemní vody hodnocen v rámci dílčího povodí Horní Vltavy. Naopak HGR 6240 – Svrchní silur a devon Barrandienu svojí plochou částečně zasahuje i do správního území dílčího povodí Dolní Vltavy, ale je v rámci bilančních výstupů hodnocen jako celek také v dílčím povodí Berounky.

Hydrogeologický rajon 5131 – Rakovnická pánev a HGR 6221 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov jsou částečně situovány ve správním území Povodí Ohře, státní podnik, v dílčím povodí Ohře a Dolního Labe. Pro potřeby plánování v oblasti vod a zpracování bilančních výstupů jsou přiřazeny jako celky do dílčího povodí Berounky. Potřebné údaje o odběrech podzemních vod situovaných ve správním území Povodí Ohře, státní podnik, jsou na základě dohody předávány z jejich Evidence uživatelů vody.

Hydrogeologické rajony 6211 – Krystalinikum Českého lesa v povodí Kateřinského potoka a 6213 – Krystalinikum Českého lesa v povodí Černého potoka, které byly původně součástí dílčího povodí Berounky, jsou přiřazeny k nově vymezenému dílčímu povodí ostatních přítoků Dunaje a jsou hodnoceny v rámci samostatné zprávy.

Tab. č. 3 *Přehled obecných a přírodních charakteristik hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky*

Rajon	Název	Plocha [km ²]	Geologická jednotka	Litologie	Hladina	Typ propustnosti	Transmisivita [m ² /s]	Typ kvartérních sedimentů	Geografická vrstva
1310	Kvartér Úhlavy	25,8	Kvartérní a propojené kvartérní a neogenní sedimenty	Štěrkopísek	Volná	Průlinová	Střední 1.10 ⁻⁴ - 1.10 ⁻³	Fluviální	Svrchní
1320	Kvartér Radbuzy	12,5	Kvartérní a propojené kvartérní a neogenní sedimenty	Štěrkopísek	Volná	Průlinová	Střední 1.10 ⁻⁴ - 1.10 ⁻³	Fluviální	Svrchní
1330	Kvartér Mže	17,4	Kvartérní a propojené kvartérní a neogenní sedimenty	Štěrkopísek	Volná	Průlinová	Střední 1.10 ⁻⁴ - 1.10 ⁻³	Fluviální	Svrchní
5110	Plzeňská pánev	466,7	Sedimenty permokarbonu	Pískovce a slepence	Napjatá	Průlino - puklinová	Střední 1.10 ⁻⁴ - 1.10 ⁻³		Základní
5120	Manětínská pánev	226,3	Sedimenty permokarbonu	Pískovce a slepence	Napjatá	Průlino - puklinová	Nízká < 1.10 ⁻⁴		Základní
5131	Rakovnická pánev	941,3	Sedimenty permokarbonu	Pískovce a slepence	Volná	Průlino - puklinová	Střední 1.10 ⁻⁴ - 1.10 ⁻³		Základní
5132	Žihelská pánev	88,3	Sedimenty permokarbonu	Pískovce a slepence	Napjatá	Průlino - puklinová	Střední 1.10 ⁻⁴ - 1.10 ⁻³		Základní

Zdroj: VÚV TGM Praha, 2012

Tab. č. 3 - pokr. Přehled obecných a přírodních charakteristik hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky

Rajon	Název	Plocha [km ²]	Geologická jednotka	Litologie	Hladina	Typ propustnosti	Transmisivita [m ² /s]	Typ kvartérních sedimentů	Geografická vrstva
6212	Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov	1 821,0	Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika	Převážně metamorfity	Volná	Puklinová	Nízká < 1.10 ⁻⁴		Základní
6221	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Střibrem	752,1	Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika	Převážně metamorfity	Volná	Puklinová	Nízká < 1.10 ⁻⁴		Základní
6222	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy	1 278,5	Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika	Převážně metamorfity	Volná	Puklinová	Nízká < 1.10 ⁻⁴		Základní
6230	Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky	2 862,8	Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika	Břidlice a droby	Volná	Puklinová	Nízká < 1.10 ⁻⁴		Základní
6240	Svrchní silur a devon Barrandienu	258,7	Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika	Vápence	Volná	Puklino - krasová	Nízká < 1.10 ⁻⁴		Základní

Zdroj: VÚV TGM Praha, 2012

2.1.2 Přehled významných hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky

Z hlediska geologické stavby, oběhu podzemních vod či možnosti vodárenského využití jsou hydrogeologické rajony v dílčím povodí Berounky specifické a jejich význam nelze zobecnit.

Z pohledu vodárenského využití se jeví jako významné některé lokality v hydrogeologických rajonech permokarbonu. Nejvíce využívaný hydrogeologický rajon z hlediska množství odebírané podzemní vody na km² (tab. č. 7) byl v roce 2019 HGR 5110 – Plzeňská pánev, a to díky významnému odběru podzemní vody pro společnost Plzeňský Prazdroj, a.s. pivovar Plzeň.

V minulých letech na určité významnosti získal **hydrogeologický rajon 5131 – Rakovnická pánev**, a to díky negativní situaci s nedostatkem vodních zdrojů, především zdrojů povrchové vody (významný vodní tok Rakovnický potok). Napjatá situace se v některých ročních obdobích projevovala převážně v lokalitě města Rakovník, kde jsou soustředěny významné odběry podzemní vody určené pro zásobování pitnou vodou a vodou pro průmyslové využití, které odčerpávají velké množství podzemní vody a které pak nemůže gravitačně odtékat do svých přirozených drenážních bází, v tomto případě do Rakovnického a Lišanského potoka. Ve vazbě na řešení této situace je do zmíněné lokality situována pozornost vodoprávních úřadů, výzkumných a vědeckých institucí, správce povodí a v neposlední řadě i jednotlivých odběratelů vod. Další příčinou negativního stavu vod na Rakovnicku je pravděpodobně nepříznivá hydrologická situace posledních let - stále mírně se zvyšující průměrné roční teploty vzduchu a nerovnoměrně rozložené atmosférické srážky v průběhu roku. Naproti tomu výsledky vodohospodářské bilance podzemních vod v HGR 5131 za období 2015-2018, které z hlediska úrovně teplot patřilo k jednému z nejteplejších období za posledních mnoho let, neprokázaly bilanční napjatost tohoto rajonu, až hodnocení roku 2019 znamenalo napjatý stav.

Požadavky na zdroje vody

3 Odběry podzemní vody

Podle ustanovení § 29 vodního zákona jsou zdroje podzemních vod přednostně vyhrazeny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou a pro účely, pro které je použití pitné vody stanoveno zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů [18]. K jiným účelům může být podzemní voda využívána, pokud to není na úkor výše uvedených potřeb.

Pro potřeby vodní bilance podle ustanovení § 22 vodního zákona [1] jsou odběratelé podzemních vod, jakož i ti, kteří využívají přírodní léčivé zdroje nebo zdroje přírodních minerálních vod a vody, které jsou vyhrazeným nerostem, v množství přesahujícím v kalendářním roce 6 000 m³ nebo 500 m³ v kalendářním měsíci, povinni jednou ročně ohlašovat příslušným správcům povodí údaje o těchto odběrech, a to zejména údaje o jejich množství a jakosti.

Rozsah těchto ohlašovaných údajů a způsob jejich ohlašování příslušnému správci povodí je dán v ustanovení § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3].

Povodí Vltavy, státní podnik, jako správce povodí v dílčím povodí Berounky, eviduje v souladu s ustanovením § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] ohlašované údaje pro odběry podzemní vody, na které se vztahovala povinnost jejich ohlašování. Elektronicky ohlašované údaje, zejména o množství a jakosti podzemních vod a další identifikační údaje o odběrech podzemní vody, jsou prostřednictvím portálu Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností předávány a po kontrole ukládány do informačního systému správce povodí (Evidence uživatelů vody) a jsou přednostně využívány pro sestavení vodohospodářské bilance v dílčím povodí Berounky, ale i pro další činnosti správce povodí podle vodního zákona [1].

V roce 2019 bylo v dílčím povodí Berounky ohlášeno povinnými subjekty v souladu s ustanovením § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] **celkem 584 odběrů podzemní vody**. Jedná se jen o mírný nárůst evidovaných odběrů oproti předchozímu roku. Do hodnocení množství a jakosti podzemních vod v rámci hodnocení podzemních vod je však do dílčího povodí Berounky zahrnuto **492 odběrů podzemních vod a 14 odběrů podzemních vod** umístěných na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik (kapitola 2.1 „Hydrogeologické rajony“).

Na odběry podzemní vody se vztahuje povinnost platit za odebrané množství podzemní vody podle ustanovení § 88 vodního zákona [1] formou poplatku. Oprávněný, který odebíral v roce 2019 podzemní vodu, byl povinen platit poplatek za skutečně odebrané množství podzemní vody České inspekci životního prostředí podle sídla oprávněného. Z takto vybraných finančních prostředků je část poplatků za odběr podzemní vody ve výši 50 % příjmem rozpočtu kraje, na jehož území se odběr podzemní vody uskutečňuje, zbytek je příjmem Státního fondu životního prostředí.

Skutečně odebrané množství podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019 v tis. m³/rok z bilancovaných odběrů podzemní vody v jednotlivých hydrogeologických rajonech je uvedeno v tab. č. 4. včetně údajů o odběrech podzemních vod v hydrogeologických rajonech 5131 a 6221, poskytnutých Povodím Ohře, státní podnik.

Tab. č. 4 **Přehled o odebraném množství podzemní vody z bilancovaných odběrů v hydrogeologických rajonech v dílčím povodí Berounky v roce 2019**

HGR	RM 2019	ODBVOD 2019	%ODBVOD 2019	ODBNE 2019	%ODBNE 2019
1310	-	-	-	-	-
1320	-	-	-	-	-
1330	130,9	130,9	100,00	-	-
5110	3 054	1 334,9	43,71	1719,1	56,29
5120	243,6	167,3	68,67	76,3	31,33
5131	3 462,1	2 122,7	61,31	1 339,6	38,69
z toho v HGR 5131 na území PVL	3 245,4	1 905,8	58,72	1339,6	41,28
z toho v HGR 5131 na území POH	216,9	216,9	100,00	0,0	0,0
5132	380,4	357,1	93,88	23,3	6,12
6212	3 963,2	3 350,7	84,54	612,5	15,46
6221	692,4	217,3	31,38	475,2	68,62
z toho v HGR 6221 na území PVL	217,7	212,2	97,44	5,6	2,56
z toho v HGR 6221 na území POH	474,7	5,1	1,1	469,6	98,9
6222	1 826,3	1 210,3	66,27	616,0	33,73
6230	5 635,5	3 861,4	68,52	1774,1	31,48
6240	723,4	604,7	83,59	118,7	16,41
Celkem	20 111,8	13 357,3	66,42	6 754,8	33,58

Celkem 2018	20 834,4	14 123,3	67,79	6 711,1	32,21
--------------------	-----------------	-----------------	--------------	----------------	--------------

Vysvětlivky k tab. č. 4:

HGRhydrogeologický rajon

RM 2019.....roční odebrané množství podzemní vody v HGR v roce 2019 (2018) v tis.m³

ODBVOD 2019.....odebrané množství podzemní vody s vodárenským využitím v roce 2019 (2018) v tis.m³

%ODBVOD 2019.....odebrané množství podzemní vody s vodárenským využitím vyjádřené v procentech
z celkem odebraného množství podzemní vody

ODBNE 2019odebrané množství podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v roce 2019
(2018) v tis.m³

%ODBNE 2019odebrané množství podzemní vody s jiným než vodárenským využitím vyjádřené
v procentech z celkem odebraného množství podzemní vody

PVLstátní podnik Povodí Vltavy

POHstátní podnik Povodí Ohře

Odběry podzemních vod v povodí Berounky zaznamenaly v roce 2019 mírný pokles v množství odebrané podzemní vody, poměr vodárenských a nevodárenských odběrů byl v posledních dvou letech přibližně stejný. Údaje o odběrech podzemních vod situovaných v HGR 5131 a 6221 na území povodí Ohře byly převzaty z databáze Evidence uživatelů vody tohoto státního podniku.

V hydrogeologických rajonech kvartérních sedimentů – HGR 1310 a 1320 nebyl v hodnoceném roce evidován žádný odběr podzemní vody.

3.1 Odběry podzemní vody s vodárenským využitím

Odběry s vodárenským využitím v roce 2019 tvořily v dílčím povodí Berounky 66,4% z celkového odebraného množství podzemních vod (tab. č. 4), to znamená, že převážná část odebrané podzemní vody je využívána v souladu s ustanovením § 29 vodního zákona [1] pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Tento podíl je v posledních letech v zásadě vyrovnaný.

V tab. č. 5 je uveden přehled nejvýznamnějších odběrů podzemní vody s vodárenským využitím. Jsou zde uvedeny odběry, u kterých odebrané množství podzemní vody přesáhlo množství odpovídající odběru o velikosti 10 l/s, tj. 315,0 tis. m³/rok (v souladu s článkem 2 metodického pokynu o bilanci [6]). Rovněž je uvedeno umístění v příslušném hydrogeologickém rajonu a v hydrologickém povodí. Jedná se o významné odběry vodárenských společností odebírající podzemní vodu pro hromadné zásobování obyvatelstva pitnou vodou, kde již řadu let dominuje odběr společnosti RAVOS a.s. v lokalitě Rakovnický potok (33,7 l/s), který zaznamenal v roce 2019 pokles odebrané vody o téměř 3,0 l/s oproti minulému roku.

Žádný odběr podzemních vod pro vodárenské účely situovaný v dílčím povodí Berounky na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik, nedosahoval v roce 2019 tohoto významného množství.

Tab. č. 5 *Nejvýznamnější odběry podzemní vody s vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2019*

Název odběru podzemní vody	HGR	HyPo	RM 2019 (tis. m ³)	RM 2019 (l/s)
RAVOS Rakovník Rakovnický po.	5131	1-11-03-0130-0-00	1063,20	33,7
CHEVAK Cheb Mariánské Lázně	6212	1-10-01-0530-0-00	507,90	16,1
VOSS Sokolov Strašice	6230	1-11-01-0070-0-00	446,00	14,1
Chvak Domažlice Horšovský Týn	6212	1-10-02-0305-0-00	392,90	12,5
RAVOS Rakovník Senomaty	5131	1-11-03-0090-0-00	388,09	12,3

Vysvětlivky k tab. č. 5:

HGRhydrogeologický rajon

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2019.....roční odebrané množství podzemní vody v roce 2019

3.2 Odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím

Odběry s jiným než vodárenským využitím v roce 2019 tvoří v dílčím povodí Berounky 33,6% z celkového odebraného množství podzemních vod (tab. č. 4).

Dominantním odběrem podzemní vody v dílčím povodí Berounky, který přesáhl 10,0 l/s, t.j. 315,0 tis. m³/rok odebrané podzemní vody v roce 2019 s jiným než vodárenským využitím (tab. č. 6), je opět odběr realizovaný společností Plzeňský Prazdroj, a.s. pro pivovar Plzeň za účelem výroby piva. V posledních dvou letech plzeňský pivovar zaznamenává pravidelný mírný pokles v množství odebrané podzemní vody - v roce 2019 o cca 2,0 l/s méně v ročním průměru než v předešlém roce. Druhý nejvýznamnější odběr podzemní vody byl v roce 2019 realizovaný pro provoz tepelných čerpadel typu voda-voda vyrábějících teplo pro Aquapark v Berouně (přes 28 l/s). Podzemní voda je zde čerpána z mělkých studní situovaných ve šterkových nánosech významného vodního toku Berounka a následně po využití v systému odváděna zpět do toku.

Další historicky významný odběr je čerpání podzemní vody společností RAKO – LUPKY s.r.o. za účelem snižování její hladiny v prostoru dolu Lubná u Rakovníka při těžbě lupků, příp. za účelem nezaplavení vytěžených prostor po dřívější těžbě. Toto čerpání významně ovlivňuje hydraulické poměry v dané části Rakovnické pánve. Vyčerpaná důlní voda je odváděna převážně do Jalového potoka a následně do Rakovnického potoka, což napomáhá zlepšování velmi nízkých průtoků v tomto toku. Další část vyčerpané důlní vody je z dolu gravitačně odváděna do tzv. Jámy 2 společnosti Lasselberger s.r.o., která vodu využívá pro technologické účely. Malá část nevyužitá vody je naopak odváděna do Černého potoka, který ústí do Rakovnického potoka nad Rakovníkem a částečně navyšuje jeho průtoky. V roce 2019 množství čerpané důlní vody stoupl na průměrných 10,5 l/s.

Žádný odběr podzemních vod s jiným než vodárenským využitím situovaný na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik, začleněný do hodnocení vodohospodářské bilance, nedosahoval v roce 2019 množství 315,0 tis. m³/rok. Největší odběry z tohoto území jsou odběry za účelem stáčení minerálních vod do lahví (Mattoni, Magnezia) a dosahovaly množství do 2,0 l/s v ročním průměru z jednotlivých evidovaných míst - vrtů.

Tab. č. 6 Nejvýznamnější odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2019

Název odběru podzemní vody	HGR	HyPo	RM 2019 (tis. m ³)	RM 2019 (l/s)
Plzeňský Prazdroj pivovar Plzeň	5110	1-10-04-0020-0-00	1 084,2	34,4
Aquapark Beroun	6230	1-11-03-0640-0-00	893,8	28,3
RAKO-LUPKY důl Lubná u Rakovníka	5131	1-11-03-0360-0-00	330,0	10,5

Vysvětlivky k tab. č. 6:

HGR.....hydrogeologický rajon

HyPo.....číslo hydrologického pořadí

RM 2019roční odebrané množství podzemní vody v roce 2019

Bilanční hodnocení

4 Hodnocení množství a jakosti podzemních vod

Vodohospodářská bilance podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019 obsahuje hodnocení množství a jakosti podzemních vod minulého kalendářního roku. Hodnocení se zabývá porovnáním velikosti odběrů podzemních vod a základního odtoku v hydrogeologických rajonech příslušejících do této oblasti povodí.

Základní bilanční jednotkou je hydrogeologický rajon [27]. V rámci bilančního hodnocení množství podzemních vod je hodnocen každý hydrogeologický rajon jako celek v rámci příslušného dílčího povodí, pokud není jinak dáno vyhláškou o oblastech povodí [4]. Hydrogeologické rajony v dílčím povodí Berounky územně přesahující i do jiného dílčího povodí jsou v souladu s touto vyhláškou přiřazeny jen k jednomu dílčímu povodí. Hydrogeologický rajon 6310 – Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy je hodnocen jako celek v rámci dílčího povodí Horní Vltavy. Naopak HGR 5131 – Rakovnická pánev, HGR 6221 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Střibrem (díleč povodí Berounky a díleč povodí Ohře a dolního Labe) a HGR 6240 – Silur a devon Barrandienu (díleč povodí Berounky a Dolní Vltavy) jsou jako celky bilančně hodnoceny v dílčím povodí Berounky. U některých hydrogeologických rajonů je v této kapitole uvedeno také zhodnocení z pohledu vodohospodářského využití.

Hodnocení množství podzemních vod minulého kalendářního roku je provedeno u všech hydrogeologických rajonů jako celků, ke kterým byly předány potřebné výstupy hydrologické bilance. Základní odtok **nebyl** v dílčím povodí Berounky v rámci „Hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody za rok 2019“ [23] **stanoven** pro hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech - HGR 1310, 1320 a 1330. Důvod nevyčíslení základních odtoků v kvartérních sedimentech je dán nedostatkem vstupních údajů a mnohdy komplikovaným hodnocením zdrojů u těchto typů hydrogeologických rajonů, kde v mnohých lokalitách je úzká spojitost a závislost zdrojů podzemních vod na množství vody v souvisejících vodních tocích. V hydrogeologických rajonech 1310 a 1320 není také evidován žádný odběr podzemní vody v množství odebrané podzemní vody nad 6,0 tis. m³/rok. Z výše uvedených důvodů nelze v těchto hydrogeologických rajonech zpracovat bilanční zhodnocení pro potřeby vodohospodářské bilance.

Hodnocení jakosti podzemních vod je provedeno pro všechny hydrogeologické rajony nacházející se v dílčím povodí Berounky a výsledky jsou porovnány s podklady o jakosti podzemních vod ze státní monitorovací sítě každoročně poskytovanými ČHMÚ. Hydrologická bilance jakosti podzemních vod byla v roce 2019 provedena v souladu s legislativními předpisy platnými v době jejího sestavení, což se týká zejména administrativního rozdělení ČR na díleč povodí. Novelizací vodního zákona [1] k 1. 8. 2010 byla zrušena povinnost oprávněných subjektů měřit jakost odebírané podzemní vody a údaje předávat příslušným správcům povodí, a tudíž se objem zpracovávaných dat pro hodnocení jakosti podzemní vody od druhého pololetí roku 2010 snížil oproti situaci v dřívějších letech (v roce 2009 se jednalo o 94 % ohlášení jakosti odebírané podzemní vody). Jakost odebírané podzemní vody byla v dílčím povodí Berounky v roce 2019 ohlášena v 76 % z celkového počtu ohlášených odběrů.

4.1 Hodnocení množství podzemní vody

Hodnocení množství podzemní vody minulého kalendářního roku obsahuje údaje o odběrech podzemních vod za rok 2019 ve všech hydrogeologických rajonech hodnocených v dílčím povodí Berounky a přehled o přírodních zdrojích podzemní vody (průměrné dlouhodobé a roční hodnoty základního odtoku) na základě „Výstupů hydrologické bilance množství a jakosti podzemních vod za rok 2019“ [23].

V tab. č. 4 je přehled o odebraném množství podzemní vody z bilancovaných odběrů v hydrogeologických rajonech hodnocených v rámci dílčího povodí Berounky (kapitola 3 „Odběry podzemní vody“).

Názorný přehled o intenzitě využívání jednotlivých hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky ukazuje i tab. č. 7. Jednotlivé hydrogeologické rajony jsou zde seřazeny podle velikosti „specifického odběru podzemní vody“, který posuzuje velikost celkově odebraného množství podzemní vody v ploše příslušných hydrogeologických rajonů a je uveden v l/s na km². Z tabulky je zřejmé, že výrazně nejvíce využívaným z hlediska odběrů podzemní vody je v dílčím povodí Berounky hydrogeologický rajon HGR 5110 – Plzeňská pánev.

Tab. č. 7 Odebrané množství podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky na jednotku plochy

HGR	RM 2019 [tis. m ³]	RM 2019 [l/s]	Plocha HGR [km ²]	RMq 2019 [l/s/km ²]
5110	3 054,0	97,07	466,7	0,2079
5132	380,4	12,06	88,3	0,1365
5131	3 462,1	110,14	941,3	0,1170
6240	723,4	23,45	258,7	0,0906
6212	3 963,2	127,95	1 821,0	0,0702
6230	5 635,5	180,21	2 862,8	0,0629
6222	1 826,3	58,61	1 278,5	0,0458
5120	243,6	8,00	226,3	0,0353
6221	692,4	23,2	752,1	0,0308

Vysvětlivky k tab. č. 7:

HGR.....hydrogeologický rajon

RM 2019.....odebrané množství podzemní vody v roce 2019 v tis.m³

RMq 2019.....odebrané množství podzemní vody v l/s na km² v roce 2019

Množství odebrané podzemní vody v jednotlivých hydrogeologických rajonech vychází z ohlašovaných údajů povinných subjektů podle ustanovení § 22 vodního zákona [1], ohlášených způsobem a v rozsahu podle ustanovení § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] v tisících m³ (kapitola 3 „Odběry podzemní vody“). Pro bilanční hodnocení množství podzemní vody je odebrané množství podzemní vody přepočítáno na l/s.

Přírodní zdroje jsou hodnotově určeny pro konkrétní hydrogeologický rajon nebo pro jeho část, příp. pro určitá vybraná hydrologická povodí, jako **velikost základního odtoku** z posuzovaného území. **Hodnoty základního odtoku** jsou počítány v ČHMÚ, jsou uvedeny v l/s a pro sestavení vodohospodářské bilance dílčího povodí Berounky za rok 2019 byly předány v rámci „Výstupů hydrologické bilance množství a jakosti podzemních vod v roce 2019“ [23].

Za kalendářní rok 2019 **nebyl základní odtok předán** v dílčím povodí Berounky pro **hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech (HGR 1310, 1320, 1330)**. V těchto rajonech nelze provést bilanční hodnocení standardním způsobem.

Vlastní hodnocení množství podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019 je provedeno postupem podle článku 11 odst. 2) metodického pokynu o bilanci [6].

V hydrogeologických rajonech, pro které byly předány hodnoty základního odtoku, bylo provedeno porovnání maximálních odběrů podzemní vody s minimálními zdroji podzemní vody způsobem porovnání MAX/MIN, kdy se jedná o ***poměr maximální měsíční hodnoty odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku hodnoceného roku*** v l/s (tab. č. 8).

V případě, že **MAX/MIN** - poměr maximální měsíční hodnoty odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku (v l/s) v příslušném hydrogeologickém rajonu v hodnoceném roce - **je menší nebo se rovná hodnotě 0,5**, není třeba pro daný hydrogeologický rajon provádět zpřesňující hodnocení v měsíčním kroku v rámci hodnocení současného stavu, ani není třeba provádět žádná opatření v souvislosti s omezováním odběrů podzemní vody v rámci hydrogeologického rajonu jako celku. V případě, že **MAX/MIN** - poměr maximální měsíční hodnoty odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku **je větší než 0,5**, provede se pro daný hydrogeologický rajon hodnocení v měsíčním kroku v rámci hodnocení současného stavu.

Tab. č. 8 **Porovnání maximálních odběrů podzemní vody s minimálními zdroji podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky v roce 2019 (v l/s)**

HGR	Odběry POD 2019 [l/s]		PRZDR 2019 [l/s]	MAX/MIN
	PRUM	MAX	MIN	
1310	-	-	*)	-
1320	-	-	*)	-
1330	4,1	5,1	*)	-
5110	97,1	109,1	79	1,38
5120	8,0	9,2	39	0,24
5131	110,1	120,4	198	0,61
5132	12,1	13,3	14	0,95
6212	127,9	143,92	963	0,15
6221	22,2	24,0	83	0,29
6222	58,61	64,5	312	0,21
6230	180,2	191,5	804	0,24
6240	23,4	27,6	145	0,19

*) hodnoty základního odtoku v daném HGR nebyly předány v rámci výstupů hydrologické bilance množství vody sestavované v ČHMÚ

Vysvětlivky k tab. č. 8:

HGR..... hydrogeologický rajon

Odběry POD 2019-PRUM..... průměrný roční odběr podzemní vody v l/s v roce 2019

Odběry POD 2018-MAX..... maximální měsíční hodnota odběru podzemní vody v l/s v roce 2019

PRZDR 2019-MIN..... minimální měsíční hodnota základního odtoku v l/s v roce 2019

MAX/MIN..... poměr maximální měsíční hodnoty odběru podzemní vody v roce 2019 a minimální měsíční hodnoty základního odtoku v l/s.

Z výsledků porovnání maximálního měsíčního odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku pro jednotlivé hodnocené hydrogeologické rajony uvedené v tab. č. 8 je zřejmé, že poměr MAX/MIN je u většiny hodnocených hydrogeologických rajonů menší než 0,5. Na základě této skutečnosti lze konstatovat, že množství využívané podzemní vody v těchto hydrogeologických rajonech jako celcích v dílčím povodí Berounky nedosahuje velikosti přírodních zdrojů vypočítaných pro tato území a nejsou v těchto hydrogeologických rajonech nutná žádná opatření v souvislosti s omezováním odběrů podzemní vody. **Tyto hydrogeologické rajony byly z hlediska vodohospodářské bilance množství podzemních vod v roce 2019 v bilančně dobrém stavu.**

U hydrogeologických rajonů 5110 – Plzeňská pánev, 5131 – Rakovnická pánev a 5132 - Žihelská pánev překračuje poměr maximálního měsíčního odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku (MAX/MIN) hodnoceného roku 2019 **limitní hodnotu 0,5**, proto jsou v následujících tabulkách č. 9 až č. 11 uvedeny výsledky bilančního hodnocení těchto rajonů v měsíčním kroku v rámci hodnocení současného stavu, kdy se porovnávají maximální odběry podzemní vody s minimálními hodnotami základního odtoku v jednotlivých měsících hodnoceného roku. Grafické znázornění těchto výsledků je zobrazeno v grafech č. 1 až č. 3.

Tab. č. 9 Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2019

MĚSÍC	ODBĚR [l/s]	PRZDR 2019 [l/s]	ODBĚR/PRZDR
I.	91,91	163	0,56
II.	99,45	214	0,46
III.	94,05	555	0,17
IV.	108,53	533	0,20
V.	102,53	368	0,28
VI.	107,79	113	0,95
VII.	108,84	79	1,38
VIII.	92,27	95	0,97
IX.	93,42	98	0,95
X.	94,18	105	0,90
XI.	88,50	121	0,73
XII.	80,79	114	0,71

Vysvětlivky k tab. č. 9 :

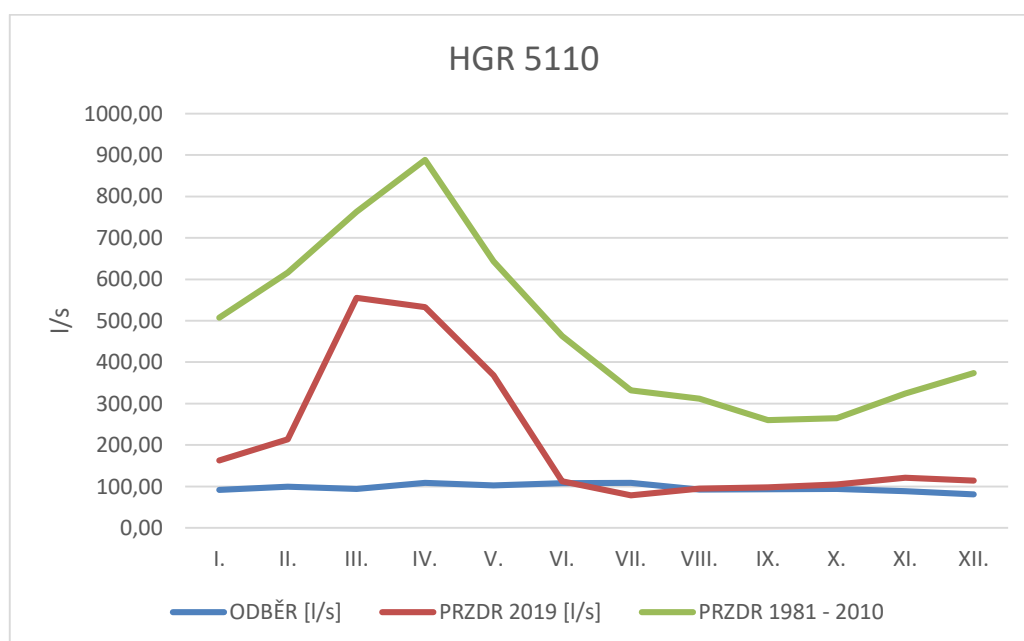
HGRhydrogeologický rajon

ODBĚRměsíční hodnota odběrů podzemní vody v 2019 v l/s

PRZDRhodnota základního měsíčního odtoku v 2019 v l/s

ODBĚR/PRZDRpoměr měsíční hodnoty odběru podzemní vody v l/s a měsíční hodnoty základního odtoku v roce 2019 v l/s

Graf č. 1 Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2019 (PRZDR 2019) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 1981-2010) v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2019



Tab. č. 10 Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5131 v jednotlivých měsících v roce 2019

MĚSÍC	ODBĚR [l/s]	PRZDR 2019 [l/s]	ODBĚR/PRZDR
I.	98,51	297	0,33
II.	104,85	443	0,24
III.	104,66	601	0,17
IV.	110,18	576	0,19
V.	109,77	492	0,22
VI.	120,01	424	0,28
VII.	117,60	198	0,59
VIII.	110,14	215	0,51
IX.	112,72	253	0,45
X.	107,18	284	0,38
XI.	112,66	313	0,36
XII.	109,23	279	0,39

Vysvětlivky k tab. č. 10 :

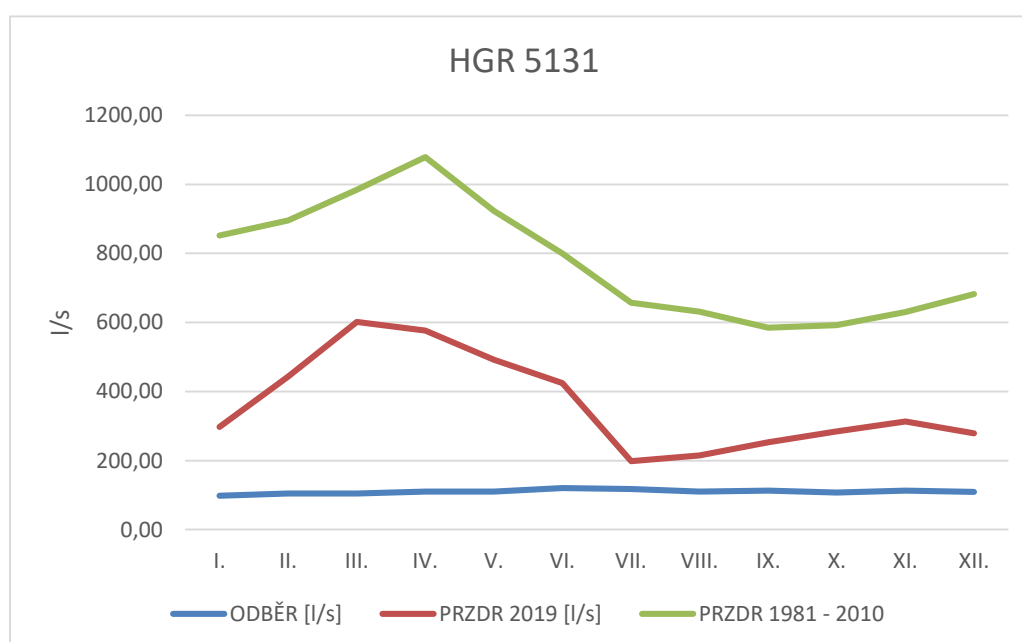
HGRhydrogeologický rajon

ODBĚRměsíční hodnota odběrů podzemní vody v 2019 v l/s

PRZDRhodnota základního měsíčního odtoku v 2019 v l/s

ODBĚR/PRZDRpoměr měsíční hodnoty odběru podzemní vody v l/s a měsíční hodnoty základního odtoku v roce 2019 v l/s

Graf č. 2 Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2019 (PRZDR 2019) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 1981-2010) v HGR 5131 v jednotlivých měsících v roce 2019



Tab. č. 11 Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5132 v jednotlivých měsících v roce 2019

MĚSÍC	ODBĚR [l/s]	PRZDR 2019 [l/s]	ODBĚR/PRZDR
I.	11,72	29	0,40
II.	11,75	38	0,31
III.	10,70	99	0,11
IV.	12,64	95	0,13
V.	11,75	66	0,18
VI.	11,90	20	0,60
VII.	13,29	14	0,95
VIII.	11,47	17	0,67
IX.	11,86	17	0,70
X.	12,90	19	0,68
XI.	11,86	22	0,54
XII.	12,88	20	0,64

Vysvětlivky k tab. č. 11:

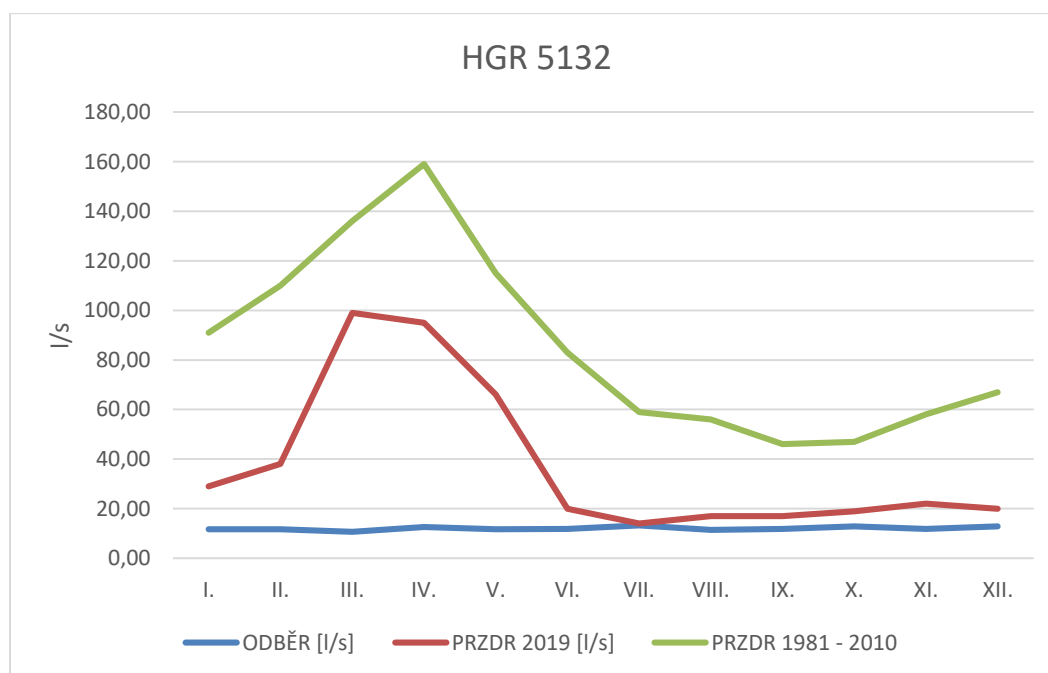
HGRhydrogeologický rajon

ODBĚRměsíční hodnota odběrů podzemní vody v 2019 v l/s

PRZDRhodnota základního měsíčního odtoku v 2019 v l/s

ODBĚR/PRZDRpoměr měsíční hodnoty odběru podzemní vody v l/s a měsíční hodnoty základního odtoku v roce 2019 v l/s

Graf č. 3 Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2019 (PRZDR 2019) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 1981-2010) v HGR 5132 v jednotlivých měsících v roce 2019



K překročení bilančního limitu u hydrogeologických rajonů 5110 a 5132 došlo po celou druhou polovinu roku, kdy přírodní zdroje klesly pod hraniční úroveň vzhledem k velmi nízkým nebo nulovým atmosférickým srážkám (množství odebrané podzemní vody bylo v průběhu roku vyrovnané). Bilanční napjatost se v delším časovém horizontu v mnohých lokalitách situovaných v těchto hydrogeologických rajonech prohlubuje a množství vody schopně doplňovat zásoby podzemních vod se nevyrovnává množství odebraných podzemních vod. U HGR 5110 došlo pravděpodobně po část roku i k využívání statických zásob.

U hydrogeologického rajonu 5131 je bilanční napjatost v rámci celého roku nevýznamná (tab.č. 10, graf č. 2), k mírnému překročení bilančního limitu v roce 2019 došlo jen po dobu dvou letních měsíců.

Celkové výsledky vodohospodářské bilance vykazují v roce 2019 vyhovující bilanční stav většiny útvarů podzemních vod v dílčím povodí Berounky, přesto v kontextu výsledků posledních let se dá říci, že bilančně napjatá období jsou častější, než byla v minulosti a že počet lokalit ohrožených nedostatečnou kapacitou vodních zdrojů vzrůstá. Hydrologickou situaci roku 2019 dokresluje také hodnocení výsledků ve vazbě na měření úrovní hladin podzemních vod ve státní monitorovací síti ČHMÚ uvedené v tab. č. 2, kdy v porovnání s roky 2016-2019 opět přibýly v území s napjatými hydrogeologickými rajony měsíce charakterizované jako „stav sucha“, příp. jako „stav extrémního sucha“. Z poznatků při řešení konkrétních situací v některých lokalitách tohoto dílčího povodí je v posledních letech zřejmé, že zde dochází ke snižování zásob podzemní vody, a to hlavně v mělkých zvodních.

4.1.1 Hydrogeologické rajony v dílčím povodí Berounky z hlediska jejich vodohospodářského využití

Z vodohospodářského hlediska, co se týče množství odebrané podzemní vody, se v dílčím povodí Berounky jeví jako bilančně významný pouze hydrogeologický rajon v sedimentech permokarbonu HGR 5110 – Plzeňská pánev. I ostatní hydrogeologické rajony stejného typu jsou významně využívány - HGR 5132 a část HGR 5131 situovaná na území ve správě Povodí Vltavy, státní podnik.

4.1.1.1 Hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech

Z pohledu vodárenského využití se jeví jako významné některé lokality v hydrogeologických rajonech *kvartérních sedimentů Úhlavy, Radbuzy a Mže* – HGR 1310, 1320 a 1330. Jedná se o hydrogeologické rajony, ve kterých se kolektory vytvářejí převážně ve štěrkových vrstvách v údolních terasách. Tyto vrstvy dosahují proměnlivé mocnosti, většinou s vyšší průlinovou propustností. Zvodně jsou dotovány jednak atmosférickými srážkami, ale významně jsou také doplňovány vodou infiltrovanou z vodních toků. Podzemní vody v těchto oblastech jsou často náchylné ke vniku kontaminací ze zemědělských nebo průmyslových činností, tudíž mnohdy nevhodné k vodárenskému využití. Využití kvartérních rajonů pro vodohospodářské účely v okolí plzeňské aglomerace je sníženo právě zhoršenou jakostí podzemní vody.

V hydrogeologických rajonech kvartérních sedimentů v dílčím povodí Berounky nebylo možno provést bilanční hodnocení z hlediska množství, protože nebyly předány hodnoty o zdrojové části v rámci výstupů „*Hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody za*

kalendářní rok 2019“ [23]. V současné době jsou pouze v HGR 1330 evidovány dva vodárenské odběry podzemní vody v Kozolupech (1,1 l/s) a v Touškově (3,0 l/s).

4.1.1.2 Hydrogeologické rajony permokarbonu

V hydrogeologických rajonech *permokarbonu* – HGR 5110, 5120, 5131 a 5132 jsou hydrogeologické poměry ovlivněny výrazným tektonickým porušením sedimentárních formací. Zvodně jsou zde tvořeny často několika kolektory, které jsou vzájemně odděleny nesouvislými izolátory. Množství podzemní vody je většinou převážně dáno množstvím atmosférických srážek v dané oblasti bez výraznějších přítoků z okolního krystalinika. V posledních letech je v rajonech permokarbonu v některých lokalitách zaznamenána nestabilní situace ve vodních zdrojích.

Ve všech hydrogeologických rajonech permokarbonu se v minulosti vyskytovala četná jak povrchová těžba, tak i hlubinná důlní činnost, která velmi významně ovlivňovala režim podzemních vod. V době aktivní těžby byly odčerpávány důlní vody mnohdy ve velkých objemech a docházelo k umělému snižování hladiny podzemní vody v okolí důlní těžby. V posledních letech doznala důlní činnost značné stagnace. S její omezující se činností vznikají v některých lokalitách problémy s nastupující hladinou podzemních vod a se vznikem nekontrolovaných výronů důlních vod a s tím spojené nebezpečí podmáčení terénu, staveb atd. Dalším velkým problémem s nastupující hladinou je obava z „vymývání“ možného starého znečištění situovaného pod historickými průmyslovými objekty. V řadě lokalit se plánuje využití důlních vod jako zdroje pitné vody. Důlní vody jsou, zejména v době nastupující klimatické změny, významným náhradním zdrojem. Jejich využití je však omezeno ekonomickou náročností v důsledku mnohdy nevyhovující jakosti, příp. nevhodného situování vůči zásobovací lokalitě. V rámci současné povrchové a hlubinné těžební činnosti je i v některých stávajících dolech realizováno čerpání podzemní vody za účelem snižování její hladiny, které vyvolává významné ovlivnění hydrodynamických poměrů dané lokality a ovlivňuje tak i stav podzemních a povrchových vod. Tyto aktivity jsou realizovány především v HGR 5131 – Rakovnická pánev a 5110 – Plzeňská pánev.

V hydrogeologickém rajonu 5110 - Plzeňská pánev je situován jeden významný odběr podzemní vody nad hranici 10,0 l/s (tab. č. 6) realizovaný společností Plzeňský prazdroj a.s. v Plzni. Většinu ostatních větších odběrů uskutečňují vodárenské společnosti a velikost těchto odběrů byla v roce 2019 nejčastěji do max. 9,0 l/s (tab. č. 12). Převažují odběry realizované vodárenskými společnostmi Vodárna Plzeň a.s. a ČEVAK a.s. a pohybovaly se přibližně na stejné úrovni jako v roce 2018, kromě odběru v Dobřanech, kde došlo k mírnému navýšení odběrů z obou lokalit.

V hydrogeologickém rajonu 5110 je situována řada průmyslových a důlních společností s nezanedbatelnými odběry podzemní vody. Největší odběr pro průmyslové využití byl realizován společností LB MINERALS a.s. pro provoz Kaolinky Kaznějov v množství 6,1 l/s, což znamená mírný pokles v ročním průměru oproti minulému roku.

Tab. č. 12 Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5110 v množství odebrané podzemní vody nad 2,5 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	RM 2019
Plzeňský Prazdroj pivovar Plzeň	1-10-04-0020-0-00	34,4
ČEVAK Dobřany (vrt HV7)	1-10-02-1020-0-00	8,7
ČEVAK Dobřany (vrty HV4, HV5, HVpp4)	1-10-02-1000-0-00	7,5
Vodárna Plzeň Hromnice Býkov	1-11-01-0600-0-00	6,1
LB MINERALS Kaolinka Kaznějov	1-11-02-0700-0-00	6,1
ČEVAK Chotěšov	1-10-02-0940-0-00	3,1
Vodárna Plzeň Plasy Mozolín	1-11-02-0680-0-00	2,9
Vodárna Plzeň Plasy Lomnička	1-11-02-0660-0-00	2,9
ČEVAK Chlumčany	1-10-02-1010-0-00	2,8
Xella Dobřany	1-10-02-1000-0-00	2,8

Vysvětlivky k tab. č. 12:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2019.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2019

Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2019 z hlediska bilance množství podzemních vod **jako bilančně napjatý**. Na základě výsledků vodohospodářské bilance množství podzemních vod byl tento rajon bilančně napjatý vždy po dobu několika měsíců i v letech 2008, 2009 a 2014 – 2018. Jedná se o prohlubující negativní stav v tomto prostoru.

Hydrogeologický rajon 5120 - Manětínská pánev je z hlediska podzemních vod využíván méně, převážně vodárenskou společností Vodárna Plzeň a.s. pro místní vodárenské zásobování. Množství odebrané podzemní vody se v průměru pohybuje okolo 1,0 l/s (tab. č. 13).

Tab. č. 13 Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5120 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	RM 2019
Vodárna Plzeň Vladměřice	1-11-02-0450-0-00	1,5
LITÉ VVP Lité	1-11-01-0520-0-00	0,9
Vodárna Plzeň Zahrádka Mostice	1-11-01-0520-0-00	0,9

Vysvětlivky k tab. č. 13:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2019.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2019

V roce 2019 nebyly v tomto rajonu zaznamenány významnější vodohospodářské problémy regionálního významu. Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní

vody“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2019 z hlediska bilance množství podzemních vod v **dobrém stavu**.

Hydrogeologický rajon 5131 – Rakovnická pánev na území situovaném v dílčím povodí Berounky byl dle evidence odběrů podzemních vod Povodí Vltavy, státní podnik, v roce 2019 jedním z více využívaných hydrogeologických rajonů permokarbonu. Bylo zde na území ve správě Povodí Vltavy, státní podnik, odebráno přes 3,4 mil. m³ podzemní vody, tj. v ročním průměru 109,8 l/s. K tomu je třeba přičíst evidované odběry podzemních vod z části území, které je ve správě Povodí Ohře, státní podnik, a které dosáhly v roce 2019 celkového množství cca 217,6 tis. m³, tj. 6,9 l/s v ročním průměru odebrané podzemní vody.

V tomto hydrogeologickém rajonu jsou evidovány dva významné vodárenské odběry podzemní vody společnosti RAVOS s.r.o. pro zásobování města Rakovník a okolních obcí vodou, a to v lokalitě Rakovnický potok o velikosti průměrného celkového ročního odběru přes 33,7 l/s a v lokalitě Senomaty v množství 12,5 l/s (tab. č. 15). Dalším velkým specifickým nakládáním s podzemní vodou je čerpání podzemní vody pro společnost RAKO-LUPKY, spol. s r.o. v dole Lubná u Rakovníka, která vyčerpala podzemní vodu v průměrném množství 10,5 l/s za účelem udržení hladiny v dobývacím prostoru Lubná u Rakovníka v požadované úrovni. Společnost Heineken a.s. v lokalitách Krušovice a Lužná odebrala podzemní vodu za účelem výroby piva v celkovém ročním množství cca 12,3 l/s, což znamená mírný nárůst oproti roku 2018.

Tab. č. 14 Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5131 na území dílčího povodí Berounky ve správě Povodí Vltavy, státní podnik v množství odebrané podzemní vody nad 3,5 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	RM 2019
RAVOS Rakovník prameniště Rakovnický potok	1-11-03-0130-0-00	33,7
RAVOS Rakovník Senomaty	1-11-03-0090-0-00	12,5
RAKO-LUPKY důl Lubná u Rakovníka	1-11-03-0360-0-00	10,5
Heineken ČR pivovar Krušovice	1-11-03-0240-0-00	8,2
Procter&Gamble Rakona Rakovník	1-11-03-0140-0-00	7,0
LASSELSBERGER Lubná u Rakovníka	1-11-03-0140-0-00	6,9
Heineken ČR pivovar Krušovice Lužná	1-11-03-0310-0-00	4,1
odběry podzemních vod v HGR 5131 na území Povodí Ohře	-	Σ 6,9

Vysvětlivky k tab. č. 14:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2019.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2019

Pro hodnocení množství a jakosti podzemních vod je od roku 2012 **hydrogeologický rajon 5131 – Rakovnická pánev** hodnocen pro potřeby plánování a sestavení vodohospodářské bilance v rámci hodnocení dílčího povodí Berounky jako celek. **Z hlediska hodnocení množství podzemních vod byl tento rajon v roce 2019 jako celek v napjatém bilančním stavu**, při hodnocení v měsíčním kroku (tab. č. 10) se jednalo o bilanční napjatost pouze v červenci-srpnu 2019. Bilanční napjatost tohoto rajonu nelze akceptovat na celé jeho ploše. Nejvýznamnější odběry podzemních vod (cca 43 %) jsou zde totiž soustředěny na území o rozloze cca 20-25 km² (necelá 3 % území rajonu), celá plocha Rakovnické pánve zaujímá

plochu 941,3 km². Z těchto důvodů se problémy s nedostatkem podzemních a v návaznosti i vod povrchových soustřeďují na území, kde jsou situovány velké odběry podzemních vod a kde v minulých letech byly významně překračovány bilanční limity, přestože bilance podzemních vod v HGR 5131 jako celku byla v dobrém stavu. Problémy se projevíly v některých lokalitách (především v povodí Rakovnického potoka v HYPO 1-11-03-0150-0-00), kde byly zaznamenány projevy se snižováním úrovní hladin podzemní vody, a to hlavně v mělčím oběhu podzemních vod, což nejvíce ovlivňuje hladiny podzemních vod v domovních studních. Současně byl zaznamenáván pokles průtoků v místních vodotečích, a to především v letních měsících, kdy se navíc využívá povrchová voda velmi často k závlahám místních sportovišť.

Toto území je jedním z příkladů území, kde se v posledních letech možná začíná projevovat klimatická změna a které je výrazně ohroženo nedostatkem vodních zdrojů. Možnost nastupující určité klimatické změny opakovaně signalizují výsledky měření, kdy jsou zaznamenány v dané lokalitě zvyšující se teplotní roční průměry, nižší úrovně atmosférických srážek, případně jejich špatné rozložení v rámci roku (pokles srážek v zimních a jarních měsících, prodloužení vegetačního období). Tyto změny bude třeba brát v úvahu při dalším vodohospodářském plánování v tomto regionu, včetně rozhodování o povolování odběrů podzemních a povrchových vod. Vzhledem ke komplikované geologické stavbě a tím i k hydrogeologické situaci, k nevyrovnané hydrologické bilanci, k častým vlivům minulé i stávající důlní činnosti, k zatížení některých lokalit odběry povrchových vod (mnohde pro závlahové hospodářství) i podzemních vod, jsou v této lokalitě realizovány nové výzkumné projekty hodnotící celkovou bilanci vod ve vytipovaných povodích. Tyto studie navazují na pilotní projekty, které zde byly realizovány v minulých letech. Výsledkem bude komplexní posouzení území z hlediska hydrologického a hydrogeologického, a to ve vztahu k využívání vod pro vodohospodářské a zemědělské užití. Současně by měly být stanoveny podmínky pro zlepšení stávajícího stavu vod v podmínkách klimatické změny a v podmínkách zvyšujících se nároků na množství a jakost odebírané vody. Je snaha také vytvořit metodický postup použitelný i v dalších lokalitách zasažených nedostatkem vod.

Vzhledem k zatíženosti této lokality vysokými nároky na množství odebírané vody postupně dochází ke vzájemné spolupráci jednotlivých subjektů, které mají oprávnění odebírat podzemní vodu. Některým oprávněným byla v rámci jejich nově vydaných povolení k odběru podzemních vod mj. stanovena minimální hladina podzemní vody a byla jim uložena povinnost monitorovat dosah snížení hladiny podzemní vody ve vazbě na předmětné odběry. Tím dochází v podstatě k pokusu vytvořit síť monitorovacích objektů, která v rámci technických možností pokryje nejvíce využívanou část Rakovnické pánve. Výsledky monitoringu oprávnění poskytují i zpracovatelům výše zmíněných studií a slouží např. i pro vytvoření a následnou aktualizaci matematických modelů určených pro celkové hodnocení lokality z hlediska využívání vod.

Hydrogeologický rajon 5132 - Žihelská pánev byl nově vymezen v rámci hydrogeologické rajonizace 2006 [27]. V tomto rajonu jsou dominantní drobné vodárenské odběry společnosti Vodárna Plzeň a.s. s průměrným ročním množstvím v rozmezí cca 4,0-2,0 l/s (tab. č. 16).

Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „*Hodnocení množství podzemní vody*“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2019 z hlediska bilance množství podzemních vod jako **bilančně nevyhovující** (tab. č. 8). Při hodnocení v měsíčním kroku (tab. č. 11) se jednalo o bilanční napjatost v červen-prosinec 2019. Přesto v hodnoceném roce nebyly v tomto vodním útvaru zaznamenány významnější vodohospodářské problémy regionálního významu.

Situace s bilancí podzemních vod je zde v zásadě obdobná jako v ostatních hydrogeologických rajonech permokarbonu v posledních letech.

Tab. č. 15 Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5132 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	RM 2019
Vodárna Plzeň Žihle (vrt S1)	1-11-02-0560-0-00	4,1
Vodárna Plzeň Jesenice Podbořánky	1-11-02-0560-0-00	2,6
Vodárna Plzeň Žihle Přehořov	1-11-02-0560-0-00	2,2
Vodárna Plzeň Žihle (vrt HV2)	1-11-02-0560-0-00	1,8

Vysvětlivky k tab. č. 15:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2019.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2019

4.1.1.3 Hydrogeologické rajony krystalinika, proterozoika a paleozoika

Na území hydrogeologických rajonů spadajících do geologických jednotek hornin krystalinika, proterozoika a paleozoika se nachází největší část dílčího povodí Berounky zabírající plochu přes 6,7 tis. km². Z hlediska intenzity vodohospodářského využití se jedná o hydrogeologické rajony méně významné, a to i přesto, že je zde realizováno několik významných vodárenských odběrů podzemních vod v ročním průměru nad 10,0 l/s (tab. č. 16). Všechny evidované odběry nad 4,0 l/s jsou jen odběry pro vodárenské zásobování. Příznivé podmínky k odběrům podzemních vod záleží do značné míry na místních podmínkách, typu zvodnění, tektonice, na hloubce, typu a počtu jímacích objektů, takže hodnocení těchto hydrogeologických rajonů nelze příliš zobecnit.

Tab. č. 16 Odběry podzemních vod v hydrogeologických rajonech krystalinika, proterozoika a paleozoika v množství odebrané podzemní vody nad 4,0 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	HGR	RM 2019
Aquapark Beroun	1-11-03-0640-0-00	6200	28,3
CHEVAK Cheb M.Lázně Dyleň	1-11-01-0530-0-00	6212	16,1
VOSS Sokolov Strašice ÚV	1-10-01-0070-0-00	6230	14,4
CHVaK Domažlice Horšovský Týn	1-10-02-0350-0-00	6212	12,5
VodaKVA Karlovy Vary Výšina Branka	1-10-01-0050-0-00	6212	12,7
VOSS Sokolov Dobřív (ÚV Janov)	1-11-01-0190-0-00	6230	8,6
CHVAK Domažlice Smolov	1-10-02-0490-0-00	6212	6,8
VaK města Kdyně Kdyně	1-10-02-0530-0-00	6212	6,0
VaK Beroun Neřežín Hrachoviště	1-11-04-0260-0-00	6230	5,9
EKOS Řevnice	1-11-05-0400-0-00	6240	5,8
Vodoservis Planá Broumov	1-10-01-0310-0-00	6212	5,7
CHVaK Domažlice Meclov důl	1-10-02-0300-0-00	6212	5,5
AQUACONSULT Černošice	1-11-05-0460-0-00	6240	5,4
REVOS Rokycany Zbiroh	1-11-02-1250-0-00	6230	5,1
ČEVAK Přestice	1-10-03-0720-0-00	6222	4,9
CHVaK Domažlice Holýšov	1-10-03-0720-0-00	6222	4,2
ČEVAK Příchovice Lužany Přestice	1-10-03-0600-0-00	6222	4,2
CHEVAK Cheb Mariánské Lázně Nimrod	1-10-01-0600-0-00	6212	4,1
KWW Králův Dvůr	1-11-04-0490-0-00	6230	4,0

Vysvětlivky k tab. č. 16:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2019.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2019

V roce 2019 nebyly na území hydrogeologických rajonů situovaných v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika zaznamenány významnější vodohospodářské problémy regionálního významu. Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) jsou všechny tyto hydrogeologické rajony z hlediska bilance množství podzemních vod hodnoceny jako **bilančně vyhovující** (viz kap. 4.1.).

4.2 Plány oblasti povodí - hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod

V návaznosti na 1. Plány oblastí povodí (Povodí Vltavy, 2009) byly zpracovány navazující, aktualizované 2. Plány oblastí povodí (Povodí Vltavy, 2015), v rámci nichž byly mj. hodnoceny stavy vodních útvarů podzemních vod. Hodnocení byla zpracována v souladu s vyhláškou č. 5/2010 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod.

V následující tabulce č. 17 je uveden přehled hodnocení vodních útvarů dílčího povodí Berounky. Podrobnosti k hodnocení jsou k dispozici na stránkách Povodí Vltavy, státní podnik, na adrese www.pvl.cz v sekci „Plánování v oblasti vod“ pod nabídkou „Schválené plány dílčích povodí“

Tab. č. 17 *Hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod pro Plán dílčího povodí Berounky*

ID útvaru	Název útvaru	Chemický stav	Kvantitativní stav	Celkový stav
13100	Kvartér Úhlavy	nevyhovující	neznámý	nevyhovující
13200	Kvartér Radbuzy	nevyhovující	neznámý	nevyhovující
13300	Kvartér Mže	nevyhovující	neznámý	nevyhovující
51100	Plzeňská pánev	nevyhovující	nevyhovující	nevyhovující
51200	Manětínská pánev	dobrý	dobrý	dobrý
51310	Rakovnická pánev	nevyhovující	částečně nevyhovující	nevyhovující
51320	Žihelská pánev	nevyhovující	nevyhovující	nevyhovující
62121	Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov	nevyhovující	dobrý	nevyhovující
62122	Krystalinikum a proterozoikum povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov - horní část povodí Černého potoka	dobrý	dobrý	dobrý
62210	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem	dobrý	dobrý	dobrý
62221	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy - západní část	nevyhovující	dobrý	nevyhovující
62222	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy - východní část	nevyhovující	dobrý	nevyhovující
62223	Krystalinikum a proterozoikum dolního toku Úhlavy	nevyhovující	dobrý	nevyhovující
62300	Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky	nevyhovující	dobrý	nevyhovující
62400	Svrchní silur a devon Barrandienu	nevyhovující	dobrý	nevyhovující

4.3 Hodnocení jakosti podzemních vod

Hodnocení jakosti podzemních vod se provádí, v souladu s ustanovením § 9 vyhlášky o vodní bilanci [3], za minulý kalendářní rok na základě ohlašovaných údajů o jakosti podzemních vod a výstupů hydrologické bilance jakosti vod. Hodnocení se provádí porovnáním charakteristických hodnot zjištěných ukazatelů jakosti podzemních vod vypočtených z naměřených hodnot s limitními hodnotami ukazatelů jakosti podzemních vod.

Pro potřeby vodní bilance podle ustanovení § 22 vodního zákona [1] jsou odběratelé podzemních vod, jakož i ti, kteří využívají přírodní léčivé zdroje nebo zdroje přírodních minerálních vod a vody, které jsou vyhrazeným nerostem, v množství přesahujícím v kalendářním roce 6 000 m³ nebo 500 m³ v kalendářním měsíci, povinni jednou ročně ohlašovat příslušným správcům povodí údaje o těchto odběrech, a to zejména údaje o jejich množství a jakosti.

Rozsah ohlašovaných údajů o jakosti podzemních vod je dán ustanovením § 10 vyhlášky o vodní bilanci [3] a povinný subjekt předává údaje na tiskopisu podle Přílohy č. 1 této vyhlášky. Jedná se o ukazatele: *chloridy, sírany, amonné ionty, dusičnany, CHSK_{Mn}, měď, kadmium, olovo a pH*. Četnost měření jakosti odebíraných podzemních vod dvakrát za rok je dána Přílohou č. 5 vyhlášky o vodní bilanci [3].

V roce 2019 bylo v dílčím povodí Berounky ohlášeno povinnými subjekty v souladu s ustanovením § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] celkem **584 odběrů podzemní vody** (formulářů podle Přílohy č. 1 vyhlášky o vodní bilanci), z toho bylo zařazeno do výpočtů vodohospodářské bilance dle hydrogeologické rajonizace údaje ze **435 odběrů podzemních vod**, vč. 14 odběrů podzemních vod umístěných na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik (kapitola 2.1 „*Hydrogeologické rajony*“). **Údaje o jakosti odebírané podzemní vody** byly ohlášeny v případě **331 odběrů podzemní vody** (formulářů podle Přílohy č. 1 vyhlášky o vodní bilanci [3]), což činí 76 % z celkového počtu ohlášených odběrů zařazených do výpočtů vodohospodářské bilance umístěných na území ve správě Povodí Vltavy, státní podnik.

V roce 2019 bylo v dílčím povodí Berounky celkem ohlášeno 4 332 stanovení povinných ukazatelů jakosti podzemních vod, z toho chloridy 512, sírany 508, amonné ionty 636, dusičnany 636, CHSK_{Mn} 464, měď 313, kadmium 307, olovo 310 a pH 646 stanovení.

Povinné ukazatele jakosti podzemních vod nebyly v dílčím povodí Berounky vůbec předány v případě 104 hlášených odběrů podzemní vody, což činí 24 % z celkového počtu ohlášených odběrů zařazených do výpočtů vodohospodářské bilance umístěných na území ve správě Povodí Vltavy, státní podnik.

Pro každý ohlášený odběr podzemní vody bylo v souladu s článkem 14 odst. 2 metodického pokynu o bilanci [6] provedeno pro jednotlivé výše uvedené ukazatele jakosti podzemních vod porovnání průměrných hodnot vypočtených z ohlášených hodnot s mezní hodnotou podle ČSN 75 7214 Jakost vod – Surová voda pro úpravu na pitnou vodu [33] a následně byly ukazatele zaříděny do příslušné kategorie upravitelnosti.

Výstupy hodnocení jakosti podzemních vod podle článku 14 odst. 3 metodického pokynu o bilanci [6] jsou uvedeny v Grafické a tabulkové části této zprávy.

Hodnocení jakosti podzemních vod je uvedeno jednak způsobem pro jednotlivé ukazatele jakosti podzemních vod v členění na skupiny hydrogeologických rajonů (tab. č. 19.1 až 19.9),

jednak způsobem hodnocení jednotlivých hydrogeologických rajonů v členění na ohlášené ukazatele jakosti podzemních vod (tab. č. 20.1 až 20.10). Tabulky č. 19.1 až 11.9 jsou zpracovány dle článku 14 odst. 3 metodického pokynu [6]. Uvedené minimální a maximální hodnoty jsou minima a maxima aritmetických průměrů z naměřených hodnot pro každý ohlašovaný odběr. Tabulky č. 20.1 až 20.10 jsou zpracovány navíc a jsou v nich uvedeny minimální a maximální hodnoty z naměřených koncentrací v daném hydrogeologickém rajonu a příslušném ukazateli.

Zatřídění jednotlivých ukazatelů jakosti podzemních vod do kategorií upravitelnosti (kategorie C a D) vyplývá ze skutečnosti, že mezní hodnota je stejná i pro předešlé kategorie, a proto bylo zatřídění provedeno do nejhorší kategorie.

Ohlašované údaje o jakosti podzemní vody jsou matematicky zpracovávány v samostatném modulu programu ASW Jakost, od firmy Hydrossoft Veleslavín s.r.o., Praha, který je využíván zejména pro hodnocení jakosti povrchových vod.

Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2019, kterou sestavuje ČHMÚ, bylo zpracováno z údajů monitoringu jakosti podzemních vod na objektech státní sítě sledování podzemních vod, provozovaných ČHMÚ. Do hodnocení byly zahrnuty údaje z 698 objektů sítě sledování v celé České republice. V dílčím povodí Berounky byla sledována jakost podzemních vod na 46 objektech. Pozorovací síť v této oblasti tvoří 23 pramenů a 17 mělkých vrtů, 6 hlubokých vrtů. Počty objektů státní sítě sledování jakosti podzemních vod s rozdělením na jednotlivá dílčí povodí v České republice jsou uvedeny v tabulce č. 18.2. V roce 2019 bylo v dílčím povodí Berounky na fyzikálně-chemickou analýzu odebráno 92 vzorků, a to v jarním a podzimním období. Hodnocení bylo provedeno jako srovnání s referenčními (limitními) hodnotami pro podzemní vodu dle požadavků vyhlášky č. 5/2011 Sb. [9] v ukazatelích: *chloridy*, *sírany*, *amonné ionty*, *dusičnany*, *CHSK_{Mn}*, *kadmium* a *olovo*. *Měď* a *pH* byly hodnoceny vzhledem k limitům pro pitnou vodu dle požadavků vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů [16], protože vyhláška č. 5/2011 Sb. [9] pro podzemní vodu referenční hodnoty pro tyto ukazatele neobsahuje. Seznam hodnocených ukazatelů a jejich limitní hodnoty ukazuje tabulka č. 18.1.

Tab. č. 18.1 Seznam hodnocených ukazatelů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod

Ukazatel	Limit	Jednotka	Typ limitu
chloridy	200	mg/l	referenční hodnota
amonné ionty	0,5	mg/l	referenční hodnota
dusičnany	50	mg/l	referenční hodnota
sírany	400	mg/l	referenční hodnota
CHSK_{Mn}	3	mg/l	referenční hodnota
měď	1	mg/l	nejvyšší mezná hodnota
kadmium	0,00025	mg/l	referenční hodnota
olovo	0,005	mg/l	referenční hodnota
pH	6,5-9,5		mezná hodnota

Zdroj: ČHMÚ

Tab. č. 18. 2 Počet hodnocených objektů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod

Dílčí povodí	Počet objektů
Berounka	46
Dolní Vltava	26
Horní Vltava	78
Horní a střední Labe	182
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	131
Dyje	81
Morava a přítoky Váhu	91
Horní Odry	51
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	10
ostatní přítoky Dunaje	2
Celá ČR	698

Zdroj: ČHMÚ

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno pro toto dílčí povodí shrnout, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění jsou zejména dusičnany (13 % nadlimitních hodnot), naopak významně menší mírou se na znečištění podílely fosforečnany (4 % vzorků, ovšem jen mírně překračujících limit pro podzemní vodu) a amonné ionty (2 % nadlimitních vzorků), což ostatně koresponduje s monitoringem jakosti podzemních vod v rámci i dalších dílčích povodí náležících do povodí Vltavy. Celková mineralizace podzemních vod překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu u 7 % analyzovaných vzorků, což představuje nadlimitní hodnoty pouze u tří objektů. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK_{Mn} a DOC (pouze dva objekty s nadlimitními hodnotami) nebyla významná. Co se týče toxických kovů, byla zde zjištěna druhá nejvyšší koncentrace kadmia v rámci monitoringu celé ČR (Plzeň (Doudlevec) - Česalova studánka), uranu (Vochoy), molybdenu (Janovice nad Úhlavou (Veselí)) a rtuti (Tymákov (Lhůta) - U studánky). S ohledem na procentuální počet překročení limitních hodnot u odebraných vzorků jsou významnější kovy kobalt (9 %) a nikl (7 %). U polycyklických aromatických uhlovodíků byly mírně nadlimitní hodnoty nalezeny na jediném objektu u ukazatelů chrysen, benzo(g,h,i)perylene a indeno(1,2,3-c,d)pyren. Pro látky ze skupiny pesticidů byly sice zjištěny vyšší koncentrace jako maxima v rámci ČR pro atrazin 2-hydroxy, prometryn, terbutryn, terbuthylazin 2-hydroxy, alachlor OA a desmetryn, nicméně všechny tyto nadlimitní koncentrace byly nalezeny na objektu podzemních vod v lokalitě Vochoy. Takže k hodnotě 29 % nadlimitních vzorků pro sumu pesticidů přispívají významně jiné pesticidy a to alachlor ESA (21 % nadlimitních vzorků), chloridazon desfenyl (20 % nadlimitních vzorků), metazachlor ESA (9 % nadlimitních vzorků), dimethachlor ESA (5 % nadlimitních vzorků), metolachlor ESA a bentazon (4 % nadlimitních vzorků). V porovnání s předchozím rokem nelze hovořit ani o zjevném zhoršení ani o zlepšení jakosti podzemních vod, byly nalezeny obdobné procentuální počty nadlimitních vzorků. Při porovnání s ostatními dílčími povodími lze dílčí povodí Berounky, co do monitoringu jakosti podzemních vod, zařadit mezi ty méně znečištěné.

Tab. č. 18.3 Maximální hodnoty jednotlivých ukazatelů v mg/l v dílčí povodí Berounky a v ostatních dílčích povodích České republiky – hydrologická bilance jakosti podzemních vod v roce 2019

Ukazatel	Dílčí povodí									
	Horní Vltava	Berounka	Dolní Vltava	Horní a střední Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Horní Odry	Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Morava a přítoky Váhu	Dyje	ostatních přítoků Dunaje
chloridy	2580	194	262	2215	320	305	249	1415	497	9,4
sírany	246	451	250	603	1550	200	154	213	1090	24
amonné ionty	1,2	0,8	0,7	11	11	2,7	17	42	6,2	<0,05
dušičnany	107	95	117	185	401	92	57	105	221	22
CHSK _{Mn}	26	3,7	6,7	11	15	7,3	40	12	6,3	1,1
měď	0,016	0,017	0,0029	0,117	0,0076	<0,002	0,0022	0,008	0,0072	0,0026
kadmium	0,0003	0,0047	0,0005	0,0022	0,0033	0,0003	0,0007	0,0003	0,0003	0,0003
olovo	0,0005	0,0021	0,0005	0,119	0,0009	<0,0005	0,0004	<0,0005	0,0005	<0,0005
pH (minimum)	4,9	5,7	5,6	5,2	4,4	5,6	6,0	6,2	5,4	5,2

Zdroj: ČHMÚ

V tabulce č. 18.3 je uvedeno porovnání maximálních průměrných hodnot v jednotlivých ukazatelích ve všech dílčích povodí v České republice naměřených v objektech státní sítě sledování podzemních vod. Tyto hodnoty pro dílčí povodí Berounky jsou v tabulce č. 18.4 srovnány s nahlášenou jakostí podzemních vod od odběratelů.

Tab. č. 18.4 Porovnání maximálních průměrných hodnot jednotlivých ukazatelů v mg/l z výstupů hydrologické a vodohospodářské bilance jakosti podzemních vod v dílčí povodí Berounky v roce 2019

Ukazatel	Jakost podzemních vod	
	Hydrologická bilance	Vodohospodářská bilance
chloridy	194	795
sírany	451	2330
amonné ionty	0,8	1,86
dušičnany	95	146
CHSK _{Mn}	3,7	23,5
měď	0,017	0,0497
kadmium	0,0047	0,004
olovo	0,0021	0,01
pH (minimum)	5,7	5,4

Zdroj: ČHMÚ a Povodí Vltavy, státní podnik

Grafické znázornění hodnocení jakosti podzemních vod v rámci „Výstupů hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody“ [23] je uvedeno v Grafické a tabulkové části této zprávy (obr. č. 3.1 až č. 3.10).

Závěr

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

- „Zprávu o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019“, která obsahuje rovněž přehled ohlašovaných údajů (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zprávu o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2018–2019“ (ustanovení § 5 odst. 2 písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zprávu o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019“ (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [3]).

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

Hodnocení jakosti podzemních vod je provedeno na základě porovnání charakteristických hodnot zjištěných ukazatelů jakosti podzemních vod vypočtených z naměřených hodnot s limitními hodnotami ukazatelů jakosti podzemních vod. Rozsah ohlašovaných údajů o jakosti podzemních vod je dán ustanovením § 10 vyhlášky o vodní bilanci [3]. Jedná se o ukazatele: *chloridy, sírany, amonné ionty, dusičnany, CHSK_{Mn}, měď, kadmium, olovo a pH*.

Hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2019 lze shrnout:

- K nejvíce využívaným hydrogeologickým rajonům permokarbonského permokarbonského v dílčím povodí Berounky z hlediska množství odebrané podzemní vody z plochy předmětných rajonů (roční souhrnná množství) patřily hydrogeologické rajony 5110 – Plzeňská pánev (97,1 l/s) a 5131 – Rakovnická pánev (110,1 l/s), ve kterých je realizována řada významných vodárenských odběrů i odběrů s jiným než vodárenským využitím.
- Z hydrogeologických rajonů krystalinika, proterozoika a paleozoika (roční souhrnné odběry) jsou nejvýznamnější hydrogeologické rajony 6240 – Svrchní silur a devon Barrandienu (23,5 l/s), 6212 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov (128,0 l/s) a HGR 6230 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky (180,2 l/s).
- V rámci hodnocení hydrogeologických rajonů pro potřeby vodohospodářské bilance množství podzemních vod v roce 2019 byly v dílčím povodí Berounky jako **bilančně napjaté hodnoceny hydrogeologické rajony permokarbonských pánví 5110 – Plzeňská pánev, 5131 – Rakovnická pánev a 5132 – Žihelská pánev**. Při hodnocení v měsíčním kroku byla limitní hodnota u HGR 5110 a 5132 překročena kontinuálně v druhé polovině roku 2019, u HGR 5131 po dobu jen 2 letních měsíců.
- V hydrogeologických rajonech v kvartérních sedimentech - HGR 1310, 1320 a 1330 **nelze bilanční zhodnocení pro potřeby vodohospodářské bilance zpracovat**, protože nebyly zpracovatelem stanoveny přírodní zdroje těchto rajonů za rok 2019. V HGR 1310 a 1320 nebyly evidovány žádné odběry podzemní vody.

- V posledních letech výsledky vodohospodářské bilance podzemních vod sice signalizují dobrý stav řady hydrogeologických rajonů z hlediska množství, ale přesto v některých územích na základě zjištěných dat (nižší úhrny srážek, příp. jejich nevhodné rozložení v rámci roku, vyšší průměrné roční teploty, nízké průtoky ve vodních tocích, situování významných odběrů podzemních a povrchových vod na malé ploše, včetně těch neevidovaných atd.) jsou stále zaznamenávány určité problémy s nedostatkem vodních zdrojů. Tento stav je třeba brát v úvahu při dalším povolování odběrů podzemních vod situovaných v takto zatížených lokalitách a podpořit ze strany státní správy úpravou související legislativy.
- V hydrogeologických rajonech skupin krystalinika, proterozoika a paleozoika není třeba, na základě provedených hodnocení množství podzemních vod za rok 2019, požadovat při povolování nových odběrů podzemní vody významná omezení v povolovaném množství. Je však třeba vzít v úvahu, že předkládané bilanční hodnocení množství podzemní vody neřeší problematiku četných individuálních zdrojů podzemní vody.

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

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

Seznam použitých podkladů:

- **Právní předpisy**
(In: *ASPI* [právní informační systém], © 2000-2016, Wolters Kluwer, a.s.)
- [1] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích.
- [3] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci.
- [4] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí.
- [5] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 252/2013, 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] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik, ve znění pozdějších předpisů.
- [8] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 20/2002 Sb., o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody, ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod, ve znění pozdějších předpisů.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 183/2018 Sb., o náležitostech rozhodnutí a dalších opatření vodoprávního úřadu a o dokladech předkládaných vodoprávnímu úřadu, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu.
- [15] 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.
- [16] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů.
- [17] Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [18] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [19] Zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčivých lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon).
- [20] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23.10.2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.
- [21] Směrnice Rady 91/676/EHS z 12.12.1991 k ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů.
- **Odborné publikace**
- [22] 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>.
- [23] 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>.
- [24] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Výroční zpráva 2019*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Praha 2020. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/onas/zakladni-dokumenty>.
- [25] 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>.
- [26] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Výstupy hydrologické bilance za rok 2019* [soubor dat v elektronické podobě], Praha: Český hydrometeorologický ústav, duben 2020.
- [27] 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>.
- [28] OLMER Miroslav a kol., *Hydrogeologická rajonizace České republiky*, Praha: Česká geologická služba, 2006.

- [29] 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.
- [30] 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.
- [31] 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.
- [32] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, Kepřtová Zuzana, Žižková Anežka, Balejová Magdaléna, *Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2018*, In: *Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2018*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, září 2019. Dostupné také z: http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi_1/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi-za-rok-2018.
- [33] ČSN 75 7214 Jakost vod - Surová voda pro úpravu na pitnou vodu.
- [34] 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

TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST