

ZPRÁVA
O HODNOCENÍ MNOŽSTVÍ A JAKOSTI
PODZEMNÍCH VOD
V DÍLČÍM POVODÍ BEROUNKY
ZA ROK 2021

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

Praha, září 2022

OBSAH

TEXTOVÁ ČÁST.....	9
Úvod.....	11
1 Popis hydrometeorologické situace v dílčím povodí Berounky	19
1.1 Srážkové poměry.....	19
1.2 Sněhové zásoby	19
1.3 Teplotní poměry	20
1.4 Odtokové poměry	20
1.5 Povodně.....	21
1.6 Podzemní vody.....	23
Zdroje vody.....	25
2 Zdroje podzemní vody.....	25
2.1 Hydrogeologické rajony	28
2.1.1 Přehled hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky	30
2.1.2 Přehled významných hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky	35
Požadavky na zdroje vody.....	37
3 Odběry podzemní vody	37
3.1 Odběry podzemní vody s vodárenským využitím.....	39
3.2 Odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím.....	40
Bilanční hodnocení.....	43
4 Hodnocení množství a jakosti podzemních vod	43
4.1 Hodnocení množství podzemní vody	44
4.1.1 Hydrogeologické rajony v dílčím povodí Berounky z hlediska jejich vodohospodářského využití	49
4.1.1.1 Hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech.....	49
4.1.1.2 Hydrogeologické rajony permokarbonu	49
4.1.1.3 Hydrogeologické rajony krystalinika, proterozoika a paleozoika	54
4.2 Plány oblasti povodí – hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod	55
4.3 Hodnocení jakosti podzemních vod	57
Závěr.....	61
Seznam použitých podkladů:	63
TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST.....	67

Seznam tabulek

V Textové části:

Tab. č. 1	Základní odtok z hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky – rok 2021 a dlouhodobé charakteristické období 1991–2020 (v l/s).....	26
Tab. č. 2	Přiřazení měsíčních mediánů naměřených v roce 2021 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1991–2020 (v %).....	27
Tab. č. 3	Přehled obecných a přírodních charakteristik hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky	33
Tab. č. 4	Přehled o odebraném množství podzemní vody z bilancovaných odběrů v hydrogeologických rajonech v dílčím povodí Berounky v roce 2021	38
Tab. č. 5	Nejvýznamnější odběry podzemní vody s vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2021	40
Tab. č. 6	Nejvýznamnější odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2021	41
Tab. č. 7	Odebrané množství podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky na jednotku plochy.....	44
Tab. č. 8	Porovnání maximálních odběrů podzemní vody s minimálními zdroji podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky v roce 2021 (v l/s).....	46
Tab. č. 9	Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2021	48
Tab. č. 10	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5110 v množství odebrané podzemní vody nad 2,5 l/s	51
Tab. č. 11	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5120 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s.....	51
Tab. č. 12	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	52
Tab. č. 13	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5132 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s.....	54
Tab. č. 14	Odběry podzemních vod v hydrogeologických rajonech krystalinika, proterozoika a paleozoika v množství odebrané podzemní vody nad 4,0 l/s	55
Tab. č. 15	Hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod pro Plán dílčího povodí Berounky	56
Tab. č. 18. 1	Seznam hodnocených ukazatelů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod.....	58
Tab. č. 18. 2	Počet hodnocených objektů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod	59

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 2021	60
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 2021	60

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 2021 (PRZDR 2021) a přírodních zdrojů 1991-2020 (PRZDR 1991-2020) v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2021	48
-----------	---	----

Seznam obrázků

V Textové části:

Obr. č. 1	Vymezení dílčích povodí.....	18
Obr. č. 2	Hydrogeologické rajony	29
Obr. č. 3	Nejvýznamnější odběry podzemní vody v dílčím povodí Berounky	39
Obr. č. 4	Vodohospodářská bilance – Hodnocení stavu HGR.....	45

V Tabulkové a grafické části:

Obr. č. 5.1	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: chloridy
Obr. č. 5.2	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: sírany
Obr. č. 5.3	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: amonné ionty
Obr. č. 5.4	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: dusičnany
Obr. č. 5.5	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: CHSK _{Mn}
Obr. č. 5.6	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: měď
Obr. č. 5.7	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: kadmium
Obr. č. 5.8	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: olovo
Obr. č. 5.9	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 v ukazateli: pH
Obr. č. 5.10	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021 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_{md}	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 dle čísla hydrologického pořadí. Pro hodnocení stavu podzemních vod jsou dílčí povodí vymezena hydrogeologickými rajony, příp. vodními útvary podzemních vod. Seznam dílčích povodí, k nim přiřazených hydrogeologických rajonů a určení, do kterých správních obvodů krajů a správních obvodů obcí s rozšířenou působností a do územní působnosti kterých správců povodí spadají, je uveden v příloze této vyhlášky [4].

Základní poslání a hlavní předměty činnosti Povodí Vltavy, státní podnik, stanovuje zákon č. 305/2000 Sb., o povodích [2] (dále jen „zákon o povodích“), Zakládací listina, Statut, vodní zákon [1] a další právní předpisy.

Základním posláním Povodí Vltavy, státní podnik je:

- Výkon funkce správce povodí, správce významných, určených a dalších drobných vodních toků, provoz a údržba vodních děl ve vlastnictví státu, s nimiž má právo hospodařit.
- Výkon dalších činností stanovených právními předpisy, Statutem a Zakládací listinou.
- Výkon práva hospodařit s určeným majetkem ve vlastnictví státu.
- Nakládání s vodami na vodních dílech v majetku státu, k nimž má právo hospodařit za stanovených podmínek.
- Zajištění vyjadřovací činnosti k záměrům staveb, zařízení a činností v povodí Vltavy.
- Zajišťování povinností správce vodních toků, správce povodí a vlastníka vodních děl při ochraně před povodněmi.
- Zajišťování odborné pomoci vodoprávním úřadům při jejich činnosti.
- Pořizování plánů dílčích povodí pro dílčí povodí Horní Vltavy, dílčí povodí Berounky, dílčí povodí Dolní Vltavy a dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje.
- Zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod, včetně zajišťování provozního monitoringu jakosti povrchových vod.
- Vytváření podmínek pro racionální, šetrné a ekologicky únosné využívání 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 2021 téměř 22 000 km vodních toků v hydrologickém povodí Vltavy a v dalších vymezených hydrologických povodích, z toho bylo 5 540 km významných vodních toků, přes 12 000 km určených drobných vodních toků a dalších více než 4 300 km neurčených drobných vodních toků. Dále měl právo hospodařit se 114 vodními nádržemi a 10 poldry, z toho bylo 31 významných vodních nádrží s 21 plavebními komorami na Vltavské vodní cestě, 48 pohyblivými a 306 pevnými jezy a 21 malými vodními elektrárnami.

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

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

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

V roce 2021 bylo podle výše uvedeného:

- V dílčím povodí Horní Vltavy z celkového počtu 2 500 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 604 odběrů podzemních vod, 68 odběrů povrchových vod, 615 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 2 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 40 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 3 vodárenské nádrže) a 4 významné převody vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 10 kontrolních profilech státní sítě a ve 12 kontrolních profilech vložených.
- V dílčím povodí Berounky z celkového počtu 2 211 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 441 odběrů podzemních vod, 55 odběrů povrchových vod, 551 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 1 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 17 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 8 vodárenských nádrží) a 3 významné převody vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 8 kontrolních profilech státní sítě a ve 13 kontrolních profilech vložených.
- V dílčím povodí Dolní Vltavy z celkového počtu 2 136 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 475 odběrů podzemních vod, 68 odběrů povrchových vod, 532 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 2 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 75 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 13 odběrů podzemních vod, 5 odběrů povrchových vod, 13 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, žádné vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních, žádná akumulace povrchových vod ve vodních nádržích a žádný významný převod vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod nebyla sestavena v žádném kontrolním profilu státní sítě a ani kontrolním profilu vloženém, tyto profily nebyly určeny.

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

V roce 2021 byla podle výše uvedeného jakost povrchové vody sledována v následujícím rozsahu:

- V dílčím povodí Horní Vltavy 138 reprezentativních profilů, 9 profilů pro měření radioaktivity, 89 vložených profilů a 266 zonačních profilů u 22 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 135 vodních toků.
- V dílčím povodí Berounky 83 reprezentativních profilů, 9 profilů pro měření radioaktivity, 98 vložených profilů a 279 zonačních profilů u 15 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 100 vodních toků.
- V dílčím povodí Dolní Vltavy 81 reprezentativních profilů, 11 profilů pro měření radioaktivity, 126 vložených profilů a 451 zonačních profilů u 9 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 128 vodních toků.
- V dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje 15 reprezentativních profilů a 2 vložené profily na 15 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 2021 (ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1]) byly uloženy do ISVS VODA ve správě Ministerstva zemědělství. 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 (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 2021 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 2021 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 2021 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 2021, 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 2021 je:

1. Pro dílčí povodí Horní Vltavy

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2021“ (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 2020-2021 (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 2021“ (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 2021 (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2020-2021” (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 2022” (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 2021” (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 2020-2021” (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 2021” (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 2021” (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 2020-2021” (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 2021” (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 2021”, „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Berounky za rok 2021”, „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2021” a „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2021”.

Výstupy vodohospodářské bilance za rok 2021 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 2021 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 2021 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].

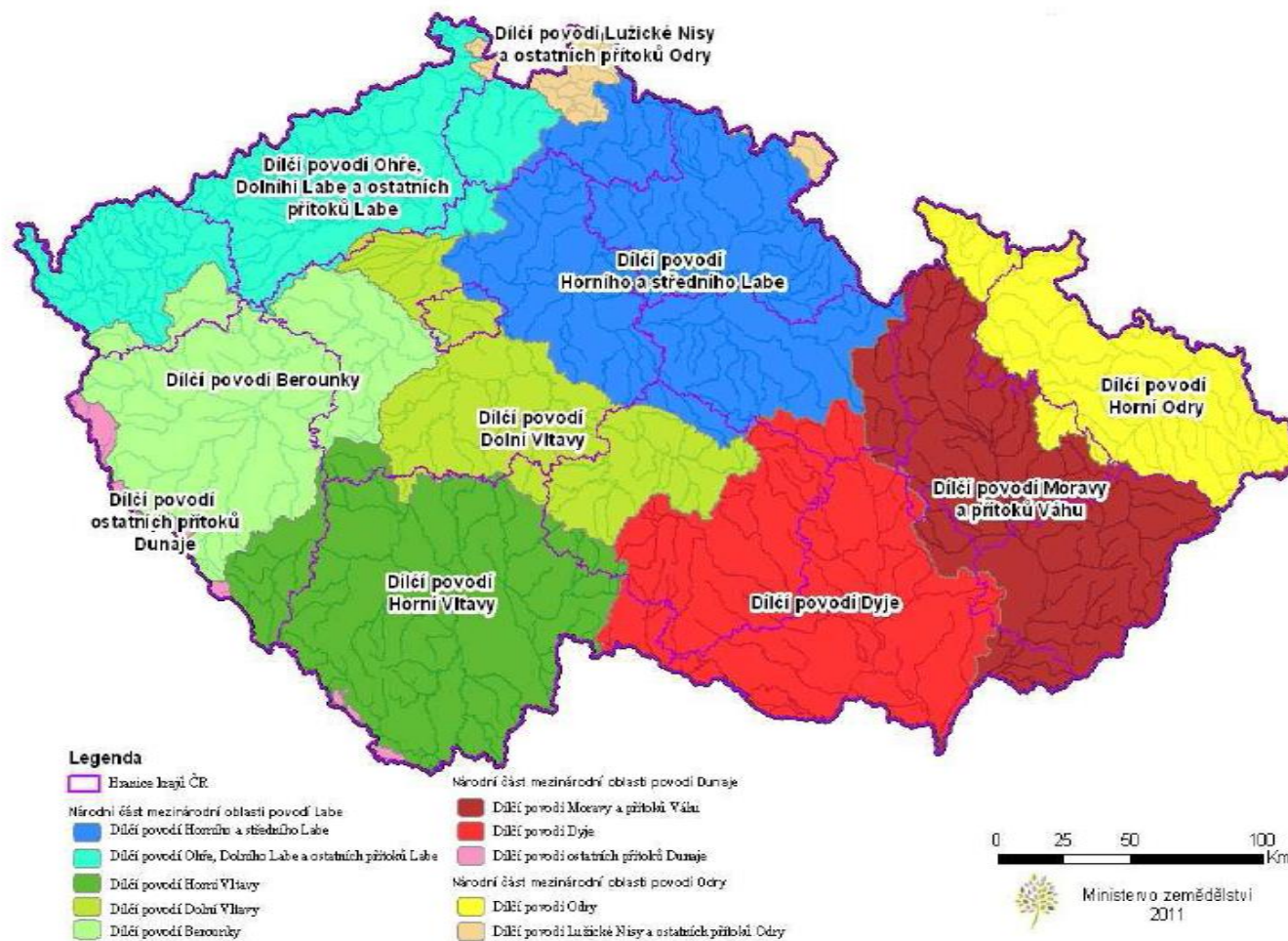
V roce 2021 probíhal detailní monitoring jakosti povrchových vod v zemědělsky obhospodařovaných mikropovodích VN Švihov na Želivce, který byl zahájen v polovině roku 2019, zacílený na speciální potřeby programu Ministerstva zemědělství „Podpora opatření ke snížení dopadu zemědělské prvovýroby v ochranném pásmu vodárenské nádrže Švihov na Želivce“.

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

V reakci na nepříznivé bilanční hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy k profilu Lásenice na Nežárce na Kosovém potoce v letech 2017-2019 nechal státní podnik Povodí Vltavy v letech 2021–2022 zpracovat studii „Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky nad bilančně napjatým profilem Lásenice na Nežárce“ [35]. Studie pokrývá posouzení podílu vlivu přírodních podmínek (nepříznivá hydrologická situace) a užívání vodních zdrojů (odběry, akumulace) v povodí kontrolního profilu na nepříznivé bilanční stavy množství povrchových vod.

Pro potřeby zpřesnění pokladů pro vyjadřovací činnost správce povodí v nejvýznamnějších hydrogeologických rajonech situovaných v dílčím povodí Horní Vltavy byla v roce 2020 zpracována první část hydrogeologické studie týkající vývoje hladin podzemních vod v lokalitách s nejvýznamnějšími odběry podzemních vod za období 2015-2019 v prostoru Třeboňské pánve – jižní část [35]. Druhá, navazující část studie byla zpracována v roce 2021 [3], a zaměřila se na návrh minimálních hladin podzemních vod pro vybrané významné odběry podzemních vod, včetně návrhu monitorování pro zjištění vlivu těchto odběrů. Současně byla v této části studie hodnocena jakost podzemních vod, včetně rekognoskace a posouzení antropogenních vlivů, které mohou negativně ovlivnit stav podzemních vod v tomto prostoru (např. těžba štěrkopísků). Stejně studie budou následně zpracovány i pro ostatní významné hydrogeologické rajony v jihočeských pánvích – Budějovickou pánev a Třeboňskou pánev – severní část.

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 2021“ [23] zpracovaná Českým hydrometeorologickým ústavem, úsekem Hydrologie, zejména pak kapitola 2.2 „Bilance množství v dílčích povodích“.

1.1 Srážkové poměry

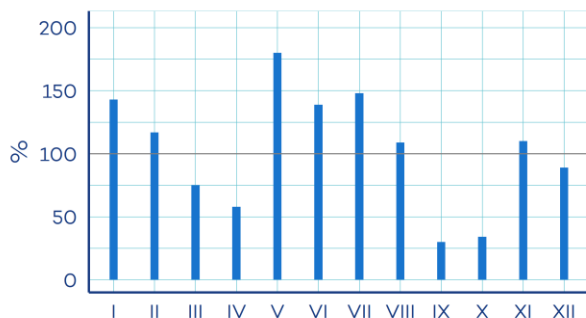
V dílčím povodí Berounky byl v roce 2021 průměrný roční úhrn srážek 669 mm, což představuje 109 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Nejvyšší roční srážkový úhrn (1 378 mm) byl naměřen na Špičáku. Naopak nejnižší roční srážkový úhrn (485 mm) byl zaznamenán na stanici Heřmanov. Nejvyšší měsíční srážkový úhrn (212 mm) byl zaznamenán v červnu na stanici Špičák. Nejnižší měsíční srážkový úhrn (pouze 3 mm) byl naměřen v září na stanici Dnešice. Nejvyšší denní úhrn srážek (75 mm) byl zaznamenán 21. června na stanici v Železné Rudě.

V této souvislosti je nutné upozornit, že dvě výše uvedené stanice Špičák a Železná ruda se však nachází v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje.

Měsíc leden byl srážkově nadnormální (137 až 151 %), únor a březen byly normální. Duben byl srážkově podnormální (56 až 61 %), naopak květen byl silně nadnormální (174 až 185 %). Červen a červenec byly srážkově nadnormální (136 až 154 %), srpen pak byl normální. Září a říjen byly silně podnormální (28 až 34 %) a zbytek roku byl srážkově normální.

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

Průměrný úhrn srážek v ČR v % dlouhodobého normálu



zdroj: ČHMÚ, srpen 2022

1.2 Sněhové zásoby

V roce 2021 se souvislá sněhová pokrývka v tomto dílčím povodí vyskytovala s přerušením ve druhé a třetí dekádě ledna, poté od první dekády do poloviny února. Po další oblevě sněh během jarních měsíců napadl pouze místy a přechodně. Na Šumavě v polohách kolem 1 000 m n. m. ležel sněh od začátku ledna do konce března, po oblevě pak opět především v druhé dekádě dubna. Maximální výška sněhové pokrývky (10 až 20 cm) v nižších polohách byla naměřena většinou ve druhé dekádě února. Na Šumavě byla maximální výška sněhové pokrývky naměřena na konci ledna na Špičáku (70 cm), nejvyšší vodní hodnota sněhu

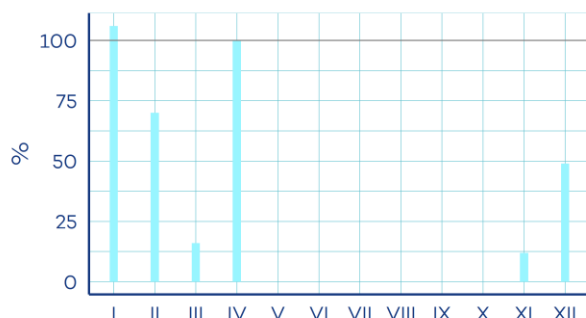
pak na začátku února také na Špičáku (160 mm). V této souvislosti je nutné upozornit, že stanice Špičák se však nachází v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje.

Na hřebeni Šumavy však byla vodní hodnota sněhu i nad 200 mm. Na konci roku ležela sněhová pokrývka v nižších a středních polohách krátce na konci listopadu, poté především koncem první dekády prosince a pak opět na konci prosince. Maximální výška sněhu dosahovala 3 cm. Na Šumavě ležela souvislá sněhová pokrývka i přes opakované intenzivní tání od konce listopadu až do konce prosince hodnoceného roku.

Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly v lednu normální (84 až 121 %), v únoru téměř podnormální (70 až 71 %), v březnu mimořádně podnormální (12 až 17 %). Na konci roku byly zásoby vody ve sněhové pokrývce podnormální (41 až 56 %).

Průměrnou vodní hodnotu sněhu v procentech dlouhodobého normálu v hodnoceném roce v dílčím povodí Berounky dokumentuje následující obrázek.

Průměrná vodní hodnota sněhu v ČR v % dlouhodobého normálu



zdroj: ČHMÚ, srpen 2022

1.3 Teplotní poměry

V hodnoceném dílčím povodí byla v roce 2021 průměrná roční teplota vzduchu byla +7,9 °C, což představuje odchylku od normálu -0,4 °C, rok tedy byl teplotně normální. Nejvyšší průměrná měsíční teplota (+19,9 °C) byla naměřena v červnu na stanici v Dobřichovicích. Nejnížší průměrná měsíční teplota byla naměřena v lednu na hřebenech Šumavy. Nejvyšší maximální denní teplota vzduchu (+35,7 °C) byla naměřena 19. června na stanici Plzeň Bolevec. Nejnížší minimální denní teplota (-21,4 °C) byla naměřena 14. února na stanici Konstantinovy Lázně a 12. února ve Stříbře.

První tři měsíce roku byly teplotně normální, naopak duben a květen byly silně podnormální (odchylka -2,8 až -3,0 °C). Červen pak byl jediným silně nadnormálním měsícem (+2,3 až +2,4 °C). Červenec byl teplotně normální, srpen byl podnormální (-1,9 až -2,0 °C) a září bylo nadnormální (+1,3 °C). Zbytek roku byl teplotně normální.

1.4 Odtokové poměry

Rok 2021 byl v dílčím povodí Berounky převážně průměrný (80 až 125 % Q_a). V lednu byl průtok průměrný až silně podprůměrný (39 až 77 %). Únor byl naopak odtokově

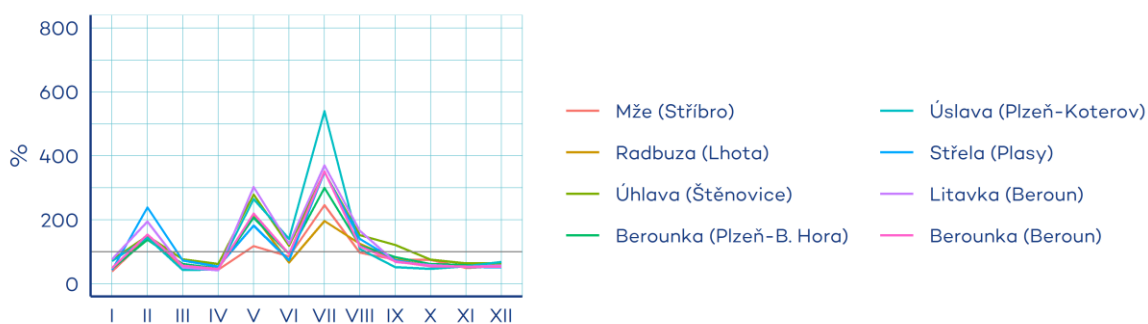
nadprůměrný až mimořádně nadprůměrný (Střela 239 %). Březen byl odtokově průměrný až silně podprůměrný (43 až 77 %), duben byl převážně podprůměrný (42 až 62 %). Květen byl odtokově silně až mimořádně nadprůměrný (182 až 303 %), výjimkou byl průměrný průtok na Mži. Červen byl průměrný až nadprůměrný. V červenci se průtoky zvýšily na silně nadprůměrné až mimořádně nadprůměrné (Úslava 540 %). Srpen byl odtokově průměrný až nadprůměrný (97 až 166 %). Odtok v září byl průměrný a říjen byl průměrný až podprůměrný (52 až 122 %). V listopadu byl průtok převážně podprůměrný a v prosinci průměrný až podprůměrný (51 až 69 %).

Minimální průtoky na úrovni Q_{355d} až Q_{364d} se vyskytovaly na Bradavě v Žákavě v červnu a na Rakovnickém potoce v Rakovníku v srpnu.

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

Průtok bilančními profily v % dlouhodobého průměru

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2021
Mže (Stříbro)	39	145	51	44	118	86	246	97	76	75	50	56	80
Radbuza (Lhota)	48	140	59	49	216	67	197	125	77	56	55	61	88
Úhlava (Štěnovice)	75	151	77	62	280	119	349	152	122	76	64	64	125
Berounka (Plzeň-B. Hora)	48	138	62	48	207	94	300	120	84	62	59	52	95
Úslava (Plzeň-Koterov)	71	144	43	45	265	141	540	109	52	47	55	69	111
Střela (Plasy)	43	239	73	54	182	74	350	141	74	55	53	51	102
Litavka (Beroun)	77	195	51	42	303	125	371	166	69	59	53	58	124
Berounka (Beroun)	50	154	57	47	220	94	352	117	70	55	54	53	98



zdroj: ČHMÚ, srpen 2022

1.5 Povodně

V roce 2021 nebyly v hodnoceném dílčím povodí zaznamenány významné povodňové epizody, přesto se v průběhu roku objevilo několik menších povodňových událostí. V květnu hodnoceného roku došlo k letní povodni způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity. Pršet začalo v noci na 12. května a vydatné srážky se vyskytovaly zejména v jižní, jihovýchodní a východní části povodí Berounky, než se rozšířily na většinu území. Počátkem zmiňovaného týdne ležely na hřebenech Šumavy zbytky sněhu, které do konce týdne roztály. To vše vedlo

ke zvýšení průtoků, výrazněji (s dosažením limitů SPA) tak byly zasaženy toky především v povodí Radbuzy, Úhlavy, Úslavy, Klabavy, Litavky a samotná Berounka.

Dolní tok Radbuzy (pod soutokem s Merklínkou) kulminoval ve večerních hodinách 14. května při dosažení 1. SPA (Lhota, VN České Údolí). Na Radbuze v centru města Plzeň došlo k vyběžení vody na náplavku, která však byla s předstihem vyklizena.

Kulminace v horních partiích toků odvodňujících Šumavu nastaly v noci z 13. na 14. května, na dolním toku Úhlavy (Přeštice, Štěnovice) přetrvávaly stavy okolo kulminačních hodnot přibližně 24 hodin (14. až 15. května). V kulminacích byly dosahovány četné 1. SPA, na Úhlavě v profilech Janovice nad Úhlavou a Přeštice pak 2. SPA, v N-letosti to bylo do Q_2 .

Na Úslavě byl ve většině hlásných profilů překročen limit pro vyhlášení 2. SPA, ve stanici Prádlo pak vystoupala hladina i nad limit pro 3. SPA. Toky v povodí Úslavy i samotná Úslava kulminovaly během dne 14. května při N-letostech v horní části povodí okolo Q_1 , v Koterově při více než Q_2 .

První vlna srážek způsobila výrazné vzestupy hladin také na Klabavě, přičemž nad VN Klabava bylo při této vlně dosaženo nejvyšších stavů 13. května při 1. SPA a N-letosti na úrovni Q_{1-2} . Hladina Klabavy v Nové Huti (pod VN Klabava) stoupala výrazně ve dnech 13. až 14. května až nad limit pro vyhlášení 2. SPA. Nejvyšší stav byl zaznamenán 14. května při průtoku $30,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{1-2}), přičemž hladina v profilu Nová Huť se pohybovala okolo kulminační úrovně po dobu více než 12 hodin.

Situace na tocích v povodí Litavky se podobala průběhu průtoků v povodí Klabavy, samotná Litavka dosáhla maximálních stavů až 14. května na stanici Berouně při více než Q_2 .

Na středním toku Berounky byly za období 12. až 14. května naměřeny srážkové úhrny nejčastěji okolo 40 až 45 mm. Berounka v profilu Liblín kulminovala 14. května při stavu 221 cm (1. SPA) a průtoku $198 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (méně než Q_1). V profilu Zbečno Berounka kulminovala 15. května při stavu 326 cm (2. SPA) a přiřazeném průtoku (dle platné měrné křivky) v hodnotě $244 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (méně než Q_1). V Berouně kulminovala Berounka dne 15. května při stavu 281 cm (1. SPA) a průtoku $252 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (více než Q_1).

Další povodňové epizody byly zaznamenány ve dnech 29. a 30. června, kdy naše území zasáhly letní bouřky, které byly doprovázeny místy vydatnými srážkami. Na většině našeho území spadlo 10 až 30 mm srážek za 24 hodin, v maximech místy až 50 mm. Srážky vedly k všeobecným vzestupům hladin, zejména v povodí Berounky, kdy byl na Klabavě v Nové Huti a na Úslavě v Prádle překročen 2. SPA.

V červenci roku 2021 došlo k rovněž k letním povodňovým událostem, způsobeným zvlněným frontálním rozhraním. Důsledkem toho byla oblast celé České republiky v noci z 8. na 9. července zasažena silnými bouřkami. Nejvíce zasaženými oblastmi s úhrny mezi 40 a 60 mm bylo podhůří Brd a povodí Úslavy, Úhlavy, Klabavy a Litavky. Vlivem vypadlých srážek došlo k vzestupu vodních stavů a k dosažení SPA v povodí Úhlavy, Úslavy a Klabavy. Další bouřky s vydatnými srážkami, které probíhaly s menší i větší intenzitou během celého týdne, vyvrcholily v noci ze 17. na 18. července, kdy byly zaznamenány srážky v úhrnech 20-70 mm. Nejvíce zasaženými oblastmi byly oblasti v podhůří Šumavy (s úhrny mezi 60-70 mm) nebo

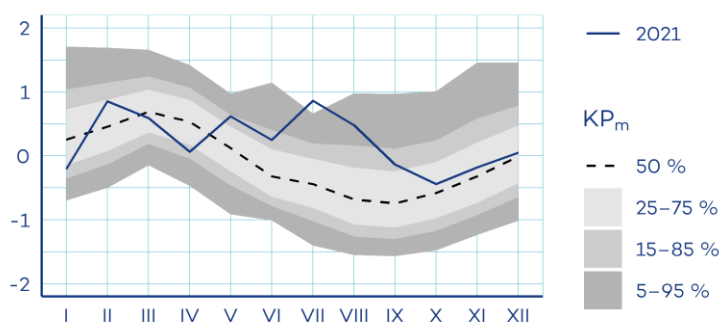
podhůří Brd (s úhrny mezi 20-30 mm). Zasažené vodní toky reagovaly vzestupem hladin. Konkrétně se jedná o vodní toky v horní části povodí Úhlavy, Úslavy, Klabavy a Litavky.

1.6 Podzemní vody

V dílčí povodí Berounky byla v roce 2021 hladina podzemní vody v mělkém oběhu celkově téměř mírně nadnormální (26 % KP). V lednu byla hladina normální na dolní Berounce a mírně podnormální na horní Berounce (84 % KP_m). V únoru hladina stoupala, poté do dubna klesala, a opět stoupala v květnu na mírně až silně nadnormální stav. V červenci došlo k výraznému vzestupu hladiny až na mimořádně nadnormální roční maximum (3 až 4 % KP_m). Poté hladina v celém dílčí povodí klesala do října na normální roční minimum. Do konce roku pak hladina mírně stoupala a zůstávala normální (horní Berounka) až mírně nadnormální (dolní Berounka). Roční vydatnost pramenů byla celkově normální (62 % KP). V lednu dosáhla vydatnost ročního minima, na horní Berounce mimořádně podnormálního (98 % KP_m) a na dolní Berounce mírně podnormálního (79 % KP_m). V únoru se vydatnost zvětšila na normální, poté se zmenšovala do dubna na mírně (dolní Berounka) až silně (horní Berounka) podnormální. Následně se vydatnost zvětšovala až na normální roční maximum v červnu v povodí horní Berounky (32 % KP_m) a silně nadnormální roční maximum v povodí dolní Berounky v červenci (6 % KP_m). Poté se vydatnost zmenšovala do konce roku a od září do prosince zůstávala normální.

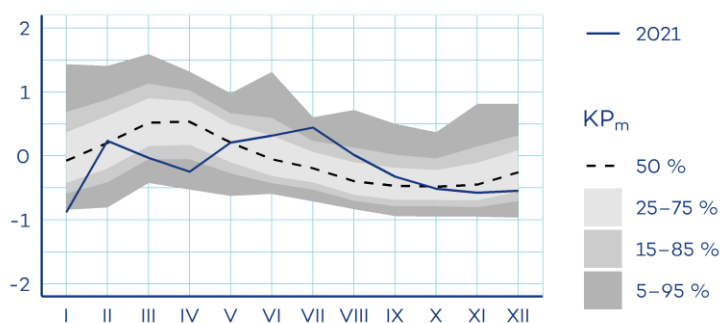
Zařazení úrovně hladiny mělkých vrtů na KP_m v %

Hodnoty byly standardizovány



zdroj: ČHMÚ, srpen 2022

Zařazení vydatnosti pramenů na KP_m v %



zdroj: ČHMÚ, srpen 2022

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 pásnu 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 § 2 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 1991-2020 (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 2021 jsou uvedeny v tab. č. 1. Dlouhodobé charakteristické období je nově stanoveno pro časovou řadu 1991-2020.

Základní odtok **nebyl** v dílčím povodí Berounky v rámci „Hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody za rok 2021“ [23] **stanoven** pro hydrogeologické rajony: v kvartérních sedimentech – v HGR 1310, 1320 a 1330.

V tab. č. 1 jsou uvedeny jejich hodnoty tak, jak byly ČHMÚ předány v rámci výstupů hydrologické bilance podzemních vod za rok 2021 [23].

V tab. č. 2 jsou přiřazeny měsíční mediány naměřených úrovní hladin podzemní vody ve vrtech státní monitorovací sítě ČHMÚ v roce 2021 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1991-2020 s vyznačením hodnocených stavů „sucha a extrémního sucha“.

Tab. č. 1 Základní odtok z hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky – rok 2021 a dlouhodobé charakteristické období 1991-2020 (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	499	600	693	718	562	406	284	254	221	230	276	337	423
	B	215	670	834	609	504	407	370	324	226	174	194	199	394
5120	A	249	299	346	359	271	203	142	127	110	115	138	168	211
	B	107	334	417	304	252	203	185	162	113	87	97	99	197
5131	A	731	755	855	871	762	701	514	476	477	525	569	607	654
	B	401	794	1012	859	811	697	976	573	553	449	465	438	669
5132	A	89	107	124	128	100	72	51	45	39	41	49	60	75
	B	38	120	149	109	90	73	66	58	40	31	35	35	70
Hydrogeologické rajony v krystaliniku, proterozoiku a paleozoiku														
6212	A	3 526	4 113	4 683	4 831	4 077	3 448	2 696	2 421	2 185	2 099	2 393	2 746	3 268
	B	1 346	3 145	3 573	3 172	3 076	2 885	3 119	2 908	2 417	2 050	1 912	1 828	2 619
6221	A	1 000	1 283	1 692	1 594	1 043	692	364	268	234	240	476	630	793
	B	190	1 223	1 505	1 060	811	640	734	602	369	230	225	300	657
6222	A	1 572	1 800	2 036	2 058	1 659	1 491	1 188	1 186	1 044	989	1 100	1 221	1 445
	B	908	1 916	2 030	1 665	2 207	2 364	3 527	3 359	2 209	1 420	1 202	1 053	3 070
6230	A	2 540	2 838	3 297	3 442	2 712	2 771	2 209	2 075	1 861	1 751	1 859	1 989	2 445
	B	1 503	3 739	3 707	2 554	3 750	2 992	5 829	4 875	2 711	2 004	1 706	1 474	3 070
6240	A	318	321	338	346	330	365	323	310	310	299	292	294	320
	B	251	342	380	339	369	392	403	407	361	312	285	270	343

Vysvětlivky: **A** - dlouhodobý základní odtok (období 1991-2020);
B - základní odtok 2021
Ø - průměr základního odtoku

Tab. č. 2 *Přiřazení měsíčních mediánů naměřených v roce 2021 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1991-2020 (v %)*

HGR	2021 (%)											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
5110	75	34	31	50	47	31	25	31	40	66	72	69
5120	79	34	31	50	47	31	25	34	40	66	72	72
5131	85	37	28	44	37	34	12	21	28	47	53	63
5132	82	34	31	50	47	31	25	34	44	66	72	72
6212	95	56	60	79	69	60	28	18	28	50	60	79
6221	98	34	53	72	50	37	5	5	21	37	50	56
6222	75	31	31	63	18	9	2	5	5	15	21	50
6230	75	21	31	66	18	21	5	9	25	31	34	60
6240	69	53	53	60	53	47	44	44	44	47	56	63

Zdroj: ČHMÚ 2022

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 [28]. 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 dílčím povodím.

Výsledky hydrogeologické rajonizace jsou legislativně zakotveny ve vyhlášce 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 ve vyhlášce Ministerstva zemědělství č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí [4], která mj. novelizuje přiřazení jednotlivých hydrogeologických rajonů, příp. vodních útvarů k příslušným dílčím povodím.

V výše uvedených 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 komplikovanou 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 Stříbrem).

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). Území zahrnující tyto hydrogeologické rajony bylo dříve hodnoceno v rámci vodohospodářské bilance podzemních vod dílčího povodí Berounky, ale nyní se jim věnuje samostatná zpráva „Vodohospodářská bilance v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2021“ 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.

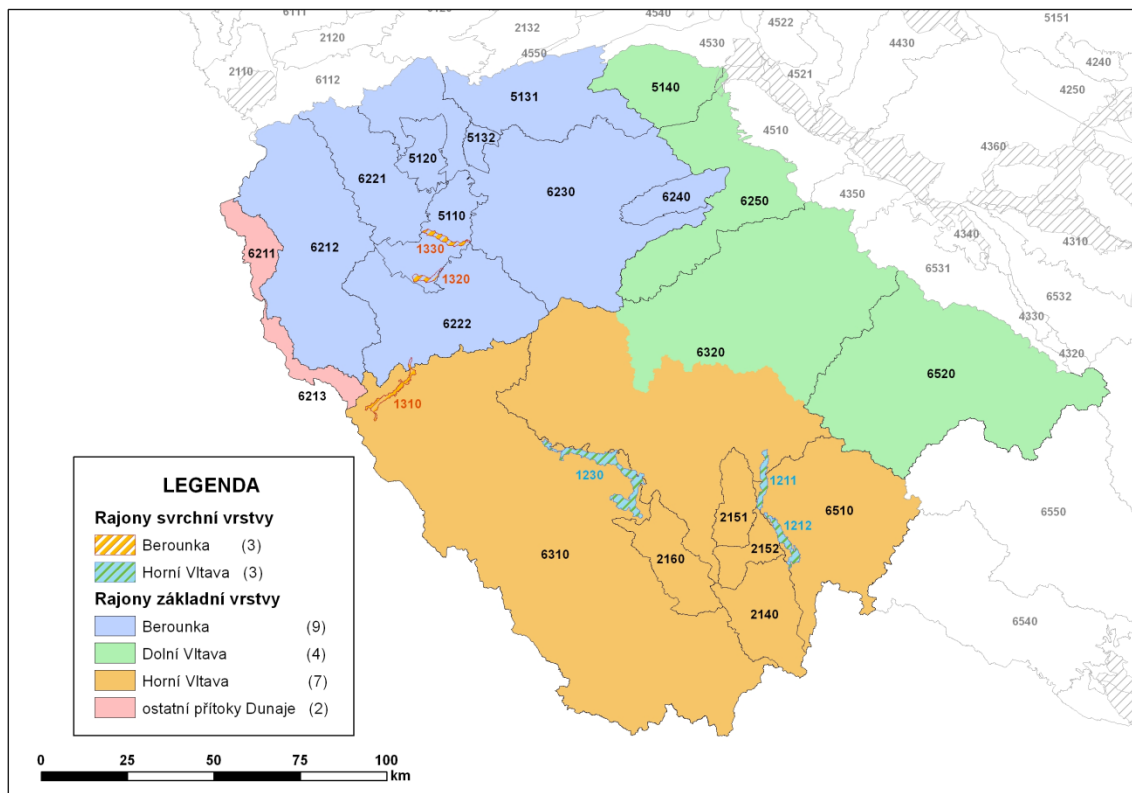
Na území České republiky bylo v rámci nové hydrogeologické rajonizace vymezeno celkem 152 hydrogeologických rajonů, z toho 38 ve svrchní vrstvě (kvartérní a neogenní sedimenty, Jizerský koniak), 111 v základní vrstvě a 3 rajony ve vrstvě bazálního křídového kolektoru.

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

❖ Kvarterní sedimenty

➤ Kvarterní sedimenty přítoků Berounky

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| ▪ 1310 – Kvarter Úhlavy | ▪ 13100 – Kvarter Úhlavy |
| ▪ 1320 – Kvarter Radbuzy | ▪ 13200 – Kvarter Radbuzy |
| ▪ 1330 – Kvarter Mže | ▪ 13300 – Kvarter 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 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 Stříbrem	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 2021 HGR 5110 - Plzeňská pánev, a to díky významnému odběru podzemní vody pro společnost Plzeňský Prazdroj, a.s. v Plzni.

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) a s tím souvisejícím zájmem o odběry podzemních vod. Napjatá bilanční situace se v některých ročních obdobích projevovala převážně v širším okolí města Rakovník, kde je soustředěna většina významnějších odběrů podzemní vody určených pro zásobování pitnou vodou a vodou pro průmyslové využití. Tyto odběry odčerpávají velké množství dynamických, mnohdy i statických, zásob podzemní vody, které pak nemohou gravitačně odtékat do svých přirozených drenážních bází, v tomto případě do Rakovnického a Lišanského potoka. Ve vazbě na řešení této bilančně nevyvážené 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. Pozitivní změnou v budoucnu by mohlo být ukončení čerpání důlní podzemní vody v hlubinném dolu Rako Lupky a tím i předpokládaný nástup hladin podzemních vod v předmětném důlním prostoru.

Požadavky na zdroje vody

3 Odběry podzemní vody

Podle ustanovení § 29 vodního zákona [1] 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 2021 bylo v dílčím povodí Berounky ohlášeno povinnými subjekty v souladu s ustanovením § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] **celkem 609 odběrů podzemní vody**. Jedná se jen o mírný nárůst evidovaných odběrů oproti předchozímu roku. Do hodnocení množství a jakosti podzemních vod bylo však do dílčího povodí Berounky zahrnuto **441 odběrů podzemních vod a 34 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 odebral v kalendářním roce podzemní vodu v množství přesahujícím 6 000 m³ nebo v kalendářním měsíci přesahujícím 500 m³, byl povinen platit poplatek za skutečně odebrané množství podzemní vody Státnímu fondu životního prostředí. Základní pravidla a postupy správy poplatku jsou upraveny ve vodním zákoně [1] a v zákoně č. 280/2009 Sb., daňový řád. 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 2021 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 2021**

HGR	RM 2021	ODBVOD 2021	%ODBVOD 2021	ODBNE 2021	%ODBNE 2021
1310	-	-	-	-	-
1320	-	-	-	-	-
1330	162,1	162,1	100,0	0,0	0,0
5110	3 094,3	1 310,2	43,6	1 784,1	56,4
5120	230,8	162,5	70,6	68,3	29,4
5131	2 973,9	1 965,2	66,2	1 008,7	33,8
z toho v HGR 5131 na území PVL	2 818,3	1 821,6	64,6	996,7	35,4
z toho v HGR 5131 na území POH	155,6	143,6	92,6	12,0	7,4
5132	383,4	357,2	93,3	26,2	6,7
6212	4 102,7	3 462,3	84,4	640,4	15,6
6221	815,2	264,0	32,4	551,1	67,6
z toho v HGR 6221 na území PVL	254,4	243,4	95,7	11,0	4,3
z toho v HGR 6221 na území POH	560,8	20,6	3,5	540,1	96,5
6222	1 853,9	1 183,2	63,8	670,7	36,2
6230	4 750,2	4 069,4	85,7	680,8	14,3
6240	767,9	665,8	86,7	102,2	13,3
Celkem	19 134,4	13 604,9	71,1	5 529,5	28,9

Celkem 2020	18 767,5	13 225,5	70,5	5 511,8	29,5
-------------	----------	----------	------	---------	------

Vysvětlivky k tab. č. 4:

HGRhydrogeologický rajon

RM 2021.....roční odebrané množství podzemní vody v HGR v roce 2021 (2020) v tis.m³

ODBVOD 2021odebrané množství podzemní vody s vodárenským využitím v roce 2021 (2020) v tis.m³

%ODBVOD 2021.....odebrané množství podzemní vody s vodárenským využitím vyjádřené v procentech
z celkem odebraného množství podzemní vody

ODBNE 2021odebrané množství podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v roce 2021
(2020) v tis.m³

%ODBNE 2021odebrané 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 2021 v celkovém množství mírný nárůst množství odebrané podzemní vody.

Údaje o odběrech podzemních vod situovaných v HGR 5131 a 6221 na území dílčího povodí Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe byly převzaty z databáze Evidence uživatelů vody státního podniku Povodí Ohře. V roce 2021 bylo v tomto území evidováno 34 odběrných míst, jednalo se převážně o vodárenské odběry (HGR 5131) nebo odběry minerálních vod (HGR 6221).

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 2021 tvořily v dílčím povodí Berounky 71,1 % 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 poměr vodárenských vůči nevodárenským odběrům oproti 2020 se opět mírně navýšil.

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 (36,2 l/s), který zaznamenal v roce 2021 mírný nárůst odebrané vody 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 2021 tohoto významného množství. Největší vodárenský odběr v množství 3,0 l/s je provozován Středočeskými vodárny a kanalizacemi a.s. v obci Valov.

Tab. č. 5 Nejvýznamnější odběry podzemní vody s vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2021

Název odběru podzemní vody	HGR	HyPo	RM 2021 (tis. m ³)	RM 2021 (l/s)
RAVOS Rakovník Rakovnický potok	5131	1-11-03-0130-0-00	1143,6	36,2
CHEVAK Cheb Mariánské Lázně	6212	1-10-01-0530-0-00	534,6	17,0
ČEVAK Dobřany	5110	1-10-02-1000-0-00	471,1	14,9
VOSROK Strašice ÚV	6230	1-11-01-0070-0-00	462,1	14,7
VODAKVA Karlovy Vary Výšina	6212	1-10-01-0050-0-00	432,7	13,4
Chvak Domažlice Horšovský Týn	6212	1-10-02-0305-0-00	375,4	11,9

Vysvětlivky k tab. č. 5:

HGRhydrogeologický rajon

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2021roční odebrané množství podzemní vody v roce 2021

3.2 Odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím

Odběry s jiným než vodárenským využitím v roce 2021 představují v dílčím povodí Berounky 28,9 % z celkového odebraného množství podzemních vod (tab. č. 4).

jediným odběrem podzemní vody v dílčím povodí Berounky, který přesáhl 10,0 l/s, tj. 315,0 tis. m³/rok odebrané podzemní vody v roce 2021 s jiným než vodárenským využitím (tab. č. 6), je opět odběr realizovaný společností Plzeňský Prazdroj, a.s. pro pivovar v Plzni za účelem výroby piva. V posledních letech plzeňský pivovar zaznamenal pravidelný mírný pokles v množství odebrané podzemní vody, naopak v roce 2021 došlo v průměru k navýšení o cca 3,0 l/s oproti loňskému roku.

Další historicky významné nakládání s podzemní vodou – čerpání důlní podzemní vody společností RAKO–LUPKY s.r.o. za účelem snižování její hladiny v prostoru dolu Lubná u Rakovníka při hlubinné těžbě lupků, příp. za účelem nezaplavení vytěžených prostor po dřívější těžbě postupně ustupuje a dochází nárůstu hladin ve vyrubaných prostorách. Toto čerpání významně ovlivňovalo desítky let hydraulické poměry v dané části Rakovnické pánve. Vyčerpaná důlní voda byla odváděna převážně do Jalového potoka a následně do Rakovnického potoka a částečně i do Černého potoka, který ústí do Rakovnického potoka nad v horní části města Rakovník. Část důlní vody je v současné době z dolu stále gravitačně odváděna do tzv. Jámy 2 společnosti Lasselberger s.r.o., která vodu využívá pro technologické účely. V roce 2021 se vyčerpalo z prostoru dolu RAKO–LUPKY jen 2,5 l/s v ročním průměru, a to jen za účelem pro vlastní potřebu zařízení dolu.

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 2021 množství 315,0 tis. m³/rok. Největší nevodárenské odběry situované v tomto území jsou odběry za účelem stáčení minerálních vod do lahví (Mattoni, Magnezia) a dosahovaly množství max. do 2,4 l/s v ročním průměru z jednotlivých evidovaných míst.

Tab. č. 6 **Nejvýznamnější odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2021**

Název odběru podzemní vody	HGR	HyPo	RM 2021 (tis. m ³)	RM 2021 (l/s)
Plzeňský Prazdroj pivovar Plzeň	5110	1-10-04-0020-0-00	1 123,7	35,6

Vysvětlivky k tab. č. 6:

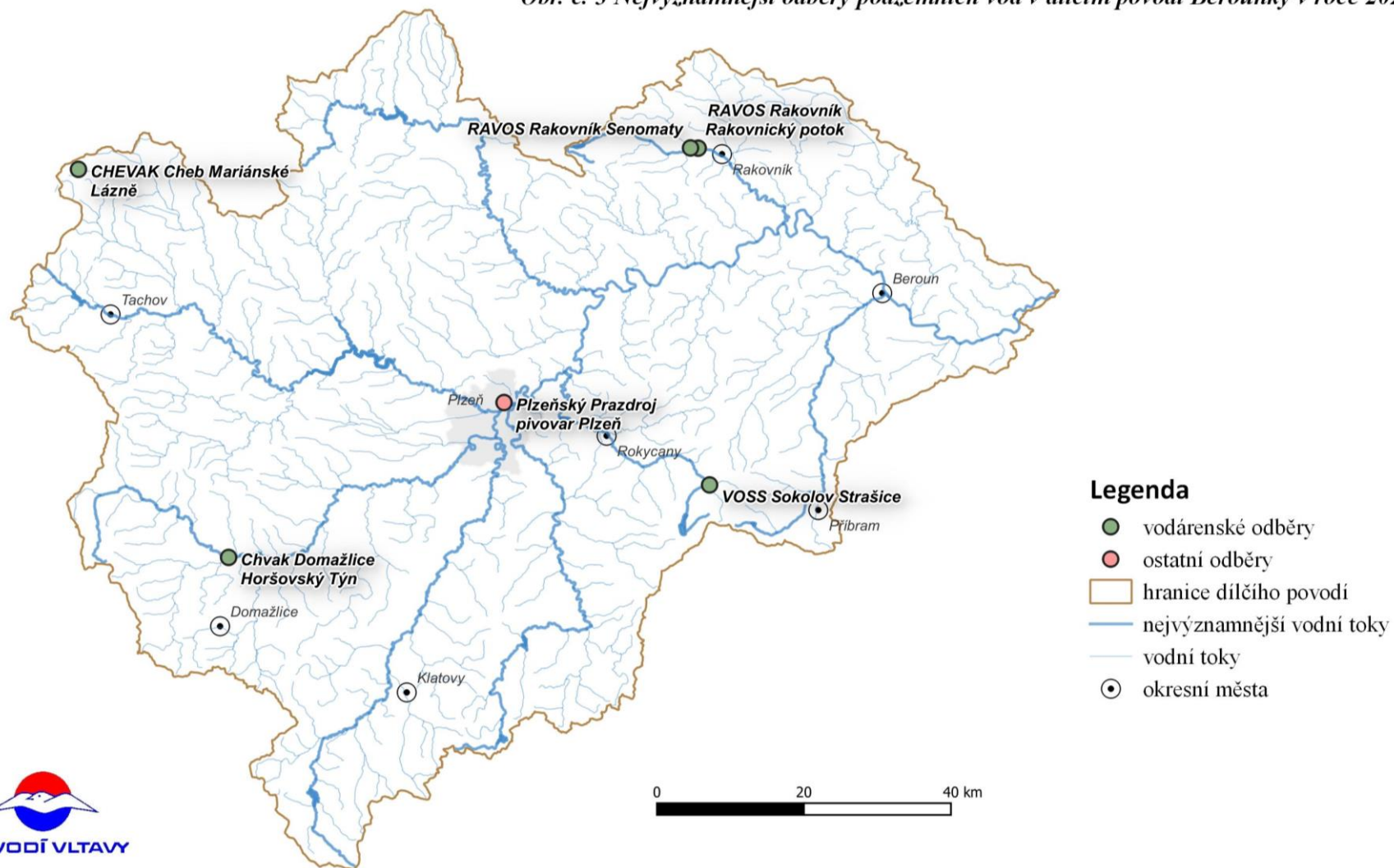
HGR.....hydrogeologický rajon

HyPo.....číslo hydrologického pořadí

RM 2021roční odebrané množství podzemní vody v roce 2021

Na obr. č. 3 jsou znázorněny nejvýznamnější vodárenské a ostatní odběry podzemních vod v průměrném ročním množství nad 10,0 l/s v dílčím povodí Berounky, s vybranými odběry v množství nad 30,0 l/s a odběry v rozmezí 10,0 - 30,0 l/s.

Obr. č. 3 Nejvýznamnější odběry podzemních vod v dílčím povodí Berounky v roce 2021



Bilanční hodnocení

4 Hodnocení množství a jakosti podzemních vod

Vodohospodářská bilance podzemních vod v dílčím povodí Berounky 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 [28]. 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 (dílčí povodí Horní Vltavy a Berounky) je hodnocen jako celek v rámci dílčího povodí Horní Vltavy. Naopak HGR 5131 – Rakovnická pánev, HGR 6221 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem (dílčí povodí Berounky a dílčí povodí Ohře a dolního Labe) a HGR 6240 – Silur a devon Barrandienu (dílčí 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 2021“ [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 povrchové vody v souvisejících vodních tocích. 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 2021 provedena v souladu s legislativními předpisy platnými v době jejího sestavení, což se týká zejména administrativního rozdělení ČR na dílčí 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 2021 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 2021 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 2021“ [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 ve vazbě na plochu příslušných hydrogeologických rajonů a je uveden v l/s na km². Z tabulky je zřejmé, že výrazně nejvíce využívaným z hlediska odběrů podzemní vody na jednotku plochy 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 2021 [tis. m ³]	RM 2021 [l/s]	Plocha HGR [km ²]	RMq 2021 [l/s/km ²]
5110	3 094,3	98,12	466,7	0,21
5132	230,8	12,16	88,3	0,01
5131	2 818,3	89,37	941,3	0,09
6240	767,9	24,35	258,7	0,09
6212	4 102,7	130,10	1 821,0	0,07
6230	4 750,2	150,63	2 862,8	0,05
6222	1 853,9	58,79	1 278,5	0,05
5120	230,8	7,32	226,3	0,03
6221	254,4	8,07	752,1	0,01

Vysvětlivky k tab. č. 7:

HGRhydrogeologický rajon

RM 2021odebrané množství podzemní vody v roce 2021 v tis.m³

RMq 2021odebrané množství podzemní vody v l/s na km² v roce 2021

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 je množství 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 2021 byly předány v rámci „Výstupů hydrologické bilance množství a jakosti podzemních vod v roce 2021“ [23].

Vlastní hodnocení množství podzemních vod je provedeno postupem podle článku 11 odst. 2) metodického pokynu o bilanci [6].

Za kalendářní rok 2021 **nebyl základní odtok předán** v dílčím povodí Berounky pro **hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech (HGR 1310, 1320, 1330)**. V hydrogeologických rajonech 1310 a 1320 k tomu ještě nebyl v roce 2021 evidován žádný odběr podzemní vody v množství odebrané podzemní vody nad 6,0 tis. m³/rok. **V těchto rajonech nelze provést bilanční hodnocení standardním způsobem.**

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 2021 (v l/s)**

HGR	Odběry POD 2021 [l/s]		PRZDR 2021 [l/s]	MAX/MIN
	PRUM	MAX	MIN	
1310	-	-	*)	-
1320	-	-	*)	-
1330	5,1	5,9	*)	-
5110	98,2	112,9	174	0,64
5120	7,5	8,7	87	0,10
5131	89,5	102,3	401	0,27
5132	12,1	13,7	31	0,44
6212	132,6	148,7	1 346	0,11
6221	8,2	9,7	190	0,14
6222	60,6	64,9	908	0,07
6230	152,4	168,7	1 474	0,11
6240	24,8	28,1	251	0,11

*) 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 2021-PRUM..... průměrný roční odběr podzemní vody v l/s v roce 2021

Odběry POD 2021-MAX..... maximální měsíční hodnota odběru podzemní vody v l/s v roce 2021

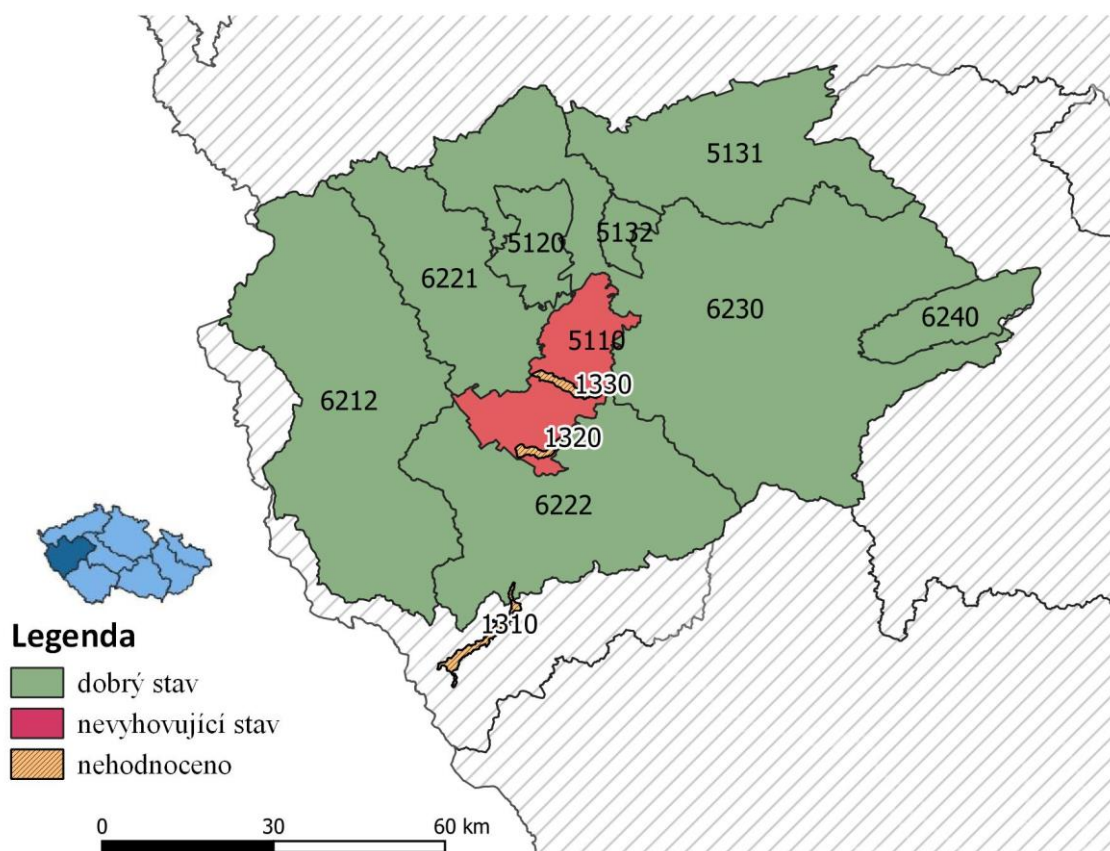
PRZDR 2021-MIN..... minimální měsíční hodnota základního odtoku v l/s v roce 2021

MAX/MIN..... poměr maximální měsíční hodnoty odběru podzemní vody v roce 2021 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 nedosahuje velikosti přírodních zdrojů vypočítaných pro tato území. **Tyto hydrogeologické rajony byly z hlediska vodohospodářské bilance množství podzemních vod v roce 2021 v bilančně dobrém stavu.**

U hydrogeologického rajonu 5110 - Plzeňská pánev překračuje poměr maximálního měsíčního odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku (MAX/MIN) hodnoceného roku limitní hodnotu 0,5, proto jsou v následující tabulce č. 9 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 grafu č. 1 a na obr. č. 4.

Obr. č. 4 Vodohospodářská bilance 2021 – Hodnocení stavu HGR



Tab. č. 9 **Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2021**

MĚSÍC	ODBĚR [l/s]	PRZDR 2021 [l/s]	ODBĚR/PRZDR
I.	83,65	215	0,39
II.	98,08	670	0,15
III.	105,03	834	0,13
IV.	101,34	609	0,17
V.	105,30	504	0,21
VI.	112,95	407	0,28
VII.	104,67	370	0,28
VIII.	99,39	324	0,31
IX.	92,59	226	0,41
X.	92,58	174	0,53
XI.	97,10	194	0,50
XII.	86,98	199	0,44

Vysvětlivky k tab. č. 9:

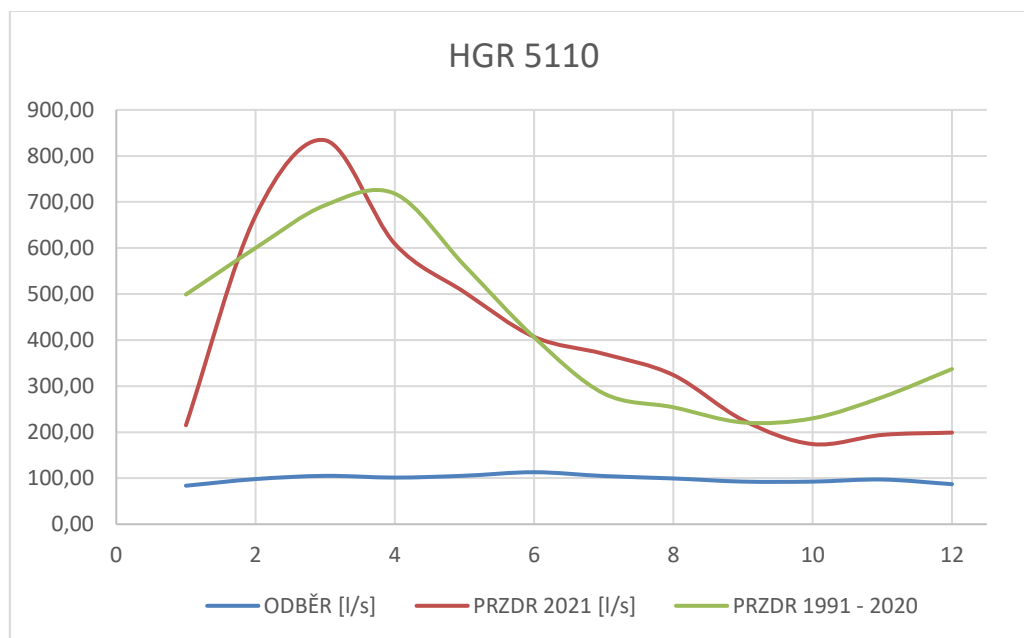
HGRhydrogeologický rajon

ODBĚRměsíční hodnota odběrů podzemní vody v 2021 v l/s

PRZDRhodnota základního měsíčního odtoku v 2021 v l/s

ODBĚR/PRZDRpoměr měsíční hodnoty odběru podzemní vody v l/s a měsíční hodnoty základního odtoku v roce 2021 v l/s

Graf č. 1 **Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2021 (PRZDR 2021) a přírodních zdrojů 1991-2020 (PRZDR 1991-2020) v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2021**



K překročení bilančního limitu u hydrogeologického rajonu 5110 došlo v minulém roce k překročení bilančního limitu pouze po dobu dvou podzimních měsíců, a to jen velmi nepatrně. Tyto výsledky hodnocení za rok 2021 v zásadě korespondují s hodnotami dlouhodobých nízkých přírodních zdrojů v druhé polovině roku, přičemž množství odebrané podzemní vody bylo v průběhu roku v zásadě vyrovnané. V ostatních měsících vznikly dobré podmínky pro doplňování zásob podzemních vod a aspoň k částečnému vyrovnání deficitu množství odebraných podzemních vod z minulých let v tomto hydrogeologickém rajonu.

Celkové výsledky vodohospodářské bilance vykazují v roce 2021 sice vyhovující bilanční stav většiny útvarů podzemních vod v dílčím povodí Berounky, přesto v kontextu výsledků posledních let se dá říct, že bilančně napjatá období jsou častější, než byla v minulosti a že počet lokalit ohrožených nedostatečnou kapacitou vodních zdrojů vzrůstá. Z poznatků při řešení konkrétních vodohospodářských záměrů 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 významné pouze hydrogeologické rajony v sedimentech permokarbonu HGR 5110 – Plzeňská pánev, HGR 5132 – Žihelská pánev a část HGR 5131 – Rakovnická pánev.

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 2021*“ [23]. V současné době jsou pouze v HGR 1330 evidovány dva vodárenské odběry podzemní vody v Kozolupech (0,7 l/s) a v Touškově (4,4 l/s).

4.1.1.2 Hydrogeologické rajony permokarbonu

Hydrogeologické rajony *permokarbonu* – HGR 5110, 5120, 5131 a 5132 patří mezi nejvýznamnější vodohospodářsky využívané lokality v tomto dílčím povodí. Hydrogeologické poměry těchto struktur jsou 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, příp. infiltrací z vodních toků. V posledních letech je v rajonech permokarbonu v některých lokalitách zaznamenána bilančně podlimitní situace na 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 prostoru 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 výronů důlních vod a s tím spojené nebezpečí podmáčení terénu, staveb atd. Dalším velkým problémem s nastupující hladinou je obava z „vymývání“ jednak nebezpečných látek (těžkých kovů) z důlního prostoru – geologického pozadí a jednak 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.

V hydrogeologickém rajonu 5110 – Plzeňská pánev jsou situovány dva významné odběry podzemní vody nad hranici 10,0 l/s (tab. č. 10) – odběr pro výrobu piva realizovaný společností Plzeňský prazdroj a.s. v Plzni a vodárenský odběr v Dobřanech provozovaný společností ČEVAK a.s. České Budějovice. Většinu ostatních větších odběrů uskutečňují vodárenské společnosti (ČEVAK a.s., Vodárna Plzeň a.s.) a velikost těchto odběrů byly v roce 2021 do max. 5,0 l/s, většinou s drobným nárůstem množství odebrané podzemní vody.

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 6,2 l/s, přibližně ve stejném množství jako v minulém roce.

Tab. č. 10 Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5110 v množství odebrané podzemní vody nad 2,5 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	RM 2021
Plzeňský Prazdroj pivovar Plzeň	1-10-04-0020-0-00	35,6
ČEVAK Dobřany	1-10-02-1000-0-00	14,9
LB MINERALS Kaolinka Kaznějov	1-11-02-0700-0-00	6,7
Vodárna Plzeň Hromnice Býkov	1-11-01-0600-0-00	4,4
Vodárna Plzeň Horní Bříza	1-11-01-0560-0-00	4,2
ČEVAK Chotěšov	1-10-02-0940-0-00	3,2
Vodárna Plzeň Plasy Mozolín	1-11-02-0680-0-00	3,2
Xella Dobřany	1-10-02-1000-0-00	2,7
ČEVAK Chlumčany	1-10-02-1010-0-00	2,7
Vodárna Plzeň Plasy Lomnička	1-11-02-0660-0-00	2,6

Vysvětlivky k tab. č. 12:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2021.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2021

Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2021 z hlediska bilance množství podzemních vod **jako krátkodobě bilančně napjatý**. Na základě výsledků vodohospodářské bilance množství podzemních vod byl tento rajon bilančně napjatý v letech 2008, 2009 a 2014–2020, vždy po dobu několika měsíců. Situace loňského roku se z tohoto pohledu zdá tedy příznivější.

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. 11).

Tab. č. 11 Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5120 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	RM 2021
Vodárna Plzeň Vladměřice	1-11-02-0450-0-00	1,4
LITÉ VVP Lité	1-11-01-0520-0-00	0,9

Vysvětlivky k tab. č. 13:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2021.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2021

V roce 2021 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 hodnocený rok z hlediska vodohospodářské bilance množství podzemních vod **v dobrém stavu**.

Hydrogeologický rajon 5131 – Rakovnická pánev na území situovaném v dílčím povodí Berounky byl opět v roce 2021 jedním z více využívaných hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky. Na území tohoto rajonu ve správě Povodí Vltavy, státní podnik, bylo

odebráno přes 2,8 mil. m³ podzemní vody, tj. v ročním průměru téměř 90,0 l/s. K tomu je třeba přičíst odběry podzemních vod z části území, které je ve správě Povodí Ohře, státní podnik, a které dosáhly v roce 2021 celkového množství cca 155,6 tis. m³, tj. 5,0 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 36,3 l/s a v lokalitě Senomaty v množství 6,9 l/s (tab. č. 15). V roce 2022 zprovoznila tato vodárenská společnost další velký odběr podzemní vody situovaný v tomto hydrogeologickém rajonu za účelem zásobování pitnou vodou v lokalitě města Rakovník, a to prameniště Lišanský potok, kde se v budoucnu plánují odběry až do kapacity úpravní vody, tj. až 80,0 l/s. Zprovozněním tohoto prameniště se počítá se snížením odběru podzemních vod v prameništi Rakovnický potok, který v současné době významně zatěžuje danou lokalitu, včetně průtoků na Rakovnickém potoce, nadměrným odběrem.

Dalším velkým specifickým nakládáním s podzemní vodou je doznívající čerpání podzemní vody pro společnost RAKO-LUPKY, spol. s r.o. za účelem udržení hladiny v dobývacím prostoru Lubná u Rakovníka, ve kterém došlo k ukončení těžební činnosti a důl se nechává postupně zatápět. Oprávněný v současné době čerpá už jen minimum důlní vody za účelem vlastního provozu a zajištění smluvních dodávek vody pro další subjekty. V roce 2021 vyčerpali v ročním průměru jen 2,3 l/s vody, v minulosti se zde vyčerpalo ročně přes 20 l/s. Další významný odběratel vody společnost Heineken a.s. v lokalitách Krušovice a Lužná odebrala podzemní vodu za účelem výroby piva v celkovém ročním množství cca 13,0 l/s.

Tab. č. 12 **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 2021
RAVOS Rakovník prameniště Rakovnický potok	1-11-03-0130-0-00	36,3
Heineken ČR pivovar Krušovice	1-11-03-0240-0-00	8,1
Procter&Gamble Rakona Rakovník	1-11-03-0140-0-00	7,3
RAVOS Rakovník Senomaty	1-11-03-0090-0-00	6,9
Heineken ČR pivovar Krušovice Lužná	1-11-03-0310-0-00	4,9
LASSELSBERGER Lubná u Rakovníka	1-11-03-0140-0-00	3,5
odběry podzemních vod v HGR 5131 na území Povodí Ohře	-	Σ 7,0

Vysvětlivky k tab. č. 14:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2021.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2021

Z hlediska hodnocení množství podzemních vod byl tento rajon v roce 2021 jako celek v dobrém stavu. Nejvýznamnější odběry podzemních vod (cca 43 %) jsou zde soustředěny v závěrové drenážní bázi rajonu na území o rozloze cca 20-25 km² (ne celá 3 % území rajonu) v okolí města Rakovník, přičemž celá plocha Rakovnické pánve zaujímá plochu 941,3 km². Z těchto důvodů se problémy s nedostatkem podzemních a v návaznosti i vod povrchových soustřeďují do malého území, kde jsou situovány velké odběry podzemních vod a kde v minulých letech byly významně překračovány bilanční limity, a to i 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 úrovně 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 hlavně pro závlahy 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 klimatické změny opakovaně signalizují výsledky měření, kdy jsou zaznamenány v dané lokalitě zvyšující se teplotní roční průměry, nižší úrovně atmosférických srážek, případně jejich nevhodné 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. V současné době je daný region závislý především na odběrech podzemních vod, a to jak pro zásobování obyvatelstva vodou, tak i pro veškerý průmysl. 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 zpracovány 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.

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 jejich odběry. Tím dochází v podstatě k pokusu vytvořit síť lokálních monitorovacích objektů, která v rámci technických možností pokryje nejvíce využívanou část Rakovnické pánve. Výsledky monitoringu oprávnění poskytují i zpracovatelům výše zmíněných studií a budou moci být využity 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]. Jedná se o poměrně malý prostor – plocha celého rajonu je jen 88,3 km². Na území rajonu jsou dominantní drobné vodárenské odběry společnosti Vodárna Plzeň a.s. s průměrným ročním množstvím v rozmezí cca 4,0-1,5 l/s (tab. č. 13).

Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2021 z hlediska bilance množství podzemních vod jako **bilančně v dobrém stavu** (tab. č. 8).

Tab. č. 13 Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5132 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s

Název odběru podzemní vody	HyPo	RM 2021
Vodárna Plzeň Žihle (vrt S1)	1-11-02-0560-0-00	4,1
Vodárna Plzeň Žihle Přehořov	1-11-02-0560-0-00	3,3
Vodárna Plzeň Žihle (vrt HV2)	1-11-02-0560-0-00	1,9
Vodárna Plzeň Jesenice Podbořánky	1-11-02-0560-0-00	1,2

Vysvětlivky k tab. č. 15:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2021.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2021

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. 14). Všechny odběry v množství odebrané podzemní vody v loňském roce 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, hydrologických podmínkách, typu a počtu jímacích objektů, takže hodnocení těchto hydrogeologických rajonů nelze příliš zobecnit.

Tab. č. 14 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 2021
CHEVAK Cheb M. Lázně Dyleň	1-11-01-0530-0-00	6212	17,0
VOSROK Strašice ÚV	1-10-01-0070-0-00	6230	14,7
VodaKVA Karlovy Vary Výšina Branka	1-10-01-0050-0-00	6212	13,4
CHVaK Domažlice Horšovský Týn	1-10-02-0350-0-00	6212	11,9
VOSROK Dobřív (ÚV Janov)	1-11-01-0190-0-00	6230	7,5
CHVaK Domažlice Smolov	1-10-02-0490-0-00	6212	6,9
Vodoservis Planá Broumov	1-10-01-0310-0-00	6212	6,3
EKOS Řevnice	1-11-05-0400-0-00	6240	6,2
VaK Beroun Neřežín Hrachoviště	1-11-04-0260-0-00	6230	5,9
VaK města Kdyně Kdyně	1-10-02-0530-0-00	6212	5,8
AQUACONSULT Černošice	1-11-05-0460-0-00	6240	5,6
CHVaK Domažlice Meclov důl	1-10-02-0300-0-00	6212	5,1
REVOS Rokycany Zbiroh	1-11-02-1250-0-00	6230	4,6
CHEVAK Cheb M. Lázně Nimrod	1-11-01-0600-0-00	6212	4,3
AQUACONSULT Dobruška	1-11-05-0420-0-00	6240	4,1

Vysvětlivky k tab. č. 16:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2021.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2021

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 dílčích 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 [9].

V následující tabulce č. 15 je uveden přehled hodnocení vodních útvarů dílčího povodí Berounky z 2. Plánů povodí [22]. 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. 15 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	dobrá	dobrá	dobrá
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	dobrá	nevyhovující
62122	Krystalinikum a proterozoikum povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov - horní část povodí Černého potoka	dobrá	dobrá	dobrá
62210	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem	dobrá	dobrá	dobrá
62221	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy - západní část	nevyhovující	dobrá	nevyhovující
62222	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy – východní část	nevyhovující	dobrá	nevyhovující
62223	Krystalinikum a proterozoikum dolního toku Úhlavy	nevyhovující	dobrá	nevyhovující
62300	Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky	nevyhovující	dobrá	nevyhovující
62400	Svrchní silur a devon Barrandienu	nevyhovující	dobrá	nevyhovující

V současné době jsou již vyhotoveny plány oblastí povodí pro 3. plánovací cyklus (Povodí Vltavy, 2021), které však v době zpracování vodohospodářské bilance za rok 2021 neprošly ještě celým schvalovacím procesem. V těchto plánech jsou navržena mj. opatření pro udržení dobrého stavu podzemních vod, příp. jeho zlepšení týkající se např. zpřesnění hodnot přírodních zdrojů, příp. i navazujících opatření – stanovení podmínek pro omezování odběrů podzemních vod, opatření k prevenci a zmírnění dopadů sucha a nedostatku vody, podpora umělé infiltrace, řešení problematiky zatížení vodního prostředí znečištěním z dopravy (zasolené vody, vnik ropných a jiných znečišťujících látek), zrychlení procesů pro odstraňování starých kontaminovaných míst, stanovení podmínek pro realizaci hlubinných vrtů, a to především vrtů pro tepelná čerpadla, zlepšení zásad při povolování těžební činnosti, apod.).

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 2021 bylo v dílčím povodí Berounky ohlášeno povinnými subjekty v souladu s ustanovením § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] celkem **609 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 **441 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 **335 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 2021 bylo v dílčím povodí Berounky celkem ohlášeno 4 337 stanovení povinných ukazatelů jakosti podzemních vod, z toho chloridy 514, sírany 515, amonné ionty 633, dusičnany 642, CHSK_{Mn} 466, měď 309, kadmium 310, olovo 311 a pH 637 stanovení.

Povinné ukazatele jakosti podzemních vod nebyly v dílčím povodí Berounky vůbec předány v případě 108 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 zařazeny 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 19.9 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 Velešlavín s.r.o., Praha, který je využíván zejména pro hodnocení jakosti povrchových vod.

Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2021, 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 707 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 2021 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	79
Horní a střední Labe	187
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	133
Dyje	82
Morava a přítoky Váhu	91
Horní Odry	51
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	10
ostatní přítoky Dunaje	2
Celá ČR	707

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 méně a s hodnotami jen mírně překračujícími limity pro podzemní vodu se na znečištění podílely fosforečnany (5 % nadlimitních vzorků) 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 4 objekty s nadlimitními hodnotami) nebyla významná. Co se týče toxických kovů, byla zde v rámci monitoringu celé ČR zjištěna nejvyšší koncentrace kadmia (Doudlevec – Česalova studánka), rtuti (Lhůta /Tymákov/ - U studánky) a druhá nejvyšší hodnota u uranu (Skvrňany). S ohledem na procentuální počet překročení limitních hodnot u odebraných vzorků jsou však významnější kovy kobalt (8 %) a nikl (7 %). U polycyklických aromatických uhlovodíků byly mírně nadlimitní hodnoty nalezeny pouze na 1 objektu u ukazatelů fenantren, chrysen, benzo(g,h,i)perylene a indeno(1,2,3-c,d)pyren. Pro látky ze skupiny pesticidů byly 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 Vochov. K hodnotě 23 % nadlimitních vzorků pro sumu pesticidů přispívají významně jiné pesticidy, a to alachlor ESA (17 % nadlimitních vzorků), chloridazon desfenyl (16 % nadlimitních vzorků), metazachlor ESA (11 % nadlimitních vzorků), metolachlor ESA (7 % nadlimitních vzorků) aminomethyl fosforečná kyselina (AMPA) (6 % nadlimitních vzorků) a metazachlor OA (5 % 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 2021

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	2660	209	272	2135	305	280	256	919	486	9,2
sírany	277	482	267	1585	1660	422	106	238	1065	22
amonné ionty	1,1	0,8	0,6	10	11	3,4	15	37	6,4	<0,05
dusičnany	104	100	152	159	436	113	63	131	231	20
CHSK _{Mn}	36	4,5	4,6	10	12	7,2	29	11	6,1	1,3
měď	4,4	20	4,3	118	12	35	<2	33	4,3	2,1
kadmium	0,3	4,9	0,6	0,9	2,8	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2
olovo	1,7	<0,5	0,4	103	0,6	<0,5	0,5	0,7	0,4	<0,5
pH (minimum)	5,1	5,7	5,5	4,9	4,9	5,3	5,6	6	5,4	5,3

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 2021

Ukazatel	Jakost podzemních vod	
	Hydrologická bilance	Vodohospodářská bilance
chloridy	209	793
sírany	482	2280
amonné ionty	0,8	0,9
dusičnany	100	146
CHSK _{Mn}	4,5	23,5
měď	20	0,1376
kadmium	4,9	0,01
olovo	<0,5	0,05
pH (minimum)	5,7	5,35

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. 5.1 až č. 5.10).

Závěr

Předkládaná vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2021 představuje hodnocení minulého kalendářního roku a obsahuje tyto výstupy:

- „Zprávu o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky za rok 2021“, 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 2020–2021“ (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 2021“ (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 2021“.

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 podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2021 lze shrnout:

- K nejvíce využívaným hydrogeologickým rajonům v dílčím povodí Berounky z hlediska množství odebrané podzemní vody v závislosti na velikosti jejich plochy, tzv. specifické odběry (tab. č. 7), patřily hydrogeologické rajony permokarbonu 5110 – Plzeňská pánev, 5132 – Žihelská pánev a 5131 – Rakovnická pánev a hydrogeologické rajony krystalinika, proterozoika a paleozoika 6240 – Svrchní silur a devon Barrandienu, 6212 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov a HGR 6230 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky, ve kterých byla realizována řada významných vodárenských odběrů i odběrů s jiným než vodárenským využitím.
- V rámci hodnocení hydrogeologických rajonů pro potřeby vodohospodářské bilance množství podzemních vod v roce 2021 byl v dílčím povodí Berounky jako **bilančně napjatý hydrogeologický rajon krátkodobě hodnocen 5110 – Plzeňská pánev**. Při hodnocení v měsíčním kroku byla limitní hodnota u HGR 5110 překročena po dobu jen 2 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 2021. 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 2021, 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 nehodnotí problematiku četných individuálních zdrojů podzemní vody.

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2021 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. 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, ve znění pozdějších předpisů.
- [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, ve znění pozdějších předpisů.
- [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 2021*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, srpen 2022. Dostupné také z: <http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>.
- [24] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Výroční zpráva 2021*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Praha 2022. 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 2021. 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 2021* [soubor dat v elektronické podobě], Praha: Český hydrometeorologický ústav, duben 2022.
- [27] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Informační zprávy k suchému období*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, Hydrologické informace - Hydrologické sucho 2021, 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, Keprtová Zuzana, Žižková Anežka, Balejová Magdaléna, Rutová Tereza, *Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2020*, In: *Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2020*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, září 2021. Dostupné také z: http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi_1/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi-za-rok-2020.
- [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 2020
- [35] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy nad bilančně napjatým profilem Lásenice na Nežárce*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., květen 2022.
- [36] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Třeboňská pánev – jižní část, hydrogeologické hodnocení odběrů podzemních vod a návrhy na stanovení minimálních hladin, detailní modely proudění podzemní vody*, Roztoky u Prahy: PROGEO s.r.o., prosinec 2020.
- [37] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Hydrogeologické zhodnocení navržených minimálních hladin podzemní vody pro vytípaná jímací území v souvislosti s aktuálním vývojem klimatu (suchá perioda 2015-2019) při současných i maximálních povolených odběrech a detailní hodnocení míry ohrožení těchto jímacích území antropogenními činnostmi spojenými s možnou zhoršenou jakostí podzemní vody v Třeboňské pánvi – jižní část*, Roztoky u Prahy: PROGEO s.r.o., prosinec 2021.

TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST