

ZPRÁVA
O HODNOCENÍ MNOŽSTVÍ A JAKOSTI
PODZEMNÍCH VOD
V DÍLČÍM POVODÍ BEROUNKY
ZA ROK 2016

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

Praha, září 2017

OBSAH

TEXTOVÁ ČÁST.....	9
Úvod.....	11
1 Popis hydrometeorologické situace v dílčím povodí Berounky	20
1.1 Srážkové poměry.....	20
1.2 Teplotní poměry	21
1.3 Odtokové poměry.....	21
1.4 Podzemní vody.....	22
Zdroje vody	25
2 Zdroje podzemní vody.....	25
2.1 Hydrogeologické rajony.....	29
2.1.1 Přehled hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky.....	31
2.1.2 Přehled významných hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky	36
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	41
4 Hodnocení množství a jakosti podzemních vod.....	41
4.1 Hodnocení množství podzemní vody.....	42
4.1.1 Hydrogeologické rajony v dílčím povodí Berounky z hlediska jejich vodohospodářského využití	46
4.1.1.1 Hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech.....	46
4.1.1.2 Hydrogeologické rajony permokarbonu	46
4.1.1.3 Hydrogeologické rajony krystalinika, proterozoika a paleozoika.....	50
4.2 Plány oblasti povodí - hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod.....	52
4.3 Hodnocení jakosti podzemních vod	53
Závěr.....	57
Seznam použitých podkladů:	59
TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST.....	63

Seznam tabulek

V Textové části:

Tab. č. 1	Základní odtok z hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky – rok 2016 a dlouhodobé charakteristické období 1981–2010 (v l/s)	27
Tab. č. 2	Přiřazení měsíčních mediánů naměřených v roce 2016 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1981-2010 (v %).	28
Tab. č. 3	Přehled obecných a přírodních charakteristik hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky	34
Tab. č. 4	Přehled o odebraném množství podzemní vody z bilancovaných odběrů v hydrogeologických rajonech v dílčím povodí Berounky v roce 2016	38
Tab. č. 5	Nejvýznamnější odběry podzemní vody s vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2016	39
Tab. č. 6	Nejvýznamnější odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2016.	40
Tab. č. 7	Odebrané množství podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky na jednotku plochy.	42
Tab. č. 8	Porovnání maximálních odběrů podzemní vody s minimálními zdroji podzemní vody v jednotlivých HGR v dílčím povodí Berounky v roce 2016 (v l/s).	44
Tab. č. 9	Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2016.	45
Tab. č. 10	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5110 v množství odebrané podzemní vody nad 2,5 l/s	47
Tab. č. 11	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5120 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s.	48
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	49
Tab. č. 13	Odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 5132 v množství odebrané podzemní vody nad cca 1,0 l/s.	50
Tab. č. 14	Odběry podzemních vod v hydrogeologických rajonech krystalinika, proterozoika a paleozoika v množství odebrané podzemní vody nad 4,0 l/s	51
Tab. č. 15	Hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod pro Plán dílčího povodí Berounky	52
Tab. č. 16. 1	Seznam hodnocených ukazatelů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod.	54
Tab. č. 16. 2	Počet hodnocených objektů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod.	55

Tab. č. 16. 3 Porovnání maximálních průměrných hodnot jednotlivých ukazatelů v mg/l v dílčím povodí Berounky a v ostatních dílčích povodích na území povodí České republiky – hydrologická bilance jakosti podzemních vod	56
Tab. č. 16. 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 2016	56

V Tabulkové a grafické části:

Tab. č. 17.1	Jakost podzemní vody v ukazateli: Chloridy (mg/l)
Tab. č. 17.2	Jakost podzemní vody v ukazateli: Sírany (mg/l)
Tab. č. 17.3	Jakost podzemní vody v ukazateli: Amonné ionty (mg/l)
Tab. č. 17.4	Jakost podzemní vody v ukazateli: Dusičnany (mg/l)
Tab. č. 17.5	Jakost podzemní vody v ukazateli: CHSK _{Mn} (mg/l)
Tab. č. 17.6	Jakost podzemní vody v ukazateli: Měď (mg/l)
Tab. č. 17.7	Jakost podzemní vody v ukazateli: Kadmium (mg/l)
Tab. č. 17.8	Jakost podzemní vody v ukazateli: Olovo (mg/l)
Tab. č. 17.9	Jakost podzemní vody v ukazateli: pH
Tab. č. 18.1	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 1330
Tab. č. 18.2	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5110
Tab. č. 18.3	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5120
Tab. č. 18.4	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5131
Tab. č. 18.5	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 5132
Tab. č. 18.6	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6212
Tab. č. 18.7	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6221
Tab. č. 18.8	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6222
Tab. č. 18.9	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6230
Tab. č. 18.10	Hodnocení jakosti podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6240

Seznam grafů

V Textové části:

Graf č. 1	Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2016 (PRZDR 2016) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 81-10) v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2016	45
-----------	---	----

Seznam obrázků

V Textové části:

Obr. č. 1	Vymezení dílčích povodí.....	19
Obr. č. 2	Hydrogeologické rajony	31

V Tabulkové a grafické části:

Obr. č. 3.1	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: chloridy
Obr. č. 3.2	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: sírany
Obr. č. 3.3	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: amonné ionty
Obr. č. 3.4	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: dusičnany
Obr. č. 3.5	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: CHSK _{Mn}
Obr. č. 3.6	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: měď
Obr. č. 3.7	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: kadmium
Obr. č. 3.8	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: olovo
Obr. č. 3.9	Hodnocení jakosti podzemních vod pro hydrologickou bilanci jakosti vody v roce 2016 v ukazateli: pH

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
MKP	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_M	dlouhodobý průměrný měsíční průtok
Q_{Md}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu M-dní v roce
Q_N	N-leté (maximální) průtoky
Q_{nd}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu n-dní v roce
Q_{300d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 300 dní v roce
Q_{330d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 330 dní v roce
Q_{355d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 355 dní v roce
Q_{364d}	průměrný denní průtok dosažený nebo překročený po dobu 364 dní v roce
Q_{min}	minimální průtok ve vodním toku

TEXTOVÁ ČÁST

Úvod

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

Do územní působnosti Povodí Vltavy, státní podnik, náleží podle vyhlášky č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí [4] (dále jen „vyhláška o oblastech povodí“), čtyři dílčí povodí, a to dílčí povodí Horní Vltavy, dílčí povodí Berounky, dílčí povodí Dolní Vltavy a dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje (Obr. č. 1). Podle ustanovení § 2 vyhlášky o oblastech povodí [4] jsou jednotlivá dílčí povodí vymezena dílčími povodími 3. řádu podle čísla hydrologického pořadí. Pro hodnocení stavu podzemních vod jsou dílčí povodí vymezena hydrogeologickými rajony, příp. vodními útvary podzemních vod. Dílčí povodí, přiřazené hydrogeologické rajony a určení, do kterých správních obvodů krajů a správních obvodů obcí s rozšířenou působností a do územní působnosti kterých správců povodí spadají, jsou uvedena 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 podniku je:

- Výkon funkce správce povodí, správce významných, určených a dalších drobných vodních toků, provoz a údržba vodních děl ve vlastnictví státu, s nimiž má právo hospodařit.
- Výkon dalších práv, povinností a činností stanovených právními předpisy, Statutem a Zakládací listinou.
- Výkon práva hospodařit s určeným majetkem ve vlastnictví státu.
- Nakládání s vodami na vodních dílech v majetku státu, k nimž má právo hospodařit, podle podmínek stanovených v platných rozhodnutích vydaných vodoprávními úřady nebo orgány integrované prevence.
- 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 vodoprávními úřadům při jejich činnosti.
- Pořizování plánů dílčích povodí pro dílčí povodí Horní Vltavy, dílčí povodí Berounky, dílčí povodí Dolní Vltavy a dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje.
- Zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod, včetně zajišťování provozního monitoringu jakosti povrchových vod.
- Vytváření podmínek pro racionální, šetrné a ekologicky únosné využívání povrchových a podzemních vod a vodních toků.

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.

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 2016 více než 22 000 km vodních toků v hydrologickém povodí Vltavy a v dalších vymezených hydrologických povodích, z toho bylo 5 520 km významných vodních toků, přes 12 000 km určených drobných vodních toků a dalších více než 4 600 km neurčených drobných vodních toků. Dále měl právo hospodařit se 110 vodními nádržemi a 9 poldry (z toho bylo 31 významných vodních nádrží), s 20 plavebními komorami na Vltavské vodní cestě, 40 pohyblivými a 295 pevnými jezy a 19 malými vodními elektrárnami.

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.

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 2016 bylo podle výše uvedeného evidováno:

- V dílčím povodí Horní Vltavy z celkového počtu 2 053 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 517 odběrů podzemních vod, 61 odběrů povrchových vod, 564 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 2 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 42 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 3 vodárenské nádrže) a 3 významné převody vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 10 kontrolních profilech státní sítě a ve 12 kontrolních profilech vložených.
- V dílčím povodí Berounky z celkového počtu 1 914 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 462 odběrů podzemních vod, 61 odběrů povrchových vod, 504 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 1 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 20 akumulací povrchových vod ve vodních nádržích (z toho 8 vodárenských nádrží) a žádný významný převod

vody. Vodohospodářská bilance množství povrchových vod byla sestavena v 8 kontrolních profilech státní sítě a ve 13 kontrolních profilech vložených.

- V dílčím povodí Dolní Vltavy z celkového počtu 1 805 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 455 odběrů podzemních vod, 65 odběrů povrchových vod, 486 vypouštění odpadních a důlních vod do vod povrchových, 1 vypouštění odpadních a důlních vod do vod podzemních a 14 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 69 aktuálně evidovaných míst užívání do hodnocení pro vodní bilanci zařazeno 19 odběrů podzemních vod, 2 odběry povrchových vod, 16 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 2016 byla podle výše uvedeného jakost povrchové vody sledována v následujícím rozsahu:

- V dílčím povodí Horní Vltavy 123 reprezentativních profilů, 8 profilů pro měření radioaktivity, 99 vložených profilů a 233 zonačních profilů u 19 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 138 vodních toků.
- V dílčím povodí Berounky 83 reprezentativních profilů, 11 profilů pro měření radioaktivity, 76 vložených profilů a 260 zonačních profilů u 16 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 94 vodních toků.
- V dílčím povodí Dolní Vltavy 77 reprezentativních profilů, 13 profilů pro měření radioaktivity, 71 vložených profilů a 423 zonačních profilů u 12 vodních nádrží. Celkem bylo v tomto dílčím povodí sledováno 101 vodních toků.
- V dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje 14 reprezentativních profilů a 1 vložený profil na 14 vodních tocích.

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

běžného roku. Údaje ohlášené povinnými subjekty pro vodní bilanci za rok 2016 (ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1]) byly uloženy na portál eAGRI ve správě Ministerstva zemědělství, v části VODA pod nabídkou Odběry a vypouštění. Takto uložené údaje lze buď prohlížet pomocí mapové aplikace, nebo si je stáhnout jako soubor dat.

Vedení vodní bilance je součástí zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod podle ustanovení § 21 odst. 2 písm. b) vodního zákona [1]. 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 a podzemní vody a vypouštění odpadních vod s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hledisek množství a jakosti vody a jejich ekologického stavu (ustanovení § 22 odst. 1 vodního zákona [1]) a sestavují ji správci povodí.

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2016 byla sestavena Povodím Vltavy, státní podnik, v souladu s ustanoveními § 5 až § 9 vyhlášky o vodní bilanci [3] a podle Metodického pokynu Ministerstva zemědělství pro sestavení vodohospodářské bilance v oblasti 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 2016 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 2016 byly ohlašované údaje pro vodní bilanci podle ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1], jejichž rozsah a způsob ohlašování je dán ustanoveními § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] a jsou předávané prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (dále jen "ISPOP"). Dalším podkladem jsou výstupy hydrologické bilance za rok 2016, 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, prováděný státní 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 2016 je:

1. Pro dílčí povodí Horní Vltavy

- „Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Horní Vltavy za rok 2016” (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 2015-2016” (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 2016” (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 2016 (ustanovení § 5 odst. 2 písm. a), b) vyhlášky o vodní bilanci [3]),
- „Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí Berounky za období 2015-2016” (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 2016” (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 2016” (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 2015-2016” (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 2016” (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 2016” (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 2015-2016” (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 2016” (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 2016”, „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Berounky za rok 2016” a „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí Dolní Vltavy za rok 2016” a „Zpráva o hodnocení vypouštění vod do vod povrchových a podzemních v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2016.”

Výstupy vodohospodářské bilance za rok 2016 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.

Hodnocení množství a jakosti podzemních vod se v příslušných dílčích povodí provádí v základní bilanční strukturní jednotce – v hydrogeologickém rajonu jako celku. Hydrogeologické rajony, příp. vodní útvary podzemních vod jsou vymezeny vyhláškou Ministerstva životního prostředí a Ministerstva životního prostředí č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních voda a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod [9]. Jejich přiřazení příslušným dílčím povodím je dáno vyhláškou o oblastech povodí [4]. S účinností těchto vyhlášek od roku 2011 byl dán právní rámec pro využití nové hydrogeologické rajonizaci z roku 2006 [29] a zároveň bylo vyhověno novým požadavkům na zjednodušení hodnocení pro plánování v oblasti vod a zpracování vodohospodářské bilance podzemních vod.

Na území dílčího povodí Berounky jsou podle hydrogeologické rajonizace [29] vymezeny 3 hydrogeologické rajony ve svrchní vrstvě a 10 rajonů v základní vrstvě. Hodnocení množství podzemních vod vychází z porovnání maximálních odběrů podzemních vod s minimálními zdroji podzemní vody v hodnoceném roce a bylo provedeno pouze v hydrogeologických rajonech, ke kterým byly předány potřebné výstupy hydrologické bilance za rok 2016. Hodnocení jakosti podzemních vod se provádí porovnáním charakteristických hodnot zjištěných ukazatelů jakosti podzemních vod vypočtených z naměřených hodnot s limitními hodnotami ukazatelů jakosti podzemních vod. Hodnocení se provádí, v souladu s ustanovením § 9 vyhlášky o vodní bilanci [3], porovnáním ohlašovaných údajů o jakosti podzemních vod a výstupů hydrologické bilance jakosti vod.

Výstupy vodohospodářské bilance v dílčím povodí Horní Vltavy, Berounky a Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje za rok 2016 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 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].

Zákonem č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí [12] byla mimo jiné provedena změna ustanovení § 10 a § 22 odst. 2 vodního zákona [1]. Podle této změny mají povinné

subjekty ohlašovat údaje 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 2016 podle programů monitoringu povrchových vod na období 2013-2018, aktualizovaných pro rok 2016. 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 mj. zahrnují sledování jakosti povrchových vod v profilech pro potřeby směrnice Rady 91/676/EHS [21] (tzv. Nitrátové směrnice).

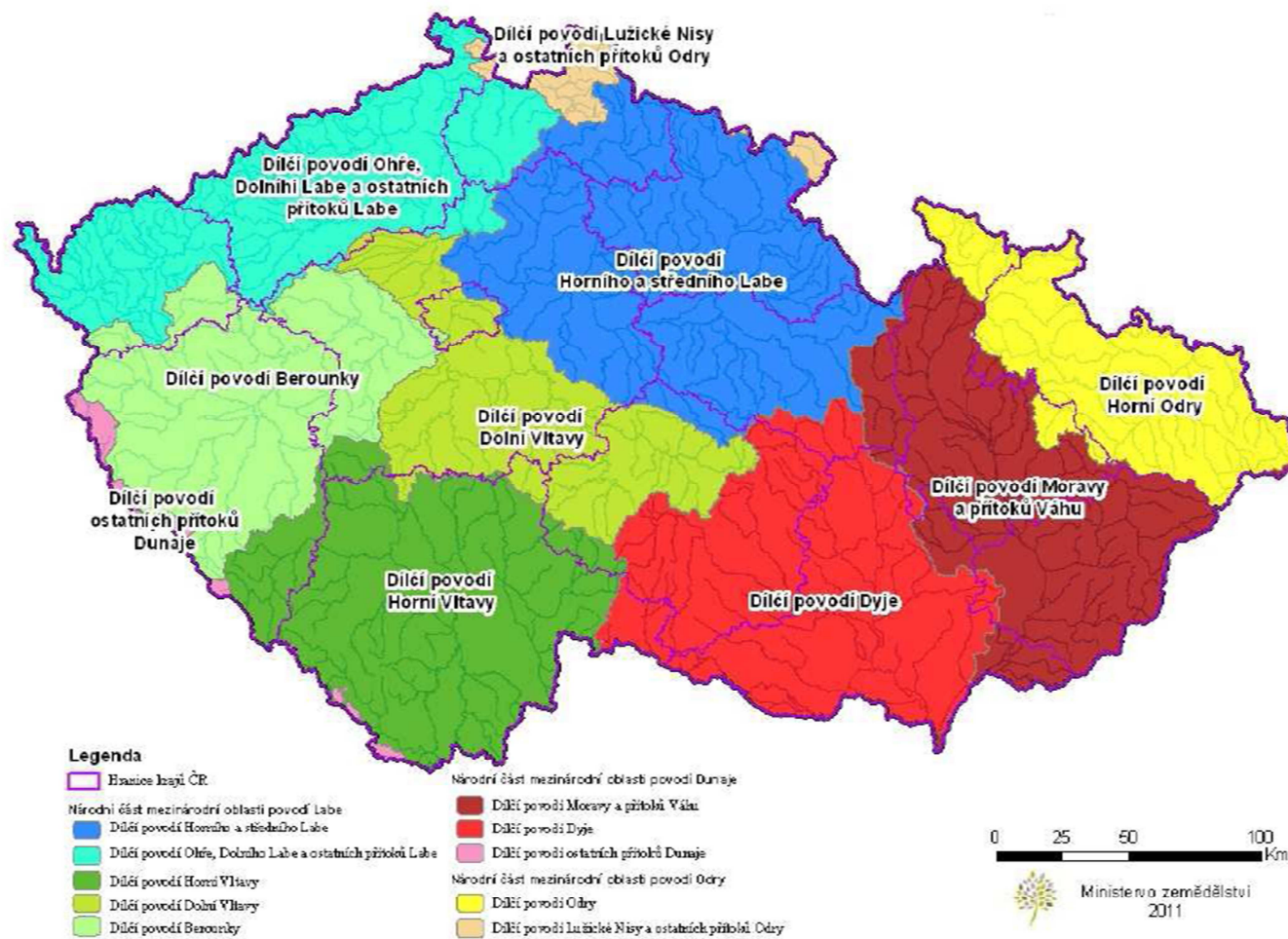
Rovněž v roce 2016 pokračovaly práce na plnění úkolů vyplývajících z usnesení vlády ČR č. 620 ze dne 29. července 2015 k přípravě realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. Ministerstvo zemědělství si vyžádalo širokou součinnost od správců povodí, a to mimo jiné podle úkolu D/3 „Vypracovat analýzu účinného omezení dlouhodobě nevyužívaných rezervovaných limitů pro odběr vody vedoucí k jejich racionálnímu využití (v duchu user-pay) a tím ke snížení potencionálního zatížení vodního zdroje“, úkolu D/4 „Vypracovat analýzu vydaných povolení povrchových odběrů vč. návrhů na jejich revizi a návrh cílené dotační podpory vhodných opatření a technologií podporujících retenci vody v krajině (např. změnou způsobu hospodaření na zemědělské a lesní půdě, zlepšení efektivity závlahových systémů, podporou vlastníků lesní a zemědělské půdy v oblastech přirozené akumulace vod apod.) a dlouhodobé snížení spotřeby vody jako takové“ a úkolu C/4 „Provést revizi aktuálního stavu (efektivity, umístění a funkčnosti) závlahových a odvodňovacích systémů (zemědělských a lesnických), jejich účelnosti a účelnosti jejich finanční podpory a nastavit systém zpoplatnění těchto služeb“. Dílčí plnění zmíněných úkolů pokračovalo i v roce 2016. Jako jeden z podkladů pro úkol D/4 bylo provedeno prověření dostupnosti dostatečných vodních zdrojů pro plánované rozšíření závlahových systémů, a to dotazem na Okresní agrární komory i komunikací přímo se zemědělskými subjekty s žádostí o sdělení konkrétních požadavků na výhledové závlahy.

V roce 2016 státní podnik Povodí Vltavy požádal Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i. v Praze (dále jen „VÚV“) o vypracování vodohospodářské bilance současného stavu do roku 2015 na podkladě více jak 30-ti leté řady měsíčních průtoků včetně výhledového stavu do roku 2027. Vodohospodářská bilance řeší dílčí povodí Horní Vltavy, Dolní Vltavy, Berounky a ostatních přítoků Dunaje a zahrnuje i přínos předešlých studií ke zdokonalení výpočtu, jakým je např. i studie „Analýza vstupních dat vodohospodářské bilance množství povrchových vod v dílčích povodích Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy a ostatních přítoků Dunaje“. Paralelně s výše uvedeným projektem běží též práce na studii na jiném oddělení VÚV, která řeší „Posouzení minimálních celkových a základních odtoků s uvážením užívání vod a dalších vlivů“.

Státní podnik Povodí Vltavy navázal v roce 2016 na dřívější spolupráci s Odborem hydrauliky, hydrologie a hydrogeologie VÚV, která se týká aktualizace Informačních listů útvarů podzemních vod. Pro každý vodní útvar je zpracováván samostatný informační list,

který obsahuje základní identifikační údaje (administrativní členění, přírodní charakteristiky, správní členění), údaje o chráněných územích, o kontaminovaných místech a o odběrech podzemních vod, včetně příslušných mapových zobrazení. Nově jsou zde uvedeny výsledky sledování chemického a kvantitativního stavu a vyhodnocení rizikovosti vodních útvarů podzemních vod. Plošně rozsáhlé vodní útvary podzemních vod jsou pro přehlednost a lepší vypovídající schopnost rozděleny na menší pracovní jednotky (povodí 3. řádu). Informační listy pracovních jednotek obsahují v detailu stejné složky a údaje. Tento projekt bude ukončen v roce 2017 a jeho výsledky budou sloužit pro vyjadřovací činnost správce povodí.

Obr. č. 1 Vymezení dílčích povodí



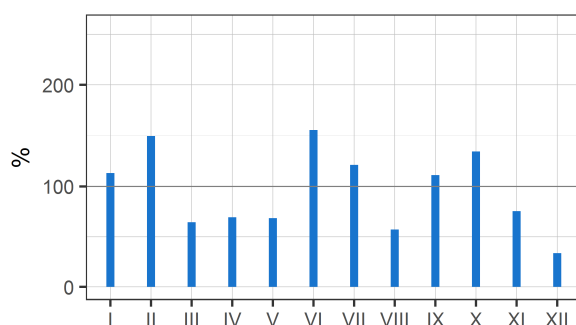
1 Popis hydrometeorologické situace v dílčím povodí Berounky

Pro tuto kapitolu byla využita „Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2016“ [25] zpracovaná Českým hydrometeorologickým ústavem, úsekem Hydrologie, zejména pak kapitola 2.4 „Výsledky hydrologické bilance množství vody“.

1.1 Srážkové poměry

Průměrný roční úhrn srážek v dílčím povodí Berounky v roce 2016 byl 596 mm, což činí 96 % normálu. Rok byl tedy srážkově normální. Nejvyšší roční srážkový úhrn 1 339 mm byl naměřen na Špičáku. Naopak nejnižší roční srážkový úhrn byl zaznamenán na stanici Křivoklát (423 mm). Nejvyšší měsíční srážkový úhrn 211 mm byl naměřen v červenci také na stanici Špičák. Nejnižší měsíční srážkový úhrn (6 mm) byl zaregistrován v prosinci na stanicích Liblín, Kounov a Stod. Nejvyšší denní úhrn srážek (90 mm) byl naměřen v koncem května na stanici Hvozdec, Mrtník.

Leden byl srážkově normální, únor však nadnormální (okolo 150 %) a období od března do května bylo téměř podnormální. Červen byl nadnormální (137 až 171 %) a červenec normální až nadnormální, srpen byl podnormální (53 až 61 %), ale září již bylo normální a říjen normální až nadnormální (116 až 162 %). Listopad byl ještě v normálu, ale prosinec byl podnormální až silně podnormální (31 až 39 %).



Průměrný úhrn srážek v dílčím povodí v % dlouhodobého normálu

zdroj: ČHMÚ, srpen 2017

Sněhové zásoby

V povodí horní Berounky ležela v roce 2016 sněhová pokrývka na Šumavě, v polohách kolem 1000 m n. m. od prvního lednového týdne do konce března a dále na konci dubna. Koncem roku pak v polovině listopadu a přechodně i v prosinci. Ve středních polohách ležela souvislá sněhová pokrývka téměř celý leden a dále v první polovině března. V nižších polohách se trvalá sněhová pokrývka vyskytovala téměř celý leden a její maximální výška dosáhla 10 až 20 cm. Přechodně sníh ležel v první polovině března (1 až 20 cm) a na konci roku ojediněle během listopadu a přechodně také v prosinci (1 až 4 cm). V oblasti Šumavy byla maximální výška sněhové pokrývky (75 cm) na stanici Špičák v lednu., téhož dne bylo naměřeno 59 cm sněhu v Železně Rudě a 55 cm v Hojsově Stráži. Nejvyšší vodní hodnota sněhu 150 mm byla naměřena koncem ledna na Špičáku. V Brdech byla nejvyšší sněhová pokrývka naměřena v lednu na stanici Vojenský újezd Brdy, Pilská (21 cm) a v březnu v Příbrami (20 cm), na konci roku v listopadu a prosinci se jednalo maximálně o 5 až 10 cm. Nejvyšší vodní hodnota sněhu (34 mm) byla naměřena na stanici Vojenský újezd Brdy, Láz koncem ledna.

1.2 Teplotní poměry

Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2016 na území dílčího povodí Berounky byla +8,6 °C, což činí odchylku od normálu +0,7 °C. Rok byl tedy teplotně nadnormální. Maximální teplota vzduchu (+36,2 °C) byla naměřena v polovině července v Dobřichovicích. Minimální teplota vzduchu (-22,1 °C) byla naměřena koncem ledna na stanici Konstantinovy Lázně.

Začátek roku byl i v dílčím povodí Berounky poměrně teplý, leden měl kladnou odchylku, ale ještě v rámci normálu, únor již byl nadnormální (+3,3 °C). Období od března do května bylo normální, ale červen byl téměř nadnormální, podobně jako červenec. Srpen byl teplotně normální, ale září bylo silně nadnormální (+2,8 až +3,1 °C). Říjen a listopad měly slabě zápornou odchylku, ale byly v rámci normálu. Prosinec s odchylkou 0,6 až 0,8 °C byl také teplotně normální.

1.3 Odtokové poměry

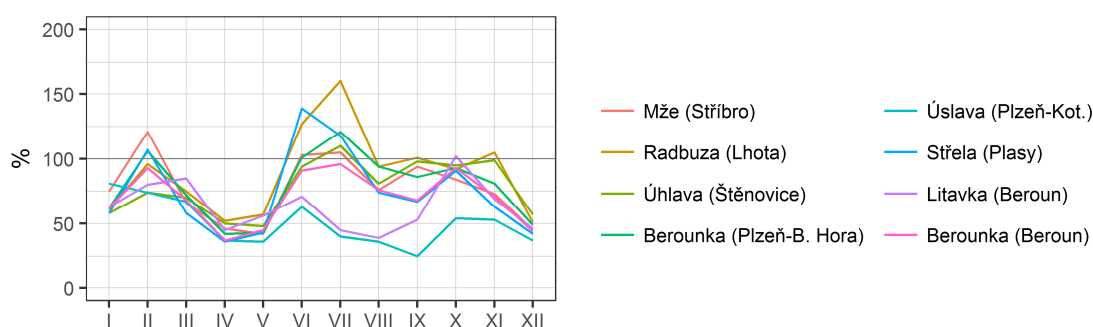
Rok 2016 lze odtok v dílčím povodí Berounky celkově hodnotit jako podprůměrný (64 až 83 %), na Úslavě silně podprůměrný (53 %). Leden byl průměrný až podprůměrný, únor většinou průměrný, březen ještě převážně také, ale odtok Střely už byl podprůměrný. Duben a květen byly podprůměrné až silně podprůměrné (37 až 57 %). Relativně vodné byly červen a červenec s průměrnými až nadprůměrnými průtoky (91 až 160 %), s výjimkou Úslavy a Litavky (40 až 71 %). Po zbývajících část roku byly průtoky v povodí horní i dolní Berounky průměrné (v říjnu) až podprůměrné a v prosinci ještě poklesly na podprůměrné až silně podprůměrné (37 až 57 %). Úslava měla podprůměrné až silně podprůměrné průtoky po celou druhou polovinu roku a Litavka od července do září. Minimální průtoky byly na dolní Litavce a dolní Berounce naměřeny počátkem září na úrovni Q_{355d} .

Povodně

K významnější povodňové situaci v dílčím povodí Berounky během roku 2016 nedošlo, na žádném toku nebyl vyhodnocen více než 1letý průtok.

Výsledky hydrologické bilance množství povrchové vody v dílčím povodí Berounky v roce 2016 dokumentuje následující tabulka a obrázek.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Mže (Stříbro)	75	121	66	46	42	103	105	76	94	84	73	45	74
Radbuza (Lhota)	61	96	75	52	57	127	160	94	101	92	105	51	83
Úhlava (Štěnovice)	58	74	70	50	48	94	110	81	98	95	99	57	74
Berounka (Plzeň-B. Hora)	62	106	72	42	43	101	121	94	86	93	81	49	75
Úslava (Plzeň-Kot.)	81	74	67	37	36	63	40	36	25	54	53	37	53
Střela (Plasy)	58	107	58	36	43	139	118	74	67	91	63	42	68
Litavka (Beroun)	63	80	85	45	56	71	45	39	53	102	69	46	64
Berounka (Beroun)	62	93	68	37	45	91	96	76	68	93	71	44	68



Průtok bilančními profily v % dlouhodobého průměru

zdroj: ČHMÚ, srpen 2017

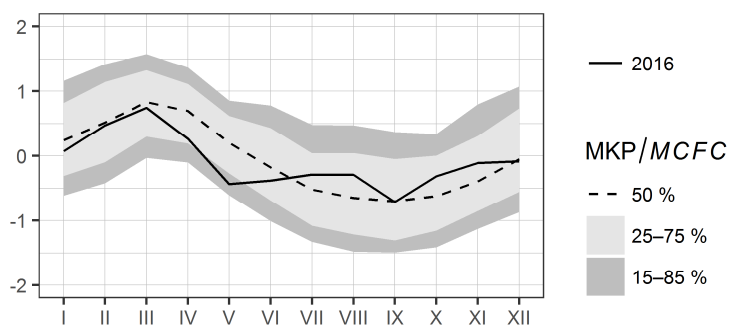
zdroj: ČHMÚ, srpen 2016

1.4 Podzemní vody

V dílčím povodí Berounky se v roce 2016 vyvíjela hydrologická situace podzemních vod v odpovídajícím ročním režimu. V povodí horní Berounky v mělkém oběhu podzemních vod průměrná hladina ve vrtech v lednu na úrovni 60 % MKP. V důsledku tání se hladina zvyšovala a v březnu bylo dosaženo roční maximum na úrovni 55 % MKP. Poté hladina klesala až do května na roční minimum části vrtů (76 % MKP), kdy bylo 40 % mělkých vrtů pod úrovní sucha. Díky vydatnějším srážkám došlo poté ke zvýšení hladiny až na 30 % MKP v srpnu. Následoval výrazný pokles na roční minimum v září (44 % MKP). Až do listopadu hladina opět stoupala a v prosinci mírně klesla na 49 % MKP. Vydatnost pramenů byla v lednu na 69 % MKP. Poté se postupně zvětšovala na roční maximum v březnu na 53 % MKP. Následoval pokles vydatnosti do května na 77 % MKP, kdy pod úrovní sucha bylo 50 % pramenů. Vydatnost během června a července převážně stagnovala, od srpna pak klesala až do konce roku na roční minimum na úrovni 68 % MKP, kdy pod úrovní sucha bylo 27 % pramenů.

Podobný byl průběh hladiny ve vrtech a vydatnosti pramenů i v povodí dolní Berounky, v případě pramenů pak byla celková situace během roku příznivější než v horní části povodí. V březnu bylo dosaženo ročního maxima hladiny mělkých vrtů na 47 % MKP a vydatnosti pramenů na 28 % MKP. Poté došlo k poklesu do května (vrty 76 % MKP, prameny 44 % MKP). Pokles hladiny pokračoval až do září na roční minimum (60 % MKP). Až do prosince pak hladina stoupala na 50 % MKP. Vydatnost pramenů se od června postupně zmenšovala až do konce roku na roční minima (34 % MKP).

Vývoj hydrologické situace v podzemních vodách v dílčím povodí Berounky v roce 2016 dokumentují následující obrázky.



Režim úrovně hladiny ve vrtech hlásné sítě
srpen 2017
Hodnoty byly standardizovány

zdroj: ČHMÚ,

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

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

Velikost základního odtoku je stanovena v rámci výstupů hydrologické bilance množství vody (ustanovení § 3 odst. 6, písm. c) vyhlášky o vodní bilanci [3]) **v ČHMÚ**, kdy na základě údajů z měření průtoků ve vybraných profilech vodoměrných stanic na vodních tocích a z měření hladin podzemních vod na vrtech, zahrnutých do státní pozorovací sítě podzemních vod, jsou počítány konkrétní hodnoty pro jednotlivé hydrogeologické rajony, a to od roku 2007 již pro nově vymezené hydrogeologické rajony (kapitola 2.1 „Hydrogeologické rajony“). Měsíční hodnoty základního odtoku a měsíční hodnoty 80 % kvantilu odvozené z měsíčních hodnot dlouhodobého charakteristického období 1981-2010 (k dispozici nejsou dlouhodobé údaje pro kvartérní hydrogeologické rajony - HGR 1310, 1320, 1330) charakterizují využitelné (dynamické) zásoby pro jednotlivé hydrogeologické rajony. Údaje jsou předávány v podobě základních odtoků za celý hydrogeologický rajon v l/s a pro dílčí povodí Berounky za rok 2016 jsou uvedeny v tab. č. 1.

Základní odtok **nebyl** v dílčím povodí Berounky v rámci „Hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody za rok 2016“ [25] **stanoven** pro hydrogeologické rajony: v kvartérních sedimentech – v HGR 1310, 1320 a 1330.

V posledních letech měnilo ČHMÚ metodiku a přístup k výpočtům základního odtoku, což se zejména projevovalo v měnících se každoročních výstupních hodnotách základního odtoku pro dlouhodobé charakteristické období. Tyto zásahy do dlouhodobých řad a stále se měnící jejich hodnoty způsobují komplikace při zpracování vodohospodářské bilance (výhledový a současný stav) a při porovnávání získaných výsledků. V roce 2017 byly aktualizovány plochy jednotlivých povodí použitých pro separaci základního odtoku podle aktuální vrstvy

rozvodnic. Z tohoto důvodu došlo i ke změně charakteristik přírodních zdrojů 1981-2010. V tab. č. 1 jsou uvedeny jejich hodnoty tak, jak byly ČHMÚ předány v rámci výstupů hydrologické bilance podzemních vod za rok 2016 [25].

Tab. č. 1 Základní odtok z hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky – rok 2016 a dlouhodobé charakteristické období 1981–2010 (v l/s)

HGR	A/B	Základní odtok												
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ø
Hydrogeologické rajony v sedimentech permokarbonu														
5110	A	507	616	763	888	643	463	332	312	261	265	324	375	471
	B	335	474	651	540	371	306	364	282	195	197	222	224	347
5120	A	253	308	381	444	321	231	166	156	130	132	162	187	235
	B	167	237	325	270	186	153	182	141	97	99	111	112	173
5131	A	853	895	984	1 079	923	800	657	631	586	592	631	682	776
	B	527	557	650	641	551	470	422	417	346	469	505	480	503
5132	A	91	110	136	159	115	83	59	56	47	47	58	67	84
	B	60	85	116	96	66	55	65	50	35	35	40	40	62
Hydrogeologické rajony v krystaliniku, proterozoiku a paleozoiku														
6212	A	3 726	4 293	5 071	5 687	4 808	4 032	3 160	2 832	2 495	2 400	2 697	3 042	3 687
	B	2 407	3 462	4 467	4 065	3 300	2 968	2 726	2 595	2 172	2 149	2 253	2 296	2 905
6221	A	987	1 242	1 766	1 898	1 241	782	456	336	282	275	534	689	874
	B	405	1 020	1 553	1 151	678	508	490	393	204	211	238	281	594
6222	A	1 732	1 979	2 319	2 525	2 028	1 730	1 400	1 453	1 183	1 111	1 207	1 391	1 671
	B	796	1 206	1 653	1 436	1 119	1 018	1 158	1 298	1 001	975	1 041	1 073	1 148
6230	A	2 505	2 763	3 402	3 950	3 120	2 900	2 422	2 301	2 000	1 796	1 862	2 090	2 593
	B	1 606	2 287	3 201	2 700	1 944	2 061	1 586	1 575	1 157	1 391	1 443	1 457	1 867
6240	A	281	285	315	343	339	335	306	291	282	270	275	290	305
	B	205	205	247	255	240	225	202	183	167	171	179	179	205

Vysvětlivky: **A** - dlouhodobý základní odtok (období 1981-2010);
B - základní odtok 2016
Ø - průměr základního odtoku

Tab. č. 2 Přiřazení měsíčních mediánů naměřených v roce 2016 na dlouhodobou měsíční křivku překročení za charakteristické období 1981-2010 (v %)

HGR	2016 (%)											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
5110	58	48	52	75	84	74	36	57	65	65	55	55
5120	58	48	52	75	84	74	36	57	65	65	55	55
5131	72	79	72	75	79	79	75	56	66	60	53	66
5132	58	48	52	75	84	74	36	57	65	65	55	55
6212	72	60	63	75	82	75	72	53	63	53	50	60
6221	72	56	56	79	88	75	37	34	60	60	56	66
6222	79	72	72	85	91	88	53	37	40	44	37	56
6230	66	53	47	75	88	72	82	63	75	56	47	63
6240	84	90	80	91	85	91	91	91	96	85	80	96

Zdroj: ČHMÚ 2016

Vysvětlivky k tab. č. 2:



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

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

V těchto vyhláškách, na základě požadavků zjednodušit hodnocení stavu podzemních vod pro potřeby vodohospodářské bilance a plánování v oblasti vod, došlo ve správním území Povodí Vltavy, státní podnik, ke změnám v přiřazení některých hydrogeologických rajonů k dílčím povodím (např. HGR 5131 – Rakovnická pánev je nově v dílčím povodí Berounky). Některé hydrogeologické rajony (např. HGR 6310, HGR 6320) byly nově rozděleny na více vodních útvarů. V případě HGR 6320 – Krystalinikum v povodí Střední Vltavy byly vymezeny čtyři vodní útvary a přiřazeny ke dvěma dílčím povodím - vodní útvary 63201 a 63202 jsou hodnoceny jako celky v rámci dílčího povodí Horní Vltavy a vodní útvary 63203 a 63204 jsou hodnoceny v rámci dílčího povodí Dolní Vltavy. Tyto změny, které však bylo možno aplikovat jen v některých územích tvořených převážně krystalickými a magmatickými horninami, sjednotily vymezení hydrogeologických rozvodnic s rozvodnicemi povrchových vod. Hydrogeologické rajony, které svým vymezením přesahují hydrologické hranice dvou dílčích povodí, ale jsou tvořeny horninami, ve kterých je předpokládáno spojitě zvodnění, příp. mají složitou geologickou stavbu, zůstaly přiřazeny jen jednomu dílčímu povodí, v rámci něhož se také hodnotí jako celek (např. HGR 5131 – Rakovnická pánev, HGR 6221 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod 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). Tyto hydrogeologické rajony byly dříve hodnoceny v rámci vodohospodářské bilance podzemních vod dílčího povodí Berounky a nyní se jim věnuje samostatná zpráva „Vodohospodářská bilance v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje za rok 2016“ v kapitole „Hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje“.

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

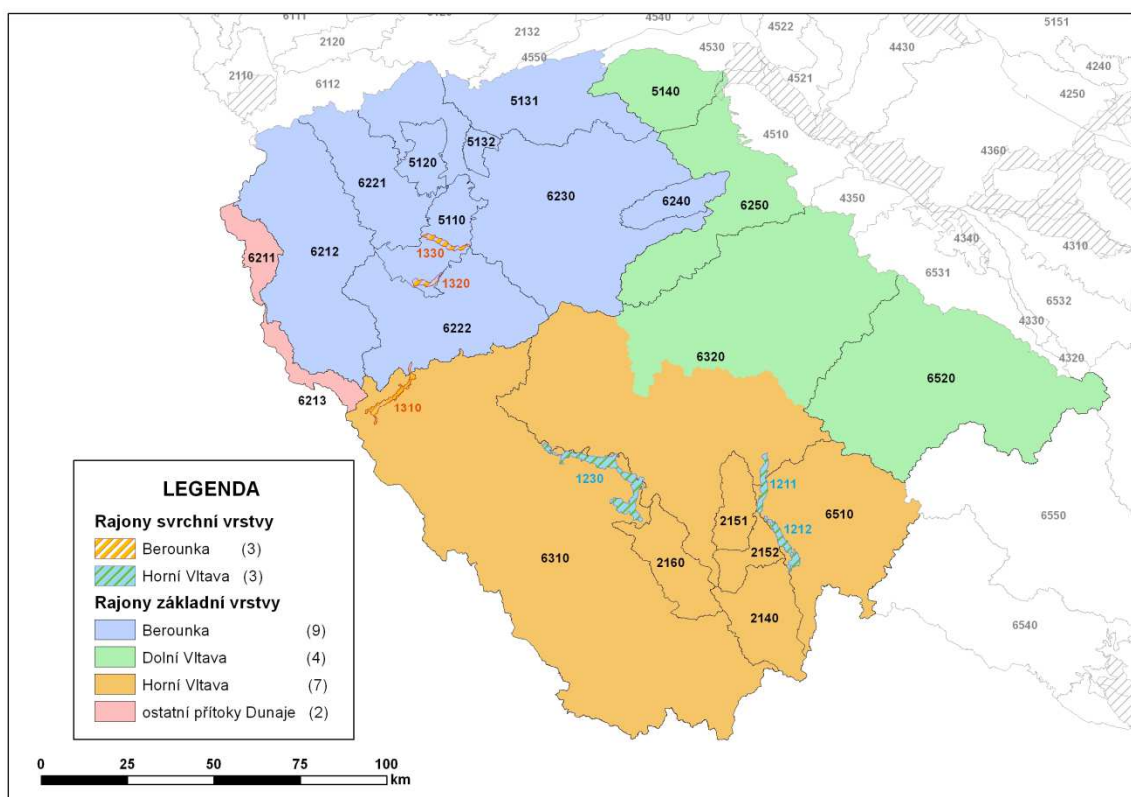
Na území České republiky bylo v rámci nové hydrogeologické rajonizace vymezeno celkem 152 hydrogeologických rajonů, z toho 38 ve svrchní vrstvě (kvartérní a neogenní sedimenty, Jizerský coniak), 111 v základní vrstvě a 3 rajony ve vrstvě bazálního křídového kolektoru.

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

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

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

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



Zdroj: VÚV TGM Praha, 2012

2.1.1 Přehled hydrogeologických rajonů v dílčím povodí Berounky

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

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

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

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

Hydrogeologický rajon

Vodní útvar

❖ **Kvartérní sedimenty**

➤ **Kvartérní sedimenty přítoků Berounky**

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

❖ **Sedimenty permokarbonu**

➤ **Permokarbon limnických pánví**

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

❖ **Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum**

➤ **Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum Západních Čech**

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

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

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

Hydrogeologické rajony 6211 – Krystalinikum Českého lesa v povodí Kateřinského potoka a 6213 – Krystalinikum Českého lesa v povodí Černého potoka, které byly původně součástí dílčího povodí Berounky, jsou přiřazeny k nově vymezenému dílčímu povodí ostatních přítoků Dunaje a jsou hodnoceny v rámci předmětné 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 2016 **HGR 5110 – Plzeňská pánev**, a to díky významnému odběru podzemní vody pro společnost Plzeňský Prazdroj, a.s. pivovar Plzeň.

V minulých letech na určité významnosti získal **hydrogeologický rajon 5131 – Rakovnická pánev**, a to díky negativní situaci s nedostatkem vodních zdrojů, především zdrojů povrchové vody (významný vodní tok Rakovnický potok). Napjatá situace se v některých ročních obdobích projevovala převážně v lokalitě města Rakovník, kde jsou soustředěny významné odběry podzemní vody určené pro zásobování pitnou vodou a vodou pro průmyslové využití, které odčerpávají velké množství podzemní vody, která pak nemůže gravitačně odtékat do svých přirozených drenážních bází, v tomto případě do Rakovnického a Lišanského potoka. Ve vazbě na řešení této situace je do zmíněné lokality situována pozornost vodoprávních úřadů, výzkumných a vědeckých institucí, správce povodí a v neposlední řadě i jednotlivých odběratelů vod. Další příčinou negativního stavu vod na Rakovnicku je pravděpodobně nepříznivá hydrologická situace posledních let - stále mírně se zvyšující průměrné teploty vzduchu a nerovnoměrně rozložené atmosférické srážky v průběhu roku. Naproti tomu výsledky vodohospodářské bilance podzemních vod v HGR 5131 za období 2015-16 (viz kap. č. 4), který z hlediska množství srážek a úrovně teplot patřil k nejteplejším rokům za posledních mnoho let, neprokázaly bilanční napjatost tohoto rajonu.

Požadavky na zdroje vody

3 Odběry podzemní vody

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

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

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

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

V roce 2016 bylo v dílčím povodí Berounky ohlášeno povinnými subjekty v souladu s ustanovením § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] **celkem 566 odběrů podzemní vody**. Jedná se jen o mírný nárůst evidovaných odběrů oproti předchozímu roku. Do hodnocení množství a jakosti podzemních vod v rámci hodnocení podzemních vod je však do dílčího povodí Berounky zahrnuto jen **466 odběrů podzemních vod**, včetně 22 odběrů podzemních vod umístěných na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik (kapitola 2.1 „Hydrogeologické rajony“).

Na odběry podzemní vody se vztahuje povinnost platit za odebrané množství podzemní vody podle ustanovení § 88 vodního zákona [1] formou poplatku. Oprávněný, který odebíral v roce 2016 podzemní vodu, byl povinen platit poplatek za skutečně odebrané množství podzemní vody České inspekci životního prostředí podle sídla oprávněného. Z takto vybraných finančních prostředků je část poplatků za odběr podzemní vody ve výši 50 % příjmem rozpočtu kraje, na jehož území se odběr podzemní vody uskutečňuje, zbytek je příjmem Státního fondu životního prostředí.

Skutečně odebrané množství podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2016 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 2016**

HGR	RM 2016	ODBVOD 2016	%ODBVOD 2016	ODBNE 2016	%ODBNE 2016
1310	-	-	-	-	-
1320	-	-	-	-	-
1330	131,6	131,6	100,00	-	-
5110	3 231,4	1 414,9	43,79	1 816,5	56,21
5120	236,1	168,5	71,40	67,6	28,60
5131	3 318,8	2 020,8	60,90	1 298,0	39,10
z toho v HGR 5131 na území PVL	3 074,9	1 780,7	57,91	1 294,2	42,09
z toho v HGR 5131 na území POH	243,9	240,1	98,40	3,8	1,60
5132	371,3	338,8	91,25	32,50	8,75
6212	4 175,6	3 642,6	87,24	533,0	12,76
6221	606,0	217,5	35,90	388,5	64,1
z toho v HGR 6221 na území PVL	230,9	212,0	91,82	18,9	8,18
z toho v HGR 6221 na území POH	375,1	5,5	1,50	369,6	98,50
6222	1 601,3	1 083,2	67,65	518,1	32,35
6230	4 507,0	3 887,3	86,25	619,7	13,75
6240	746,0	625,7	83,88	120,3	16,12
Celkem	18 925,1	13 530,9	71,50	5 394,2	28,50

Celkem 2015	19 217,6	13 915,4	72,40	5 302,1	27,60
--------------------	-----------------	-----------------	--------------	----------------	--------------

Vysvětlivky k tab. č. 4:

HGRhydrogeologický rajon

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v HGR v roce 2016 (2015) v tis.m³

ODBVOD 2016.....odebrané množství podzemní vody s vodárenským využitím v roce 2016 (2015) v tis.m³

%ODBVOD 2016.....odebrané množství podzemní vody s vodárenským využitím vyjádřené v procentech z celkem odebraného množství podzemní vody

ODBNE 2016odebrané množství podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v roce 2016 (2015) v tis.m³

%ODBNE 2016odebrané 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 2016 mírný pokles v množství odebrané podzemní vody, s mírným nárůstem podílu nevodárenských odběrů oproti vodárenským. Údaje o odběrech podzemních vod situovaných v HGR 5131 a 6221 na území povodí Ohře byly převzaty z databáze Evidence uživatelů vody státního podniku Povodí Ohře.

V hydrogeologických rajonech kvartérních sedimentů – HGR 1310 a 1320 nebyl evidován v souladu s ustanovením § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] žádný odběr podzemní vody.

3.1 Odběry podzemní vody s vodárenským využitím

Odběry s vodárenským využitím v roce 2016 tvořily v dílčím povodí Berounky 71,5% z celkového odebraného množství podzemních vod (tab. č. 4), to znamená, že převážná část odebrané podzemní vody je využívána v souladu s ustanovením § 29 vodního zákona [1] pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Tento podíl je v posledních letech v zásadě vyrovnaný.

V tab. č. 5 je uveden přehled nejvýznamnějších odběrů podzemní vody s vodárenským využitím. Jsou zde uvedeny odběry, u kterých odebrané množství podzemní vody přesáhlo množství odpovídající odběru o velikosti 10 l/s, tj. 315,0 tis. m³/rok (v souladu s článkem 2 metodického pokynu o bilanci [6]). Rovněž je uvedeno umístění v příslušném hydrogeologickém rajonu a v hydrologickém povodí. Jedná se o významné odběry vodárenských společností odebírající podzemní vodu pro hromadné zásobování obyvatelstva pitnou vodou, kde dominuje odběr společnosti RAVOS a.s. v lokalitě Rakovnický potok (30,5 l/s).

Žádný odběr podzemních vod pro vodárenské účely situovaný v dílčím povodí Berounky na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik, nedosahoval v roce 2016 tohoto významného množství.

Tab. č. 5 Nejvýznamnější odběry podzemní vody s vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2016

Název odběru podzemní vody	HGR	HyPo	RM 2016 (tis. m ³)	RM 2016 (l/s)
RAVOS Rakovník Rakovnický	5131	1-11-03-0130-0-00	960,700	30,5
CHEVAK Cheb Mariánské Lázně	6212	1-10-01-0530-0-00	569,900	18,1
VOSS Sokolov Strašice	6230	1-11-01-0070-0-00	526,300	16,7
VodaK Karlovy Vary Výšina	6212	1-10-01-0050-0-00	453,100	14,4
Chvak Domažlice Horšovský Týn	6212	1-10-02-0305-0-00	407,200	12,9
RAVOS Rakovník Senomaty	5131	1-11-03-0090-0-00	382,900	12,1

Vysvětlivky k tab. č. 5:

HGR.....hydrogeologický rajon

HyPo.....číslo hydrologického pořadí

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v roce 2016

3.2 Odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím

Odběry s jiným než vodárenským využitím v roce 2016 tvoří v dílčím povodí Berounky 28,5% z celkového odebraného množství podzemních vod (tab. č. 4).

Dominantním odběrem podzemní vody v dílčím povodí Berounky, který přesáhl 10,0 l/s, t.j. 315,0 tis. m³/rok odebrané podzemní vody v roce 2016 s jiným než vodárenským využitím (tab. č. 6), je opět odběr realizovaný společností Plzeňský Prazdroj, a.s. pro pivovar Plzeň za účelem výroby piva. V posledních letech plzeňský pivovar zaznamenává pravidelný mírný nárůst v množství odebrané podzemní vody (o cca 1,0 l/s v ročním průměru). Dalším významným odběrem je čerpání podzemní vody společností RAKO – LUPKY s.r.o. za účelem snižování její hladiny v prostoru dolu Lubná u Rakovníka při aktivní těžbě lupků. Toto čerpání významně ovlivňuje hydraulické poměry v dané části Rakovnické pánve. Vyčerpaná důlní voda je v posledních letech částečně odváděna do Černého potoka za účelem navýšení průtoků v Černém a následně v Rakovnickém potoce v Rakovníku, kde v posledních letech byly zaznamenány především v letních měsících velmi nízké průtoky.

Žádný odběr podzemních vod s jiným než vodárenským využitím situovaný na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik, nedosahoval v roce 2016 množství 315,0 tis. m³/rok.

Tab. č. 6 Nejvýznamnější odběry podzemní vody s jiným než vodárenským využitím v dílčím povodí Berounky v roce 2016

Název odběru podzemní vody	HGR	HyPo	RM 2016 (tis. m ³)	RM 2016 (l/s)
Plzeňský Prazdroj pivovar Plzeň	5110	1-10-04-0020-0-00	1 226,200	38,9
RAKO-LUPKY důl Lubná u Rakovníka	5131	1-11-03-0360-0-00	484,000	15,3

Vysvětlivky k tab. č. 6:

HGR.....hydrogeologický rajon

HyPo.....číslo hydrologického pořadí

RM 2016roční odebrané množství podzemní vody v roce 2016

Bilanční hodnocení

4 Hodnocení množství a jakosti podzemních vod

Vodohospodářská bilance podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2016 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 [29]. V rámci bilančního hodnocení množství podzemních vod je hodnocen každý hydrogeologický rajon jako celek v rámci příslušného dílčího povodí, pokud není jinak dáno vyhláškou o oblastech povodí [4]. Hydrogeologické rajony v dílčím povodí Berounky územně přesahující i do jiného dílčího povodí jsou v souladu s touto vyhláškou přiřazeny jen k jednomu dílčímu povodí. Hydrogeologický rajon 6310 – Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy je hodnocen jako celek v rámci dílčího povodí Horní Vltavy. Naopak HGR 5131 – Rakovnická pánev, HGR 6221 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem (dílní povodí Berounky a dílní povodí Ohře a dolního Labe) a HGR 6240 – Silur a devon Barrandienu (dílní 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 2016“ [25] **stanoven** pro hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech - HGR 1310, 1320 a 1330. Důvod nevyčíslení základních odtoků v kvartérních sedimentech je dán komplikovaným hodnocením zdrojů u těchto typů hydrogeologických rajonů, kde v mnohých lokalitách je úzká spojitost a závislost zdrojů podzemních vod na množství vody v souvisejících vodních tocích.

V těchto hydrogeologických rajonech není také evidován žádný odběr podzemní vody v množství odebrané podzemní vody nad 6,0 tis. m³/rok. Z výše uvedených důvodů nelze v těchto hydrogeologických rajonech zpracovat bilanční zhodnocení pro potřeby vodohospodářské bilance.

Hodnocení jakosti podzemních vod je provedeno pro všechny hydrogeologické rajony nacházející se v dílčím povodí Berounky a výsledky jsou porovnány s podklady o jakosti podzemních vod ze státní monitorovací sítě každoročně poskytovanými ČHMÚ. Hydrologická bilance jakosti podzemních vod byla v roce 2016 provedena v souladu s legislativními předpisy platnými v době jejího sestavení, což se týká zejména administrativního rozdělení ČR na dílní 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 2016 ohlášena v 79 % 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 2016 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 2016“[25].

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 těchto hydrogeologických rajonů ve vztahu k celkově odebranému množství podzemní vody na jeho území a je uveden v l/s na km². Z tabulky je zřejmé, že výrazně nejvíce využívaným z hlediska odběrů podzemní vody je v dílčím povodí Berounky hydrogeologický rajon HGR 5110 – Plzeňská pánev.

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

HGR	RM 2016 [tis. m ³]	RM 2016 [l/s]	Plocha HGR [km ²]	RMq 2016 [l/s/km ²]
5110	3 231,400	102,47	466,7	0,2196
5132	371,300	11,77	88,3	0,1333
5131	3 074,900	97,50	941,3	0,1036
6240	746,000	23,66	258,7	0,0914
6212	4 175,600	132,41	1 821,0	0,0727
6230	4 507,000	142,92	2 862,8	0,0499
6222	1 601,300	50,78	1 278,5	0,0397
5120	236,100	7,49	226,3	0,0331
6221	230,900	7,32	752,1	0,0097

Vysvětlivky k tab. č. 7:

HGRhydrogeologický rajon

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v roce 2016 v tis.m³

RMq 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s na jednotku plochy v roce 2016

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

Přírodní zdroje jsou hodnotově určeny pro konkrétní hydrogeologický rajon nebo pro jeho část, příp. pro určitá vybraná hydrologická povodí, **jako velikost základního odtoku z posuzovaného území. Hodnoty základního odtoku** jsou počítány v ČHMÚ, jsou uvedeny v l/s a pro sestavení vodohospodářské bilance dílčího povodí Berounky za rok 2016 byly předány v rámci „Výstupů hydrologické bilance množství a jakosti podzemních vod v roce 2016“ [25].

Za kalendářní rok 2016 **nebyl základní odtok předán** v dílčím povodí Berounky pro **hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech (HGR 1310, 1320, 1330)**. V těchto rajonech nelze provést bilanční hodnocení standardním způsobem.

Vlastní hodnocení množství podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2016 je provedeno postupem podle článku 11 odst. 2) metodického pokynu o bilanci [6].

V hydrogeologických rajonech, pro které byly předány hodnoty základního odtoku, bylo provedeno porovnání maximálních odběrů podzemní vody s minimálními zdroji podzemní vody způsobem porovnání MAX/MIN, kdy se jedná o **poměr maximální měsíční hodnoty odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku hodnoceného roku 2016** 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 2016 (v l/s)

HGR	Odběry POD 2016 [l/s]		PRZDR 2016 [l/s]	MAX/MIN
	PRUM	MAX	MIN	
1310	-	-	*)	-
1320	-	-	*)	-
1330	-	-	*)	-
5110	102,7	115,1	195	0,59
5120	7,7	8,3	97	0,09
5131	97,4	103,5	346	0,30
5132	11,7	13,4	35	0,38
6212	133,7	143,5	2 149	0,07
6221	7,5	8,7	204	0,04
6222	51,7	54,4	796	0,07
6230	172,6	181,9	1157	0,16
6240	23,9	25,1	167	0,15

*) 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 2016-PRUM..... průměrný roční odběr podzemní vody v l/s v roce 2016

Odběry POD 2016-MAX..... maximální měsíční hodnota odběru podzemní vody v l/s v roce 2016

PRZDR 2016-MIN..... minimální měsíční hodnota základního odtoku v l/s v roce 2016

MAX/MIN..... poměr maximální měsíční hodnoty odběru podzemní vody v roce 2016 a minimální měsíční hodnoty základního odtoku v l/s.

Z výsledků porovnání maximálního měsíčního odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku pro jednotlivé hodnocené hydrogeologické rajony uvedené v tab. č. 8 je zřejmé, že poměr MAX/MIN je u většiny hodnocených hydrogeologických rajonů menší než 0,5. Na základě této skutečnosti lze konstatovat, že množství využívané podzemní vody v těchto hydrogeologických rajonech jako celcích v dílčím povodí Berounky nedosahuje velikosti přírodních zdrojů vypočítaných pro tato území a nejsou v těchto hydrogeologických rajonech nutná žádná opatření v souvislosti s omezováním odběrů podzemní vody. **Tyto hydrogeologické rajony byly z hlediska vodohospodářské bilance množství podzemních vod v roce 2016 v bilančně dobrém stavu.**

U hydrogeologického rajonů 5110 – Plzeňská pánev překračuje poměr maximálního měsíčního odběru podzemní vody a minimální měsíční hodnoty základního odtoku (MAX/MIN) hodnoceného roku 2016 **limitní hodnotu 0,5**, proto jsou v následující tabulce č. 9 uvedeny výsledky bilančního hodnocení tohoto rajonu 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.

Tab. č. 9 Porovnání odběrů podzemní vody s velikostí přírodních zdrojů v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2016

MĚSÍC	ODBĚR [l/s]	PRZDR 2016 [l/s]	ODBĚR/PRZDR
I.	101,19	335	0,30
II.	110,43	474	0,23
III.	102,81	651	0,16
IV.	107,26	540	0,20
V.	115,05	371	0,31
VI.	113,22	306	0,37
VII.	106,17	364	0,29
VIII.	105,45	282	0,37
IX.	99,27	195	0,51
X.	99,23	197	0,50
XI.	93,42	222	0,42
XII.	83,13	324	0,37

Vysvětlivky k tab. č. 9 :

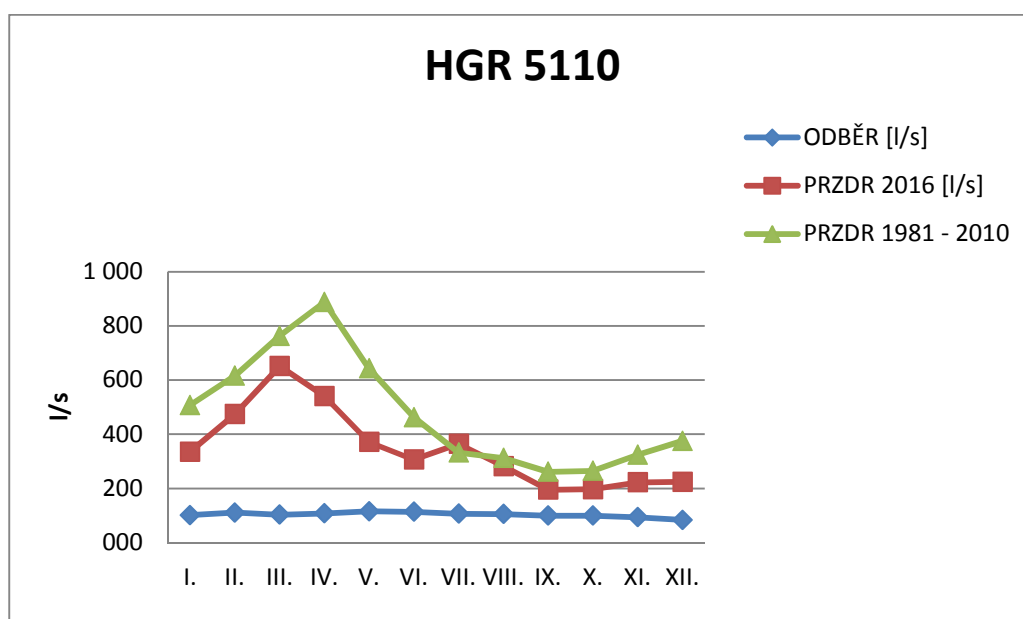
HGRhydrogeologický rajon

ODBĚRměsíční hodnota odběrů podzemní vody v 2016 v l/s

PRZDRhodnota základního měsíčního odtoku v 2016 v l/s

ODBĚR/PRZDRpoměr měsíční hodnoty odběru podzemní vody v l/s a měsíční hodnoty základního odtoku v roce 2016 v l/s

Graf č. 1 Zobrazení velikosti odběrů podzemní vody a přírodních zdrojů 2016 (PRZDR 2016) a přírodních zdrojů 1981-2010 (PRZDR 81-10) v HGR 5110 v jednotlivých měsících v roce 2016



Překročení bilančního limitu u HGR 5110 – Plzeňská pánev je jen omezené na jeden měsíc (září). V tomto měsíci bylo odčerpáno přes 50 % dynamických zásob podzemních vod vymezených pro tuto strukturu. Jedná se o období, kdy byly nízké úhrny atmosférických srážek, což ovlivnilo také úroveň přírodních zdrojů. Překročení doporučených limitů po krátkou dobu roku se u tohoto rajonu projevilo už i v minulých letech.

Celkové výsledky vodohospodářské bilance vykazují v roce 2016 dobrý stav naprosté většiny útvarů podzemních vod v dílčím povodí Berounky, přesto v kontextu výsledků posledních let se dá říci, že bilančně napjatá období jsou častější než byla v minulosti a že počet lokalit ohrožených nedostatečnou kapacitou vodních zdrojů vzrůstá. Z poznatků při řešení konkrétních situací v některých lokalitách tohoto dílčího povodí je v posledních letech zřejmé, že zde dochází ke snižování zásob podzemní vody, a to hlavně v mělkých zvodních.

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

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

4.1.1.1 Hydrogeologické rajony v kvartérních sedimentech

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

V hydrogeologických rajonech kvartérních sedimentů v dílčím povodí Berounky nebylo možno provést bilanční hodnocení z hlediska množství, protože nebyly předány hodnoty o zdrojové části v rámci výstupů „*Hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody za kalendářní rok 2016*“ [25]. V současné době jsou pouze v HGR 1330 evidovány dva vodárenské odběry podzemní vody s průměrným celkovým odběrem 4,2 l/s.

4.1.1.2 Hydrogeologické rajony permokarbonu

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

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

V hydrogeologickém rajonu 5110 - Plzeňská pánev je situován jeden významný odběr podzemní vody nad hranici 10,0 l/s (tab. č. 6 a 10) realizovaný společností Plzeňský prazdroj a.s. v Plzni. Většinu ostatních větších odběrů uskutečňují vodárenské společnosti a velikost těchto odběrů byla v rozmezí cca 8,9-2,6 l/s (tab. č. 10). Převažují odběry realizované vodárenskými společnostmi Vodárna Plzeň a.s. a ČEVAK a.s.

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 4,3 l/s.

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 2016
Plzeňský Prazdroj pivovar Plzeň	1-10-04-0020-0-00	38,9
ČEVAK Dobřany (vrt HV7)	1-10-02-1020-0-00	8,9
Vodárna Plzeň Hromnice Býkov	1-11-01-0600-0-00	7,6
Vodárna Plzeň Třemošná	1-11-01-0570-0-00	5,3
ČEVAK Dobřany (vrt HV4, HV5, HVpp4)	1-10-02-1000-0-00	6,1
LB MINERALS Kaolinka Kaznějov	1-11-02-0700-0-00	4,3
Vodárna Plzeň Plasy Lomnička	1-11-02-0660-0-00	4,2
ČEVAK Chotěšov	1-10-02-0940-0-00	3,0
ČEVAK Chlumčany	1-10-02-1010-0-00	2,6

Vysvětlivky k tab. č. 10:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2016

Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2016 z hlediska bilance množství podzemních vod **jako bilančně napjatý**, přesto zde nebyly zaznamenány významnější vodohospodářské problémy

regionálního významu. Bilanční rovnováha však nebyla v posledních letech v tomto rajonu zajištěna ani v minulých letech. Na základě výsledků vodohospodářské bilance množství podzemních vod za rok 2008, 2009, 2014 a 2015 byl tento rajon bilančně napjatý vždy po dobu několika měsíců.

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 2016
Vodárna Plzeň Vladměřice	1-11-02-0450-0-00	1,3
Vodárna Plzeň Bezvěrov	1-11-02-0370-0-00	1,0
Vodárna Plzeň Zahrádka Mostice	1-11-01-0520-0-00	0,9
LITÉ VVP Lité	1-11-01-0520-0-00	0,9

Vysvětlivky k tab. č. 11:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2016

V roce 2016 nebyly v tomto rajonu zaznamenány významnější vodohospodářské problémy regionálního významu. Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2016 z hlediska bilance množství podzemních vod **v dobrém stavu**.

Hydrogeologický rajon 5131 – Rakovnická pánev na území situovaném v dílčím povodí Berounky byl dle evidence odběrů podzemních vod Povodí Vltavy, státní podnik, v roce 2016 jedním z více využívaných hydrogeologických rajonů permokarbonu. Bylo zde odebráno přes 3 mil. m³ podzemní vody, tj. v ročním průměru 97,5 l/s. K tomu je třeba přičíst evidované odběry podzemních vod z části území, které je ve správě Povodí Ohře, státní podnik, a které dosáhly v roce množství cca 243,9 tis. m³, tj. 7,7 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 30,5 l/s a v lokalitě Senomaty v množství 12,1 l/s (tab. č. 12). Dalším velkým specifickým nakládáním s podzemní vodou je čerpání podzemní vody pro společnost RAKO-LUPKY, spol. s r.o. v dole Lubná u Rakovníka, která vyčerpala podzemní vodu v průměrném množství 15,6 l/s za účelem snižování její hladiny v dobývacím prostoru Lubná u Rakovníka. Společnost Heineken a.s. v lokalitách Krušovice a Lužná odebrala podzemní vodu za účelem výroby piva v celkovém ročním množství přes 9,0 l/s, což cca o 2,0 l/s méně než v roce 2015.

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 2016
RAVOS Rakovník prameniště Rakovnický potok	1-11-03-0130-0-00	30,5
RAKO-LUPKY důl Lubná u Rakovníka	1-11-03-0360-0-00	15,6
RAVOS Rakovník Senomaty	1-11-03-0090-0-00	12,1
Heineken ČR pivovar Krušovice	1-11-03-0240-0-00	5,6
Procter&Gamble Rakona Rakovník	1-11-03-0140-0-00	6,9
Heineken ČR pivovar Krušovice Lužná	1-11-03-0310-0-00	4,0
LASSELSBERGER Lubná u Rakovníka	1-11-03-0140-0-00	3,9
odběry podzemních vod v HGR 5131 na území Povodí Ohře	-	7,7

Vysvětlivky k tab. č. 12:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2016

Pro hodnocení množství a jakosti podzemních vod je od roku 2012 **hydrogeologický rajon 5131 — Rakovnická pánev** hodnocen pro potřeby plánování a sestavení vodohospodářské bilance v rámci hodnocení dílčího povodí Berounky jako celek. **Z hlediska hodnocení množství podzemních vod byl tento rajon v roce 2016 jako celek v dobrém stavu.** Tento výsledek však není jednoznačný v rámci celé plochy Rakovnické pánve. Nejvýznamnější odběry podzemních vod (cca 43 %) jsou zde totiž soustředěny na území o rozloze cca 20-25 km² (necelá 3 % území rajonu), celá plocha Rakovnické pánve zaujímá plochu 941,3 km². Z těchto důvodů se problémy s nedostatkem podzemních a v návaznosti i vod povrchových soustřeďují na menším území, kde v minulých letech byly významně překračovány bilanční limity, přestože bilance podzemních vod v HGR 5131 jako celku byla v dobrém stavu. Problémy se projevily v některých lokalitách (především v povodí Rakovnického potoka v HYPO 1-11-03-015), 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 k závlahám.

Toto území je jedním z příkladů území, kde se v posledních letech možná začíná projevovat klimatická změna a které je výrazně ohroženo nedostatkem vodních zdrojů. Možnost nastupující určité klimatické změny opakovaně signalizují výsledky měření, kdy jsou zaznamenány v dané lokalitě zvyšující se teplotní roční průměry, nižší úrovně atmosférických srážek, případně jejich špatné rozložení v rámci roku (pokles srážek v zimních a jarních měsících, prodloužení vegetačního období). Tyto změny bude třeba brát v úvahu při dalším vodohospodářském plánování v tomto regionu, včetně rozhodování o povolování odběrů podzemních a povrchových vod. Vzhledem ke komplikované geologické stavbě a tím i k hydrogeologické situaci, k nevyrovnané hydrologické bilanci, k častým vlivům minulé i stávající důlní činnosti, k zatížení některých lokalit odběry povrchových vod (mnohde pro závlahové hospodářství) i podzemních vod, jsou v této lokalitě realizovány nové výzkumné projekty hodnotící celkovou bilanci vod ve vytipovaných povodích. Tyto studie navazují na

pilotní projekty, které zde byly realizovány v minulých letech. Výsledkem bude komplexní posouzení území z hlediska hydrologického a hydrogeologického, a to ve vztahu k využívání vod pro vodohospodářské a zemědělské užití. Současně by měly být stanoveny podmínky pro zlepšení stávajícího stavu vod v podmínkách klimatické změny a v podmínkách zvyšujících se nároků na množství a jakost odebírané vody. Je snaha také vytvořit metodický postup použitelný i v dalších lokalitách zasažených nedostatkem vod.

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

Hydrogeologický rajon 5132 - Žihelská pánev byl nově vymezen v rámci hydrogeologické rajonizace 2006 [29]. V tomto rajonu jsou dominantní vodárenské odběry společnosti Vodárna Plzeň a.s. s maximálním průměrným ročním množstvím do 3,0-4,0 l/s, ostatní odběry dosahují podstatně nižších množství (tab. č. 13).

Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) vychází tento hydrogeologický rajon za rok 2016 z hlediska bilance množství podzemních vod jako **bilančně vyhovující**, v roce 2016 zde nebyly zaznamenány významnější vodohospodářské problémy regionálního významu. Bilanční rovnováha však nebyla v posledních letech v tomto rajonu zajištěna vždy. Na základě výsledků vodohospodářské bilance množství podzemních vod za rok 2008 a 2009 byl tento rajon také bilančně napjatý. Nevyrovnaná situace v bilanci vod je zde v zásadě obdobná jako v ostatních hydrogeologických rajonech permokarbonu.

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 2016
Vodárna Plzeň Žihle (vrt S1)	1-11-02-0560-0-00	4,1
Vodárna Plzeň Jesenice Podbořánky	1-11-02-0560-0-00	3,2
Vodárna Plzeň Žihle (vrt HV2)	1-11-02-0560-0-00	1,6
Vodárna Plzeň Žihle Přehořov	1-11-02-0560-0-00	1,2
Žihelský statek Velká Černá Hat'	1-11-02-0620-0-00	0,8

Vysvětlivky k tab. č. 13:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2016

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 nad 10,0 l/s (tab. č. 14). Výrazně mezi odběry nad 4,0 l/s převažují odběry pro vodárenské zásobování, jediný odběr s jiným než vodárenským využitím je odběr průmyslové vody společnosti Drůbežářské závody Klatovy a.s. Příznivé podmínky k odběrům podzemních vod záleží do značné míry na místních podmínkách, na hloubce a typu 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 2016
CHEVAK Cheb M.Lázně Dyleň	1-10-01-0530-0-00	6212	18,1
VOSS Sokolov Strašice ÚV	1-11-01-0070-0-00	6230	16,7
VodaK Karlovy Vary Výšina Branka	1-10-01-0050-0-00	6212	14,4
CHVaK Domažlice Horšovský Týn	1-10-02-0350-0-00	6212	12,9
CHVAK Domažlice Smolov	1-10-02-0490-0-00	6212	6,9
Vodoservis Planá Broumov	1-10-01-0310-0-00	6212	6,9
VaK města Kdyně Kdyně	1-10-02-0530-0-00	6212	6,5
VOSS Sokolov Dobřív (ÚV Janov)	1-11-01-0190-0-00	6230	6,3
EKOS Řevnice	1-11-05-0400-0-00	6240	5,6
CHEVAK Cheb Mariánské Lázně Nimrod	1-10-01-0600-0-00	6212	5,6
KaV Starý Plzenec Nepomuk	1-10-05-0120-0-00	6310	5,5
AQUACONSULT Černošice	1-11-05-0460-0-00	6240	5,3
VaK Beroun Neřežín Hrachoviště	1-11-04-0260-0-00	6230	5,0
ČEVAK Přeštice	1-10-03-0720-0-00	6222	4,6
Drůbežářské závody Klatovy	1-10-03-0470-0-00	6310	4,5
CHVaK Domažlice Meclov důl	1-10-02-0300-0-00	6212	4,1

Vysvětlivky k tab. č. 14:

HyPočíslo hydrologického pořadí

RM 2016.....roční odebrané množství podzemní vody v l/s v roce 2016

V roce 2016 nebyly na území hydrogeologických rajonů situovaných v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika zaznamenány významnější vodohospodářské problémy regionálního významu. Z bilančního hodnocení (kapitola 4.1 „Hodnocení množství podzemní vody“) jsou všechny tyto hydrogeologické rajony z hlediska bilance množství podzemních vod hodnoceny jako **bilančně vyhovující** (viz kap. 4.1.).

4.2 Plány oblasti povodí - hodnocení stavu vodních útvarů podzemních vod

V návaznosti na 1. Plány oblastí povodí (Povodí Vltavy, 2009) byly zpracovány navazující, aktualizované 2. Plány oblastí povodí (Povodí Vltavy, 2015), v rámci nichž byly mj. hodnoceny stavy vodních útvarů podzemních vod. Hodnocení byla zpracována v souladu s vyhláškou č. 5/2010 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod [9].

V následující tabulce č. 15 je uveden přehled hodnocení vodních útvarů dílčího povodí Berounky. Podrobnosti k hodnocení jsou k dispozici na stránkách Povodí Vltavy, státní podnik, na adrese www.pvl.cz v sekci „Plánování v oblasti vod“ pod nabídkou „Schválené plány dílčích povodí“

Tab. č. 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	vyhovující	vyhovující	vyhovující
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	vyhovující	nevyhovující
62122	Krystalinikum a proterozoikum povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov - horní část povodí Černého potoka	vyhovující	vyhovující	vyhovující
62210	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem	vyhovující	vyhovující	vyhovující
62221	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy - západní část	nevyhovující	vyhovující	nevyhovující
62222	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy - východní část	nevyhovující	vyhovující	nevyhovující
62223	Krystalinikum a proterozoikum dolního toku Úhlavy	nevyhovující	vyhovující	nevyhovující
62300	Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky	nevyhovující	vyhovující	nevyhovující
62400	Svrchní silur a devon Barrandienu	nevyhovující	vyhovující	nevyhovující

4.3 Hodnocení jakosti podzemních vod

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

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

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

V roce 2016 bylo v dílčím povodí Berounky ohlášeno povinnými subjekty v souladu s ustanovením § 10 a § 11 vyhlášky o vodní bilanci [3] celkem **462 odběrů podzemní vody** (formulářů podle Přílohy č. 1 vyhlášky o vodní bilanci), ale do hodnocení množství a jakosti podzemní vody dle nové hydrogeologické rajonizace z toho byly použity jen údaje ze **416 odběrů podzemních vod**, včetně 22 odběrů podzemních vod umístěných na území ve správě Povodí Ohře, státní podnik (kapitola 2.1 „*Hydrogeologické rajony*“), které však nebyly, vzhledem k jejich nevýznamnosti, do hodnocení jakosti zahrnuty. **Údaje o jakosti odebírané podzemní vody** byly ohlášeny v případě **327 odběrů podzemní vody** (formulářů podle Přílohy č. 1 vyhlášky o vodní bilanci [3]), což činí 79 % z celkového počtu ohlášených odběrů umístěných na území ve správě Povodí Vltavy, státní podnik.

V roce 2016 bylo v dílčím povodí Berounky celkem ohlášeno 4 472 stanovení povinných ukazatelů jakosti podzemních vod, z toho chloridy 494, sírany 501, amonné ionty 586, dusičnany 606, CHSK_{Mn} 501, měď 389, kadmium 387, olovo 388 a pH 620 stanovení.

Povinné ukazatele jakosti podzemních vod nebyly v dílčím povodí Berounky vůbec předány v počtu 89 hlášených odběrů podzemní vody, což činí 21 % z celkového počtu ohlášených odběrů umístěných na území ve správě Povodí Vltavy, státní podnik. Snížení počtu hlášení jakosti bylo způsobeno změnou právních předpisů, jak již bylo konstatováno v úvodu kapitoly.

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 meznou hodnotou podle ČSN 75 7214 Jakost vod – Surová voda pro úpravu na pitnou vodu [37] a následně byly ukazatele zaříděny do příslušné kategorie upravitelnosti.

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

Hodnocení jakosti podzemních vod je uvedeno jednak způsobem pro jednotlivé ukazatele jakosti podzemních vod v členění na skupiny hydrogeologických rajonů (tab. č. 17.1 až č. 17.9), jednak způsobem hodnocení jednotlivých hydrogeologických rajonů v členění na ohlášené ukazatele jakosti podzemních vod (tab. č. 18.1 až č. 18.10). Tabulky č. 17.1 až č. 17.9 jsou zpracovány dle článku 14 odst. 3 metodického pokynu o bilanci [6]. Uvedené minimální a maximální hodnoty jsou minima a maxima aritmetických průměrů z naměřených hodnot pro každý ohlašovaný odběr. Tabulky č. 18.1 až č. 18.10 jsou zpracovány navíc a jsou v nich uvedené 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 mezná 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 2016, 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 675 objektů sítě sledování v celé České republice. V dílčím povodí Berounky byla sledována jakost podzemních vod na 44 objektech. Pozorovací síť v této oblasti tvoří 21 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. 16.2. V roce 2016 bylo v dílčím povodí Berounky na fyzikálně-chemickou analýzu odebráno 88 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. 16.1.

Tab. č. 16.1 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	0,0005	mg/l	referenční hodnota
olovo	0,005	mg/l	referenční hodnota
pH	6,5 - 9,5		mezná hodnota

Zdroj: ČHMÚ

Tab. č. 16. 2 Počet hodnocených objektů – hydrologická bilance jakosti podzemních vod

Dílčí povodí	Počet objektů
Berounka	44
Dolní Vltava	23
Horní Vltava	78
Horní a střední Labe	176
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	128
Dyje	78
Morava a přítoky Váhu	89
Horní Odry	47
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	10
ostatní přítoky Dunaje	2
Celá ČR	675

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 % analyzovaných vzorků překračovalo limit pro podzemní vodu), naopak významně menší mírou se na znečištění podílely amonné ionty (3 % 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 5 % analyzovaných vzorků, což představuje pouze 4 nadlimitních vzorků. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK_{Mn} a DOC (pouze 2 objekty s nadlimitním vzorkem) nebyla významná. Co se týče toxických kovů, byla zde zjištěna nejvyšší koncentrace kadmia v rámci monitoringu celé ČR, dvě nejvyšší a zároveň jediné nadlimitní koncentrace kadmia v rámci tohoto povodí byly však stanoveny na jediném objektu (Plzeň Doudlevec - Česalova studánka) a obdobně u rtuti (pramen Tymákov (Lhůta) – U studánky), proto s ohledem na procentuální počet překročení limitních hodnot u odebraných vzorků jsou významnější kovy kobalt (9 %) a nikl (7 %). Z těkavých organických látek byly nadlimitní hodnoty nalezeny prakticky pouze u tetrachlormetanu (a to na jediném objektu), protože ostatní dva kvantifikované ukazatele styren a m+p-xylen mají limit roven mezi stanovitelností. U polycyklických aromatických uhlovodíků byly nadlimitní hodnoty nalezeny jediné u látky s nejpřísnějším limitem (5 ng/l) fenantrenu (27 objektů s výskytem nadlimitních stanovení). Pro látky ze skupiny pesticidů byly sice zjištěny vyšší koncentrace jako maxima v rámci ČR pro atrazin 2-hydroxy, prometryn, terbutryn, terbuthylazin 2-hydroxy a desmetryn, nicméně všechny tyto nadlimitní koncentrace byly nalezeny na jediném objektu podzemních vod (Vochoz, okr. Plzeň - sever). K hodnotě 26 % nadlimitních vzorků pro sumu pesticidů přispívají významně jiné pesticidy a to alachlor ESA (25 % nadlimitních vzorků), chloridazon desfenyl (19 % nadlimitních vzorků) a metazachlor ESA (13 % 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. 16.3 Porovnání maximálních průměrných hodnot jednotlivých ukazatelů v mg/l v dílčí povodí Berounky a v ostatních dílčích povodích na území povodí České republiky – hydrologická bilance jakosti podzemních vod

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	2545	202	224	2280	422	272	231	803	528	10
sírany	263	430	291	671	1885	225	121	302	1220	28
amonné ionty	1,1	0,6	0,5	8,9	10	3,0	12	47	6,0	<0,05
dušičnany	123	111	115	297	535	92	51	138	247	28
CHSK _{Mn}	44	10	2,7	8,7	13	6,9	45	13	6,1	1,0
měď	0,0051	0,020	0,003	0,129	0,0077	0,0017	0,0024	0,0048	0,0078	0,001
kadmium	0,0004	0,0049	0,0006	0,001	0,0022	0,0003	0,001	0,0003	0,0003	0,0002
olovo	0,0019	0,0005	0,0007	0,106	0,0036	0,012	<0,0005	0,0005	0,0024	<0,0005
pH (minimum)	5,2	5,6	5,6	5,3	5,1	5,5	6,1	6,2	5,3	5,3

Zdroj: ČHMÚ

V tabulce č. 16.3 je uvedeno porovnání maximálních průměrných hodnot v jednotlivých ukazatelích ve všech dílčích povodích v České republice naměřených v objektech státní sítě sledování podzemních vod. Tyto hodnoty pro dílčí povodí Berounky jsou v tabulce č. 16.4 srovnány s nahlášenou jakostí podzemních vod od odběratelů.

Tab. č. 16.4 Porovnání maximálních průměrných hodnot jednotlivých ukazatelů v mg/l z výstupů hydrologické a vodohospodářské bilance jakosti podzemních vod v dílčí povodí Berounky v roce 2016

Ukazatel	Jakost podzemních vod	
	Hydrologická bilance	Vodohospodářská bilance
chloridy	202	816
sírany	430	2350
amonné ionty	0,6	0,75
dušičnany	111	113
CHSK _{Mn}	10	7,8
měď	0,020	0,192
kadmium	0,0049	0,0638
olovo	0,0005	0,014
pH (minimum)	5,6	5,1

Zdroj: ČHMÚ a Povodí Vltavy, státní podnik

Grafické znázornění hodnocení jakosti podzemních vod v rámci „Výstupů hydrologické bilance množství a jakosti podzemní vody“ [25] je uvedeno v Grafické a tabulkové části této zprávy (obr. č. 3.1 až č. 3.9).

Závěr

Předkládaná vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2016 představuje hodnocení minulého kalendářního roku a obsahuje tyto výstupy:

„Zprávu o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky za rok 2016“, 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 2015–2016“ (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 2016“ (ustanovení § 5 odst. 2 písm. d), e) vyhlášky o vodní bilanci [3]).
- „Zprávu o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2016“ (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 2016“.

Hodnocení množství a jakosti podzemních vod je provedeno v souladu s ustanovením § 8 a § 9 vyhlášky o vodní bilanci [3], postupem podle článků 10, 11 a 14 metodického pokynu o bilanci [6], který stanovuje postupy jejího sestavení, minimální rozsah výstupů a způsob jejího zpřístupnění veřejnosti.

Hodnocení množství a jakosti podzemních vod minulého kalendářního roku, tedy roku 2016, je provedeno podle hydrogeologické rajonizace 2005 [29], a to u všech hydrogeologických rajonů jako celků, ke kterým byly předány potřebné výstupy hydrologické bilance.

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*.

V roce 2016 bylo v dílčím povodí Berounky ohlášeno celkem 546 odběrů podzemních vod. Do hodnocení množství a jakosti podzemních vod v rámci hodnocení podzemních vod je však do dílčího povodí Berounky zahrnuto jen 466 odběrů podzemních vod, včetně odběrů situovaných ve správním území Povodí Ohře, státní podnik, a u 327 odběrů byly nahlášeny údaje o jakosti podzemních vod. Zdrojová část kvantitativní bilance podzemních vod v dílčím povodí Berounky byla ČHMÚ stanovena pro většinu hydrogeologických rajonů, nebyly spočítány přírodní zdroje hydrogeologických rajonů v kvartérních sedimentech.

Hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2016 lze shrnout:

- K nejvíce využívaným hydrogeologickým rajonům z hlediska množství odebrané podzemní vody v dílčím povodí Berounky patřil hydrogeologický rajon permokarbonu 5110 – Plzeňská pánev a 5131 – Rakovnická pánev, ve kterých je řada významných a stále se navyšujících vodárenských odběrů i odběrů jiným než vodárenským využitím s průměrným celkovým ročním množstvím téměř 100,0 l/s z každého rajonu.

Z hydrogeologických rajonů krystalinika, proterozoika a paleozoika jsou nejvýznamnější hydrogeologické rajony 6212 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov a HGR 6230 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky s odběry v průměrném ročním objemu 130-142 l/s.

- V rámci hodnocení hydrogeologických rajonů pro potřeby vodohospodářské bilance množství podzemních vod v roce 2016 byl v dílčím povodí Berounky jako **bilančně napjatý hodnocen jen hydrogeologický rajon 5110 – Plzeňská pánev**. Při hodnocení v měsíčním kroku byla limitní hodnota v něm překročena jen po dobu jednoho měsíce v období nízkých přírodních zdrojů.
- V posledních letech výsledky vodohospodářské bilance podzemních vod sice signalizují dobrý stav těchto vod 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 zaznamenávány určité problémy s nedostatkem vodních zdrojů a situace není tak jednoznačná, jak bilančně vychází. Tyto projevy se výrazněji ukazují zejména v hydrogeologických rajonech situovaných v pánevních sedimentech permokarbonu a tento stav je třeba brát v úvahu při dalším povolování odběrů podzemních vod situovaných v takto zatížených lokalitách.
- V hydrogeologických rajonech skupin krystalinika, proterozoika a paleozoika není třeba, na základě provedených hodnocení množství podzemních vod za rok 2016, požadovat při povolování nových odběrů podzemní vody významná omezení v povolovaném množství. Je však třeba vzít v úvahu, že předkládané bilanční hodnocení množství podzemní vody neřeší problematiku četných individuálních zdrojů podzemní vody, kde může docházet v závislosti na místních podmínkách k vzájemnému ovlivňování jejich vydatnosti a jakosti.
- 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 2016. V HGR 1310 a 1320 nebyly evidovány ani žádné odběry podzemní vody.

Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2016 je zpřístupněna na internetových stránkách Povodí Vltavy, státní podnik, na adrese www.pvl.cz v sekci „Vodohospodářské informace“ pod nabídkou „Vodohospodářská bilance v oblasti povodí“, a to v rozsahu výše uvedených zpráv.

Údaje zahrnuté ve všech výše zmíněných evidencích jsou zpřístupněny veřejnosti v rámci ISVS VODA. Podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy [5] ukládá správce povodí do ISVS VODA údaje za předchozí kalendářní rok každoročně nejpozději do 30. června běžného roku. Údaje ohlášené povinnými subjekty pro vodní bilanci za rok 2016 (ustanovení § 22 odst. 2 vodního zákona [1]) byly uloženy na portál eAGRI ve správě Ministerstva zemědělství, v části VODA pod nabídkou Odběry a vypouštění. Takto uložené údaje lze buď prohlížet pomocí mapové aplikace, nebo si je stáhnout jako soubor dat.

Seznam použitých podkladů:

- **Právní předpisy**
(In: *ASPI* [právní informační systém], © 2000-2016, Wolters Kluwer, a.s.)
- [1] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů;
- [2] Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích;
- [3] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci;
- [4] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí;
- [5] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 252/2013, o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy;
- [6] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství pro sestavení vodohospodářské bilance oblastí povodí č.j.: 25248/2002-6000 ze dne 28.8.2002;
- [7] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik, ve znění pozdějších předpisů.
- [8] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 20/2002 Sb., o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody, ve znění pozdějších předpisů;
- [9] Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod;
- [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. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, 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;

- [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 Horní Vltavy*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, leden 2016. Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod/schvalene-plany-dilcich-povodi>;
- [23] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *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>;
- [24] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Plán dílčího povodí Dolní Vltavy*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, leden 2016. Dostupné také z: <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod/schvalene-plany-dilcich-povodi>;
- [25] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky 2016*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, srpen 2017. Dostupné také z: <http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>;
- [26] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Výroční zpráva 2016*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Praha 2017. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/vyrocnizpravy/vz2016.pdf>;
- [27] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Měsíční zprávy o hydrometeorologické situaci v České republice*, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Archiv měsíčních zpráv, rok 2016. Dostupné také z: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/mesicni-vyhodnoceni/hydrometeorologicka-situace>.
- [28] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, úsek Hydrologie, *Výstupy hydrologické bilance za rok 2016* [soubor dat v elektronické podobě], Praha: Český hydrometeorologický ústav, duben 2017.;

- [29] OLMER Miroslav a kol., *Hydrogeologická rajonizace České republiky*, Praha: Česká geologická služba, 2006;
- [30] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného a výhledového stavu množství a jakosti povrchových a podzemních vod v oblasti povodí Berounky*, sv. 1 Popis oblasti povodí, sv. 2 Zpráva o výsledcích hodnocení současného stavu, sv. 3 Zpráva o výsledcích hodnocení výhledového stavu, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, prosinec 2006;
- [31] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného a výhledového stavu množství povrchových vod v oblasti povodí Berounky*, sv. 4 Zpráva o výstupech hodnocení - stanovení rezerv a deficitů, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, listopad 2007;
- [32] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v oblasti povodí Berounky*, sv. 5 Zpráva o výsledcích hodnocení podle povolení, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, březen 2009;
- [33] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance současného stavu množství povrchových vod v oblasti povodí Berounky*, sv. 6 Zpráva o výsledcích hodnocení podle ohlašovaných údajů za rok 2010, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, listopad 2011;
- [34] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance množství povrchových vod v dílčím povodí Berounky*, sv. 7 Současný stav za rok 2011 a výhledový stav k roku 2021, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, srpen 2013;
- [35] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, *Vodohospodářská bilance množství podzemních vod v dílčím povodí Berounky*, sv. 4 Současný stav za rok 2011 a výhledový stav k roku 2021, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, září 2013;
- [36] POVODÍ VLTAVY, státní podnik, Keprtová Zuzana, Rakoncajová Margita, Balejová Magdaléna, *Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím povodí Berounky za rok 2015*, In: *Vodohospodářská bilance v dílčím povodí Berounky za rok 2012*, Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, září 2015. Dostupné také z: http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi_1/vodohospodarska-bilance-v-dilcim-povodi-za-rok-2015;
- [37] ČSN 75 7214 Jakost vod - Surová voda pro úpravu na pitnou vodu.

TABULKOVÁ A GRAFICKÁ ČÁST