

# Bilancování podzemních vod v ČR na příkladech několika svrchnokřídových rajonů

Ing. Anna Hrabánková, RNDr. Josef Vojtěch Datel, Ph.D.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Podbabská 2582/30, 16000 Praha 6,  
[hrabankova@vuv.cz](mailto:hrabankova@vuv.cz)

## Úvod

Zjišťování množství podzemních vod v ČR má poměrně dlouhou historii, jeho počátky se datují do 50. let 20. století. Rozvoj metod bilancování je úzce propojen s rozvojem oboru hydrogeologie jako takového a s širším využíváním podzemních vod pro účely zásobování obyvatelstva pitnou vodou. S velkými odběry se již od začátku vynořily otázky o jejich zabezpečení, možnostech navyšování, vzájemného ovlivňování blízkých odběrů apod. Postupně začala být odlišována využitelná vydatnost studní od využitelného množství vod z konkrétní hydrogeologické struktury. Rozvoj hydrologických metod postupně umožnil aplikovat postupy hydrologické bilance i na podzemní vody, a další výzkum zaměřit na specifika podzemních vod (velikost a způsoby infiltrace, doba zdržení, vymezení hydrogeologických těles aj.). Zásadní impuls pro systémové uchopení bilancování podzemních vod byla hydrogeologická rajonizace, jejíž první verze byla schválena v roce 1965, a od té doby proběhly další tři hydrogeologické rajonizace, jako odraz nových poznatků a přístupů. Od 60. do 80. let musíme vyzdvihnout velmi důležitou roli KKZ při stanovování množství podzemních vod v různých hydrogeologických strukturách a rajonech. Od 90. let v souladu s mezinárodními standardy roste vliv hydrologických metod, kdy jsou podzemní vody chápány jako nedílná součást celkového hydrologického cyklu. Přírodní zdroje podzemních vod se v současné době stanovují na základě hydrologických bilančních charakteristik, především základního odtoku.

Výzkum bilančních metod v posledních dekáдах ukazuje potřebu specifického přístupu k bilancování některých prostředí a struktur, na které nelze mechanicky aplikovat ustálené postupy (kvartér v úzké vazbě na povrchový tok, krasové struktury, hluboké pánevní kolektory, regionální drenážní oblasti aj.).

V dalším textu je shrnut historický vývoj metod bilancování podzemních vod, jejich současný stav, a výsledky jsou ukázány na příkladu 4 svrchnokřídových hydrogeologických rajonů.

Základními dvěma termíny, které se používají u bilancování podzemních vod je hydrologická bilance a vodohospodářská bilance.

Hydrologická bilance hodnotí změny zásob povrchové a podzemní vody způsobené časovou a prostorovou proměnlivostí přirozených vlivů, zejména klimatických činitelů a vytváří podklad pro hodnocení změn zásob vody, které jsou způsobeny užíváním vody nebo jinými antropogenními zásahy. Hydrologická bilance se tedy týká stanovení přírodních zdrojů podzemních vod v kontextu celého hydrologického cyklu, včetně časoprostorového kolísání kvantitativních charakteristik. V současné době je velikost přírodních zdrojů významně ovlivňována nejen sezónním chodem klimatu, ale i dlouhodobými trendy na základě probíhajících klimatických změn. V současné době je výpočet hydrologické bilance nemyslitelný bez různých hydrologických a hydraulických matematických modelů.

Vodohospodářská bilance je porovnání požadavků na odběr vody s velikostí jejich přírodních zdrojů v uvažovaném místě a čase. Vodohospodářská bilance tak podává obraz o stavu zdrojů vody, stupni jejich využití, a možnostech jeho navyšování do budoucna. Porovnání přírodních zdrojů a odběrů podzemních vod je základem hodnocení bilančního napjatosti daného území. Moderní zpracování vodohospodářské bilance se opírá o soubor pokročilých statistických analýz a postupů. Výsledky vodohospodářské bilance jsou zásadním podkladem pro vodohospodářské plánování a hospodaření s vodou.

Hydrologická a vodohospodářská bilance tvoří tzv. vodní bilanci, ve smyslu vodního zákona.

## Historie vodohospodářského bilancování podzemních vod

- V polovině 60. let byla zřízena odborná subkomise pro podzemní vody jako součásti Komise pro klasifikaci zásobložísek nerostných surovin (KKZ). Principy této komise byly do značné míry určující i pro obor podzemních vod. (Směrnice pro oceňování zásob podzemních vod a Zásady pro předkládání zpráv: 1964, 1965, 1979). Hodnoty uváděné jako využitelné zásoby představovaly různorodý soubor výsledků. Tyto hodnoty byly stanovovány obvykle s různou zabezpečeností, a také jako průměry z nejednotného, někdy nedefinovaného kratšího či delšího období, a nemohly vystihovat dlouhodobou variabilitu ani sezónní změny přirozeného režimu podzemní vody.
- Počátek 70. let 20. století je dán snahami o pravidelné sestavování vodohospodářské bilance na úrovni tehdejších rajonů, od roku 1979 jsou k dispozici pravidelné roční bilance, k čemuž významně pomohlo zavedení evidence odběrů podle vyhlášky č. 63/1975 Sb.
- Od roku 1979 bilance podzemních vod byla součástí státní vodohospodářské bilance, a to ve formě porovnávání tzv. využitelných zásob s uskutečněnými odběry konkrétního roku. Způsob výpočtu využitelných zásob nebyl jednotný a nerespektoval časovou variabilitu zdrojů podzemních vod, výsledek tedy nepředstavoval aktuální bilanční stav, spíše jakési zprůměrování za hodnocené období. Počítal se poměr zásoby/odběry, a podle toho byl bilanční stav pasivní ( $<0,9$ ), napjatý ( $0,9 - 1,1$ ) nebo příznivý ( $>1,1$ ).
- Od roku 1994 se v metodice vodohospodářské bilance přešlo k postupnému hodnocení základních odtoků, které lze z hydrogeologického hlediska ve víceletém průměru ve většině případů ztotožnit s přírodními zdroji podzemní vody a jejich režim pokládat za identický nebo alespoň velmi podobný.
- Principy bilance podzemních vod v posledních dekádách, počínaje 90. lety 20. století, se snaží vystihnout variabilitu přírodních zdrojů podzemní vody a odlišují důsledně dlouhodobé hodnoty od ročních. Základním smyslem nového přístupu k bilanci podzemních vod je porovnávat na straně zdrojů i odběrů hodnoty souměřitelné, které se vyskytly, resp. byly uskutečněny ve stejném časovém úseku. Postup bilance je účelné provádět ve dvou fázích. Pokud je bilanční stav rajónu dobrý nebo vyhovující, postačí bilanci omezit na porovnání ročních hodnot. V těchto případech se bilance omezí na soupis aktuálních údajů o velikosti zdrojů a odběrů za konkrétní (minulý) rok, s porovnáním zdrojů s dlouhodobými hodnotami za vybrané reprezentativní období. V rajonech, kde poměr velikosti zdrojů a odběrů nasvědčuje, že může dojít k napjatému nebo i pasivnímu stavu, je nezbytné provést podrobnější hodnocení. Sezónní výkyvy na straně zdrojů i odběrů mohou být natolik významné, že roční hodnoty neposkytují dostatečný podklad a je nutno provést bilanci v měsíčním kroku.

- Do bilance byla počínaje rokem 1997 zavedena jako základní výpočtová hodnota kvantil 80% křivky překročení základního odtoku z období 1971-1990. Tato hodnota představuje pro vodohospodářskou bilanci dlouhodobé využitelné zdroje.

## Vodohospodářská bilance podzemních vod v současnosti

Zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod v souladu s ustanovením § 21 vodního zákona č. 254/2001 Sb. slouží k zajišťování podkladů pro výkon veřejné správy podle vodního zákona, plánování v oblasti vod (hlava IV vodního zákona) 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) a zřízení, vedení a aktualizaci evidencí podle ustanovení § 21 odst. 2 písm. c) vodního zákona). Údaje zahrnuté v těchto evidencích jsou součástí Informačního systému veřejné správy – VODA (dále jen „ISVS VODA“) <https://voda.gov.cz/>.

Vodní bilance sestává z hydrologické bilance a vodohospodářské bilance. Hydrologická bilance porovnává přírůstky a úbytky vody a změny vodních zásob v povodí, území nebo ve vodním útvaru za daný časový interval a sestavuje ji Český hydrometeorologický ústav. Vodohospodářská bilance porovnává požadavky na odběry povrchové vody, odběry podzemní vody a vypouštění odpadních vod s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hledisek množství a jakosti vody a jejich ekologického stavu (ustanovení § 22 odst. 1 vodního zákona) a sestavují ji v rámci své územní působnosti správci povodí-podniky Povodí v souladu podle ustanovení § 54 vodního zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a dále v souladu s ustanovením § 5 odst. 3 vyhlášky č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci (dále jen „vyhláška o vodní bilanci“). Souhrnné každoroční a celostátní zpracování dat vodohospodářské bilance zajišťuje Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Pro potřeby vodohospodářské bilance Český hydrometeorologický ústav vždy zajišťoval data zdrojové části bilancí formou stanovení základního odtoku na základě údajů ze státní pozorovací sítě, ze sledování hladin podzemních vod a vydatnosti pramenů. Tento údaj o zdrojích podzemních vod se zpracovává každoročně z aktuálních údajů měřících stanic. Pro sledování vývoje těchto zdrojů za delší období pak je využívána hodnota zdrojů získaná z dlouhodobých sledování (období 30 let, v současné době používáno 1991-2020). Proto se v bilančním vyhodnocení uvádí srovnání odběrů jednak s hodnotou zdrojů loňského roku, a jednak s hodnotou dlouhodobých zdrojů. Požadavky Rámcové směrnice ES o vodní politice a na ně navazujícího Metodického pokynu MŽP a MZe pro monitorování vod nyní předpokládají místo výpočtu základního odtoku komplexní vyhodnocování přírodních zdrojů podzemních vod, protože jen charakteristika základního odtoku nemusí být v některých prostředích určující (útvary podzemních vod v úzké hydraulické vazbě na povrchové vody, krasové oblasti, drenážní území z více kolektorů, hluboké pánevní kolektory aj.). Zvláště v těchto případech je nezbytné využití postupů hydraulického modelování.

Zatím není možné stanovovat velikost přírodních zdrojů pro všechny rajony základní vrstvy – buď jsou natolik ovlivněny antropogenní činností, že je stanovení nereálné, nebo v nich nejsou dostupná jakákoliv data. Základní charakteristikou, která vyjadřuje zdrojovou kapacitu, je tedy hodnota velikosti přírodního zdroje. Ta se určuje pro každý určitý měsíc a rok a také jako průměrná hodnota za určité sledované období. Hodnoty přírodního zdroje stanovuje v rámci hydrologické bilance ČHMÚ.

Pro vybrané rajony bylo Českou geologickou službou provedeno podrobné přehodnocení přírodních zdrojů v projektu „Rebilance zásob podzemních vod“, který byl dokončen v roce 2016. Pro rebilancování přírodních zdrojů (rebilancování proto, že různě kvalitní bilance existovaly z dřívější doby) byly mj. použity pokročilé numerické hydrologické i hydraulické modely se vstupními daty archivních rešerší, přímých měření, a se zpětnou verifikací na základě reálných dat. Jedním z výstupů jsou hodnoty využitelného množství podzemní vody, které vychází z 90% zabezpečení přírodních zdrojů se zohledněním požadavku na zachování minimálních zůstatkových průtoků v říční síti a zachováním dostatečné vodnosti na podzemní vodě závislých chráněných ekosystémů.

## Evidence odběrů podzemních vod

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. 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 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 1 000 m<sup>3</sup> nebo 100 m<sup>3</sup> v kalendářním měsíci (od roku 2022) 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. Do hodnocení množství a jakosti podzemních vod, v souladu s vyhláškou č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí, se do bilance zahrnují odběry v množství přesahujícím v kalendářním roce 6 000 m<sup>3</sup> nebo 500 m<sup>3</sup> v kalendářním měsíci.

## Hydrogeologická rajonizace

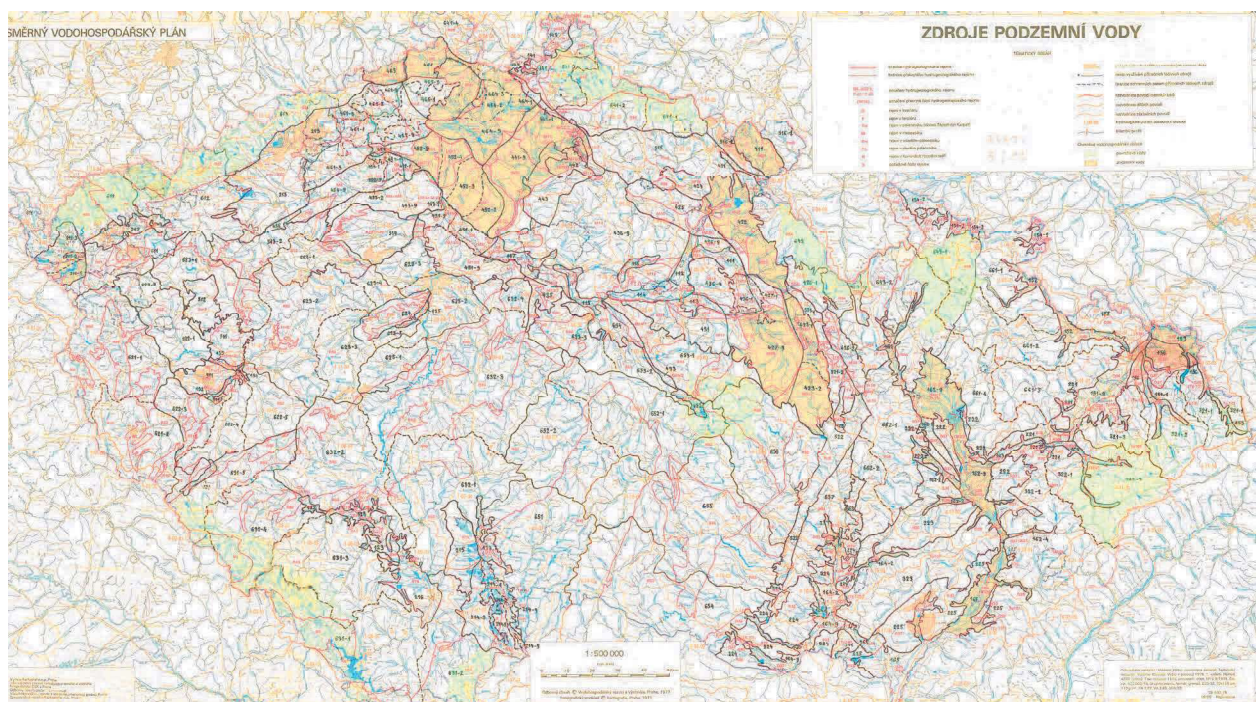
Základní jednotkou bilance podzemních vod je hydrogeologický rajon. Hydrogeologický rajon je území s obdobnými hydrogeologickými poměry, typem zvodnění a proudění podzemní vody, složené z jednoho a více útvarů podzemních vod. Vymezuje se na základě přírodních charakteristik v hloubkové svrchní, základní a hlubinné vrstvě.

- Začátek rajonizace podzemních vod můžeme klást do 50. let 20. století, první schválená rajonizace byla v roce 1965.
- Nová podrobnější rajonizace z roku 1972, revidovaná rajonizace v roce 1986 již posloužila jako územní prvek celostátní vodohospodářské bilance.
- Při revizi rajonizace (1986) byla k dosud převažujícím hlediskům geologickým a hydrogeologickým důsledně uplatněna hydrologická koncepce, tak aby rajóny splňovaly v maximální míře podmínku bilanční jednotky, tedy aby v nich byly jednoznačně definovány všechny fáze oběhu vody: infiltrace - proudění, akumulace - odvodnění. Bylo vymezeno celkem 105 hydrogeologických rajónů.
- V roce 2005 byla zpracována nová verze hydrogeologické rajonizace. Aktualizované rajony se značně přiblížily útvarům podzemních vod. V hydrogeologické rajonizaci je v České republice vyčleněno 152 hydrogeologických rajónů, z toho 111 v základní vrstvě, která pokrývá celou



republiku, 3 rajony jsou ve vrstvě bazálního křídového kolektoru a 38 ve svrchní vrstvě (kvartérní a neogenní sedimenty, Jizerský coniak). Odběry podzemních vod jsou přiřazeny k těmto rajonům při zohlednění typu hydrogeologické struktury. Hydrogeologické rajony odpovídají členění na útvary podzemních vod pro potřeby plánů oblastí povodí a jsou jednoznačně přiřazeny k jednotlivým oblastem povodí. Znamená to tedy, že hydrogeologické rajony jsou vždy hodnoceny jako celek, i když podle hranic správních území by měly být rozděleny.

- V lednu 2011 byla v návaznosti na novou hydrogeologickou rajonizaci vydána vyhláška Ministerstva zemědělství č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí, která mj. novelizuje přiřazení jednotlivých hydrogeologických rajonů k příslušným dílčím povodím. Současně byla vydána nová vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství 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.



Obr. 1 Hydrogeologická rajonizace 1972



Obr. 2 Hydrogeologická rajonizace 2005



Obr. 3 Bilancované a nebilancované hydrogeologické rajony 2002



## Postup výpočtu vodohospodářské bilance

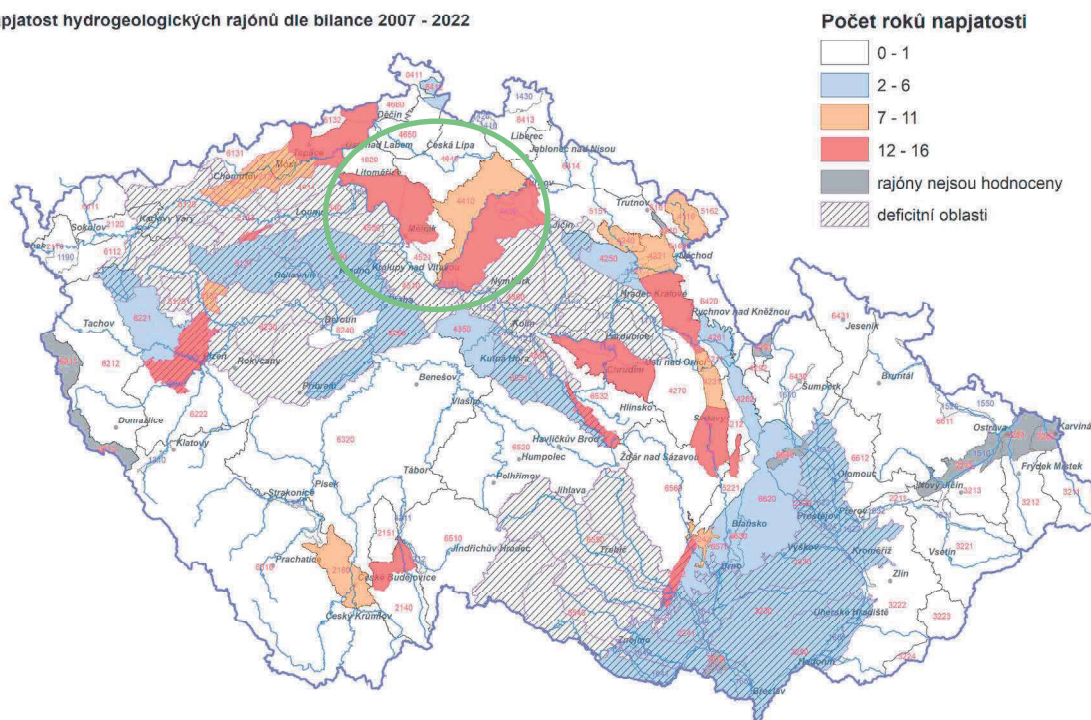
Vodohospodářská bilance množství podzemních vod vychází ze standardního základního postupu – stanovení poměru odběrů podzemních vod s přírodními zdroji. Velikost přírodních zdrojů charakterizuje přírodní dynamickou složku podzemní vody vyjádřenou v objemových jednotkách za čas (l/s) a je prakticky většinou dána velikostí základního odtoku. Velikost základního odtoku je stanovena v rámci výstupů hydrologické bilance množství vody v ČHMÚ, kde jsou na základě měření počítány konkrétní hodnoty pro jednotlivé hydrogeologické rajony. Hydrogeologický rajon je základní bilanční jednotkou pro hodnocení množství podzemních vod a charakterizuje jednu nebo několik uzavřených hydrogeologických struktur. I ostatní údaje o přírodních zdrojích (viz např. Rebilance zásob podzemních vod) byly vždy zjišťovány na hydrogeologické rajony, přičemž podrobnější data nejsou k dispozici.

Výpočet základního odtoku (ČHMÚ) je získáván separací z celkového odtoku v denním kroku podle Eckhardta (Eckhardt, 2005). Recesní koeficient je odvozen na základě analýzy výtokových čar. Poměr celkového a základního odtoku  $BFI_{max}$  je kalibrován podle shody průběhu celkového a základního odtoku v poklesových částech hydrogramu. Statické zásoby podzemní vody jsou stanovovány z Boussinesqovy rovnice, která uvádí vztah mezi zásobou a základním odtokem. Recesní koeficient je odvozen na základě analýzy výtokových čar.

Vodohospodářská bilance množství podzemních vod se zpracovává každoročně pro cca 102 (za rok 2023) hydrogeologických rajonů z celkových 152, což je necelých 81 % plochy ČR. Důvod nevyčíslení základních odtoků v kvartérních sedimentech je dán nedostatkem vstupních údajů a mnohdy komplikovaným hodnocením zdrojů u těchto typů hydrogeologických rajonů, kde v mnohých lokalitách je úzká spojitost a závislost zdrojů podzemních vod na množství povrchové vody v souvisejících vodních tocích. Z výše uvedených důvodů nelze v těchto hydrogeologických rajonech zpracovat bilanční zhodnocení pro potřeby vodohospodářské bilance.

Při bilanci množství podzemních vod se porovnává suma odběrů vůči hodnotám přírodních zdrojů podzemních vod v plošné jednotce. Rajony jsou bilančně hodnoceny poměrem mezi maximální měsíční hodnotou odběru v daném roce a minimální měsíční hodnotou základního odtoku ve stejném roce (MAX/MIN). V případě, že poměr MAX/MIN je větší než 50%, jedná se o rajony bilančně napjaté a je nutné další hodnocení v měsíčním kroku.

## Napjatost hydrogeologických rajónů dle bilance 2007 - 2022



Obr. 4 Hodnocení bilanční napjatosti hydrogeologických rajónů za období 2007-2022. Zeleně je oblast HGR diskutovaných v další kapitole.

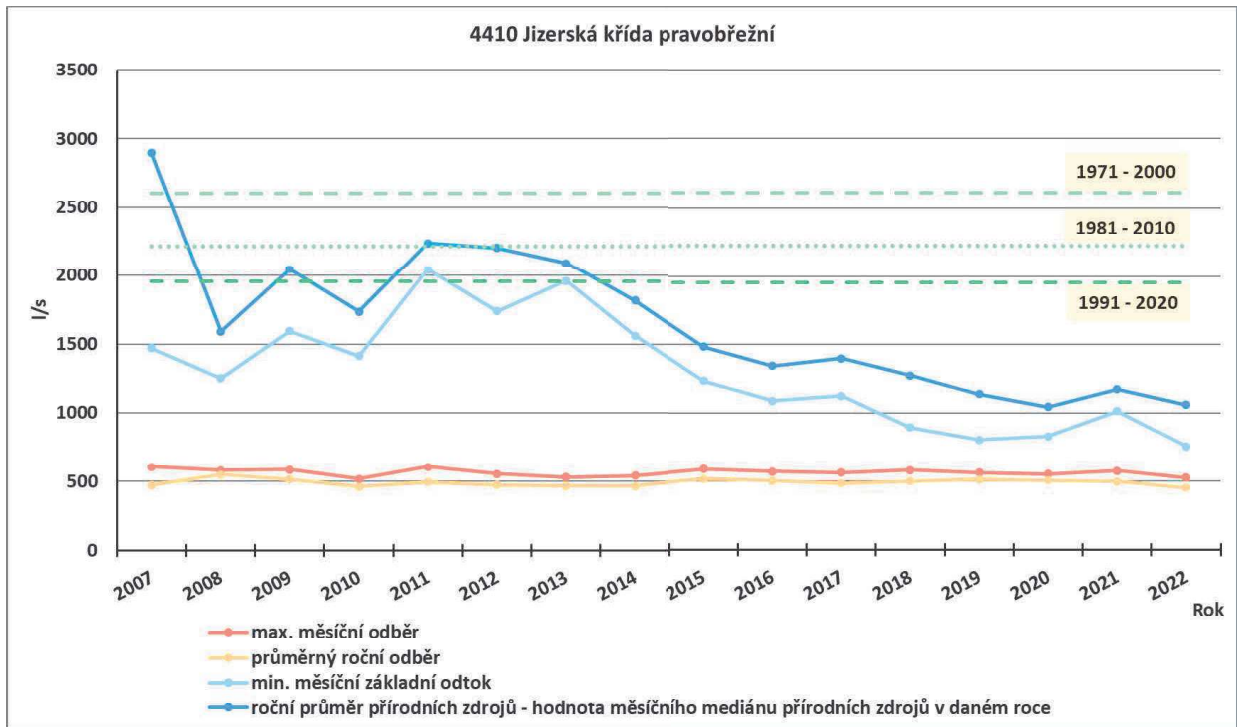
Šrafovaně jsou na obr. 4 uvedeny tzv. deficitní oblasti (vymezené v rámci výzkumu Centra VODA ve VÚV TGM), kde lze v období sucha očekávat největší dopady na vodní režim krajiny a výrazný nedostatek zdrojů povrchové a podzemní vody pro vodárenské a další odběry. Do budoucna v následujících desetiletích se tyto deficitní oblasti budou s postupem klimatických změn pravděpodobně rozšiřovat, např. do oblasti jihočeských pánví.

## Vybrané HGR - vodohospodářská bilance 2007-2022

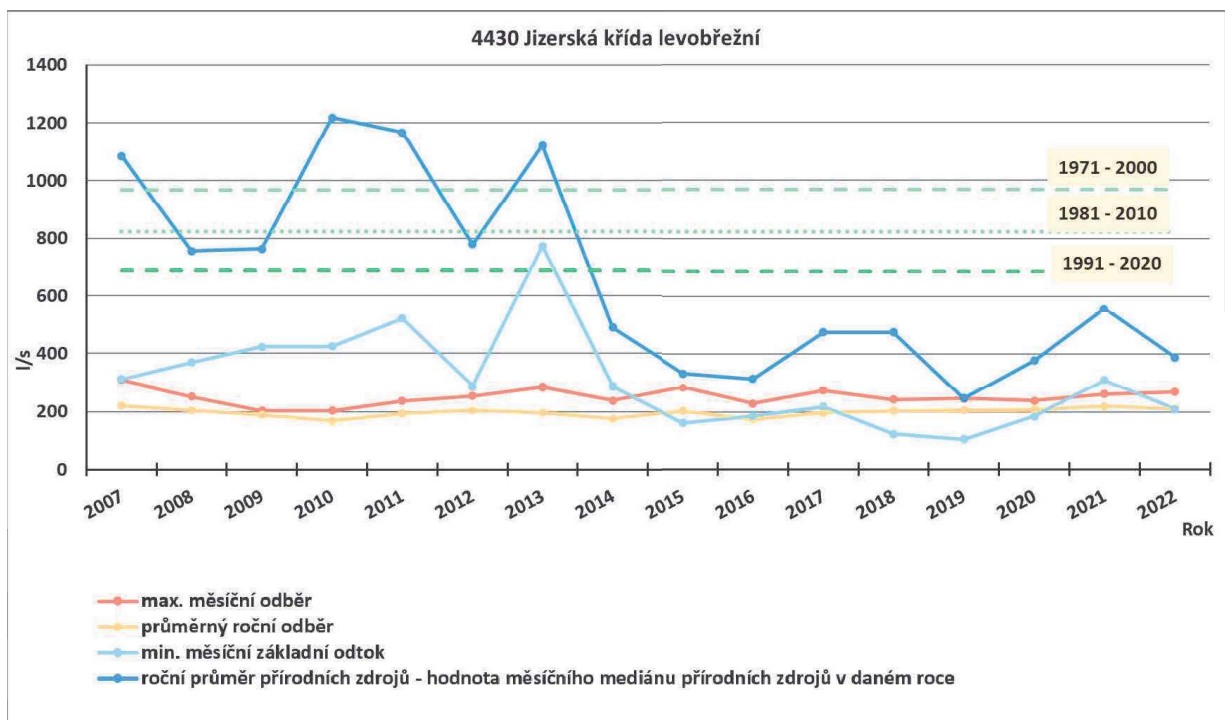
K ilustraci dosahovaných výsledků při zpracování vodohospodářské bilance byly využity čtyři hydrogeologické rajóny:

- HGR 4410 Jizerská křída pravobřežní
- HGR 4430 Jizerská křída levobřežní
- HGR 4522 Křída Liběchovky a Pšovky
- HGR 4523 Křída Obrtky a Úštěckého potoka

Z obr. 4 vyplývá jejich častá (v některých případech téměř trvalá) bilanční napjatost.

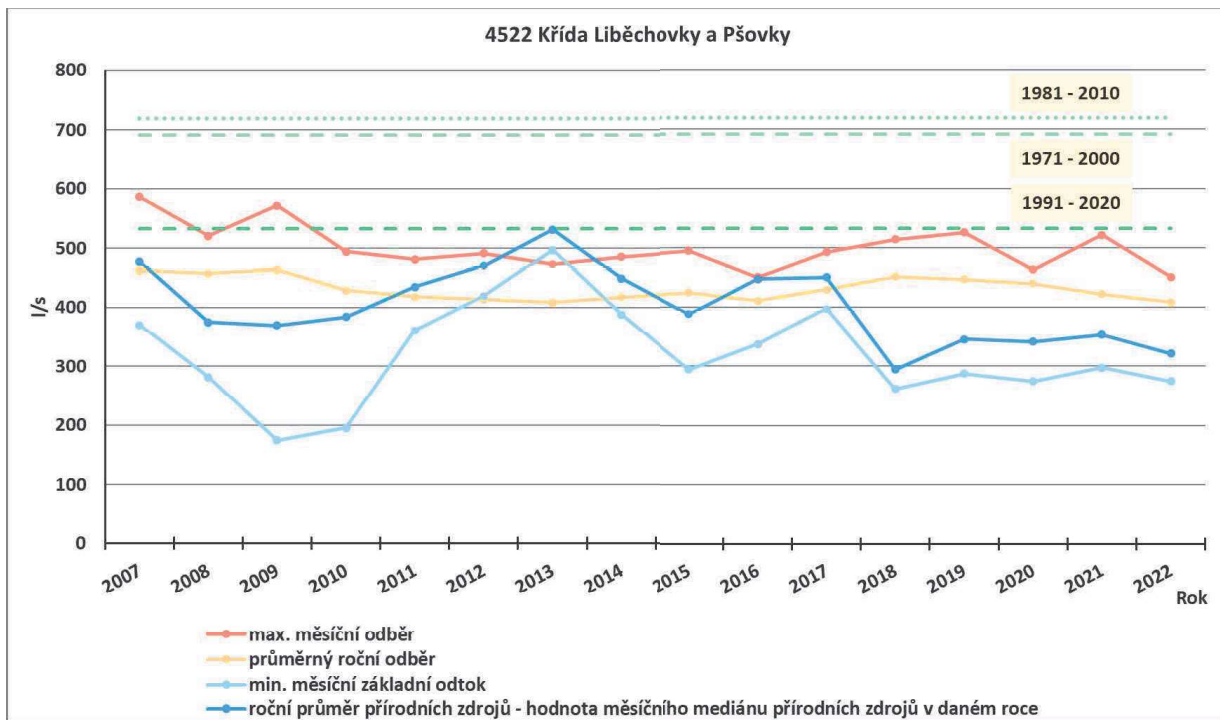


Obr. 5 Roční charakteristiky pro základní bilanční hodnocení HGR 4410

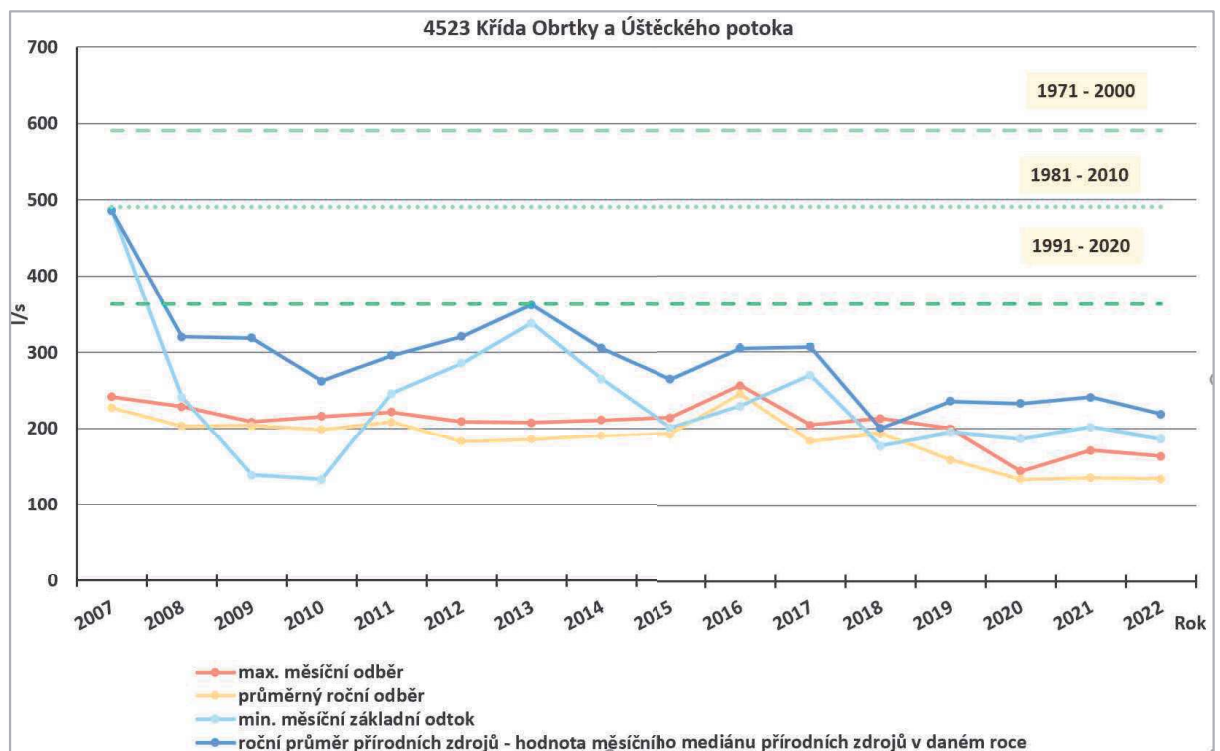


Obr. 6 Roční charakteristiky pro základní bilanční hodnocení HGR 4430





Obr. 7 Roční charakteristiky pro základní bilanční hodnocení HGR 4522



Obr. 8 Roční charakteristiky pro základní bilanční hodnocení HGR 4523

## Zpracování bilance v měsíčním kroku

Protože v roce 2022 zaznamenaly dva HGR ze čtyř prezentovaných rajonů stav bilanční napjatosti, dle platné metodiky bylo přistoupeno k podrobnějšímu zkoumání na základě měsíčních kroků. Šlo o tyto dva HGR:

- 4522 Křída Liběchovky a Pšovky
- 4523 Křída Obrtky a Úštěckého potoka

Jedná se o křídové útvary pravostranných přítoků Labe, kde vlivem významných odběrů podzemních vod z jímacích území Řepínský důl, Zahájí, Mělnická Vrutice a dalších zdrojů v této oblasti dochází ke ztrátám vody v povrchových tocích (odběry tedy ovlivňují povrchový odtok, s dopadem na minimální zůstatkové průtoky). Největší negativní vliv je pak zaznamenán na vodním toku Pšovka, kde dochází dlouhodobě v letních měsících k úplnému vysychání části vodního toku. Záležitost je dlouhodobě podrobně sledována, byla provedena řada studií a proběhla řada společných jednání (odběratel, orgány ochrany přírody, místní samospráva, správce povodí) a ze všech poznatků vyplynula nutnost provedení nápravných opatření včetně snížení odebíraného množství podzemních vod. Zároveň správce povodí řešil i otázku možného způsobu údržby vodního toku Pšovka. V současné době má odběratel vydáno povolení k odběru podzemních vod z lokalit Řepínský důl, Zahájí a Mělnická Vrutice (370 l/s), ve kterém je již významně snížena hranice maximálního odběru podzemních vod v této lokalitě. Nastavené limity odběru jsou výsledkem doposud provedených studií včetně posouzení vlivu na životní prostředí dle zákona č. 100/2000 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí v platném znění (EIA). Snížení odběru je zároveň plněním opatření z listu opatření, který byl zpracován pro hydrogeologický rajón 4522.

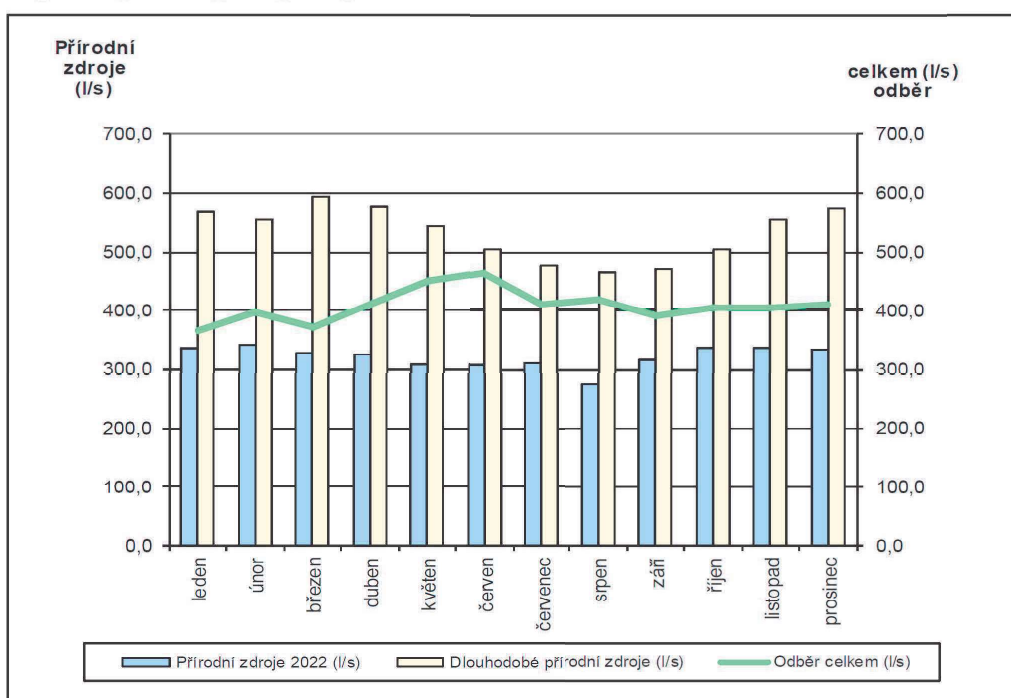
V jímacím území Mělnická Vrutice probíhá režimní monitoring s podrobným vyhodnocením (ověřena infiltrace 100% průtoků Pšovky do podzemních vod). Z výsledků monitoringu vyplývá, že využití povodí Pšovky je blízké 100% současných přírodních zdrojů.

HGR 4522 vychází v rámci bilančního hodnocení jako napjatý (bylo zmíněno výše) a tato skutečnost bude také zohledněna při vydávání stanovisek významným odběrům podzemních vod v rámci tohoto hydrogeologického rajónu.

V současné době jsou HGR 4522 a 4410 součástí aplikovaného výzkumu podpořeného TAČR (projekt SS06010268 Poznání, kvantifikace a ochrana strategických zdrojů podzemní vody české křídové pánve hlubokého oběhu v hydrogeologických rajonech 4410 a 4522, řešitelské organizace VÚV TGM a PŘF UK Praha), jehož cílem je lepší poznání hydrogeologického prostředí těchto rajonů a mj. zodpovězení otázky, zda napjatost pravidelně zde zjišťovaná nemůže souviset i s nesprávným vymezením hranic současných rajonů. Existují indicie (analýzy tritia a výpočty doby zdržení), že by tyto rajony mohly být o něco větší, na úkor HGR 4640. Pokud by se tato hypotéza potvrdila, měly by výsledky výzkumu dopad i na bilanční výsledky a bilanční napjatost tohoto území.

## Hydrogeologický rajón

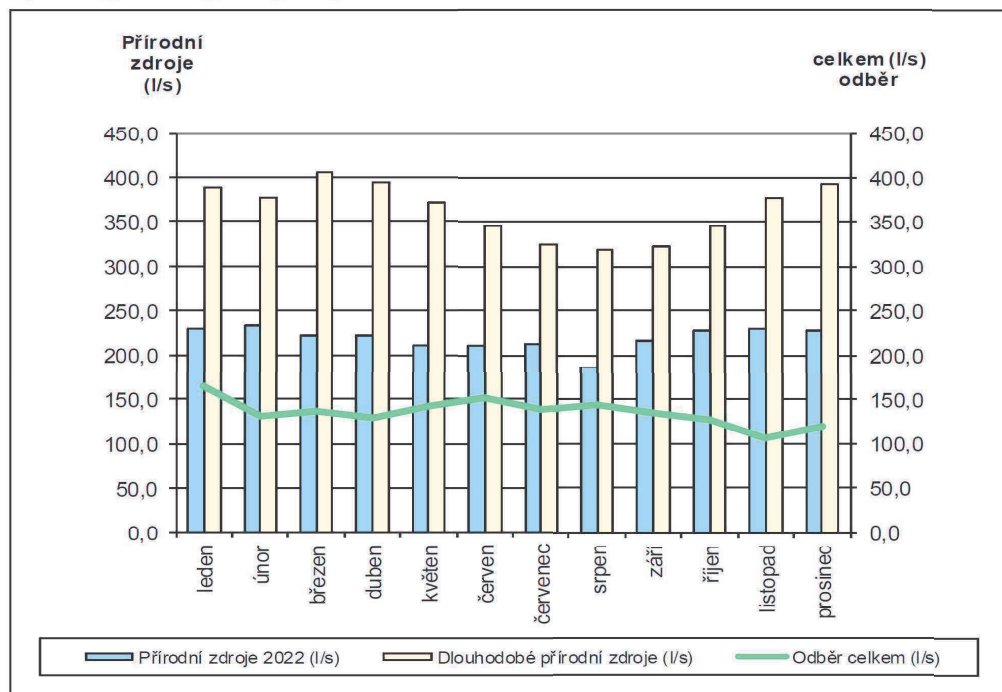
4522



Obr. 9 Zpracování vodohospodářské bilance v měsíčním kroku v roce 2022 – HGR 4522. Aktuální odběry jsou vyšší než aktuální přírodní zdroje, ale nižší než dlouhodobé přírodní zdroje (Vodohospodářská bilance Povodí Ohře za rok 2022)..

## Hydrogeologický rajón

4523

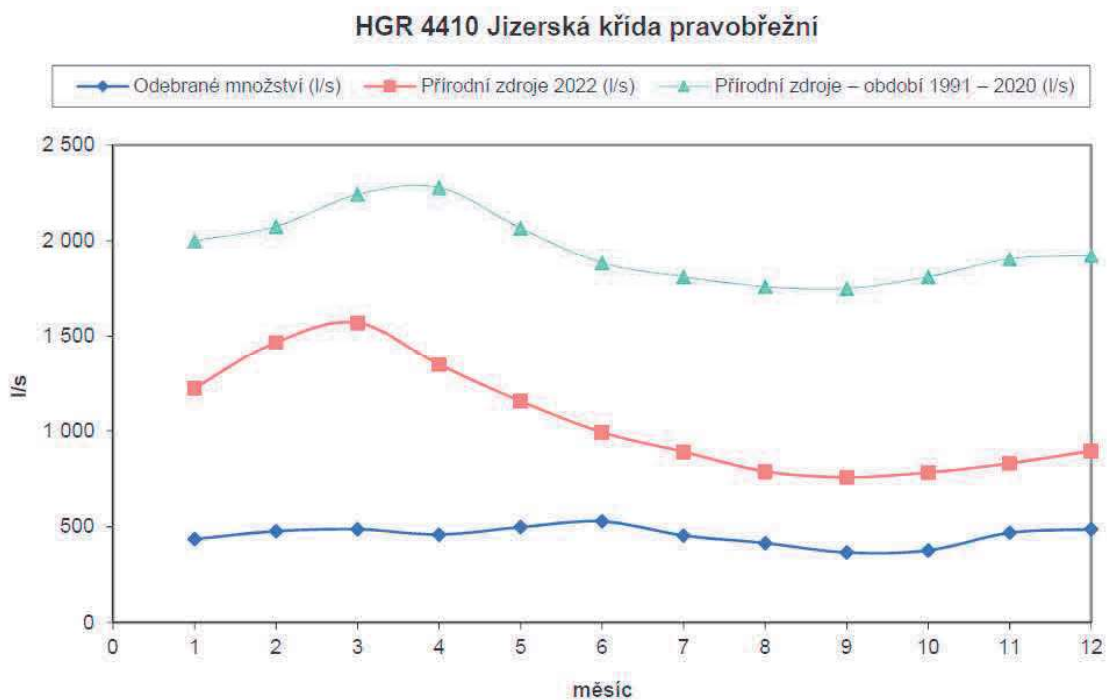


Obr. 10 Zpracování vodohospodářské bilance v měsíčním kroku v roce 2022 – HGR 4523. Aktuální odběry jsou nižší než aktuální dlouhodobé přírodní zdroje, zvláště v měsíci srpnu se ale aktuální odběry velmi přiblížily aktuálním přírodním zdrojům. Běžný a bezpečný stav jsou odběry do hodnoty poloviny přírodních zdrojů (Vodohospodářská bilance Povodí Ohře za rok 2022).

Hydrogeologické rajony 4410 a 4430 nebyly v roce 2022 hodnoceny jako bilančně napjaté, jejich analýzu v měsíčním kroku tedy nebylo nutné dělat. Přesto si ji dále ukažme, abychom viděli rozdíly.

#### 4410 Jizerská křída pravobřežní

Zdrojem podzemní vody jsou pískovce jizerského souvrství, jako kolektor C podzemní vody, které nejsou vyvinuty v celé ploše rajonu 4410. Dále je část území překryta artéským stropem coniackých slínovců. Dotace podzemních vod je z větší části nepřímá, zprostředkovaná přetokem vody jak z rajonů 4430 a 4420, případně influkcí z toku Jizery. Je nepochybné, že největší odběry z rajonu 4410 v jímacím území Kochánky vodárnou Káraný jsou v hydraulické spojitosti s tokem Jizery. Celkový odběr z rajonu 4410 nezpůsobuje pokles hladiny a snížení statických zásob.

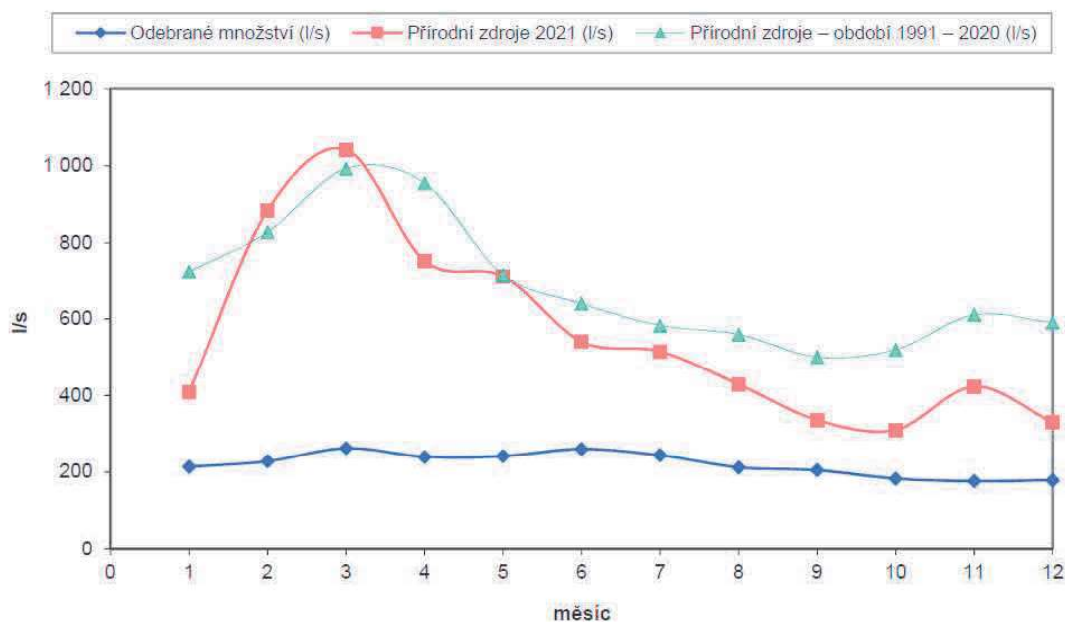


Obr. 11 Zpracování vodohospodářské bilance v měsíčním kroku v roce 2022 – HGR 4410. Aktuální odběry jsou významně nižší než aktuální i dlouhodobé přírodní zdroje, a většinou jsou pod 50 % aktuálních přírodních zdrojů, a zhruba na úrovni 25-30 % dlouhodobých zdrojů. Situace je dobře přijatelná (Vodohospodářská bilance Povodí Labe za rok 2022).

#### 4430 Jizerská křída levobřežní

Jizerské souvrství jako kolektor C podzemní vody, v rajonu 4430 se od toku Jizery směrem k východu štěpí a vyklíňuje. Navíc je na větší části území překryto artéským stropem coniackých slínovců. Dotace podzemních vod je z větší části nepřímá, zprostředkovaná přetokem vody jak z rajonů 4410 a 4420, případně influkcí z toku Jizery. Je nepochybné, že největší odběry z rajonu 4430 v Benátkách nad Jizerou jsou v hydraulické spojitosti s tokem Jizery. Celkový odběr z rajonu 4430 nezpůsobuje pokles hladiny a snížení statických zásob podzemní vody.

### HGR 4430 Jizerská křída levobřežní



Obr. 12 Zpracování vodohospodářské bilance v měsíčním kroku v roce 2022 – HGR 4430. Aktuální odběry jsou významně nižší než aktuální i dlouhodobé přírodní zdroje, a většinou jsou pod 60 % aktuálních přírodních zdrojů (s výjimkou měsíců 9 a 10), a zhruba na úrovni 30-40 % dlouhodobých zdrojů. Situace je i zde dobře přijatelná, i když trochu méně příznivá než v HGR 4410 (Vodohospodářská bilance Povodí Labe za rok 2022).

**Poděkování:** Příspěvek vznikl za podpory Technologické agentury ČR v rámci financování výzkumného projektu SS02030027 Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu (Centrum Voda), řešeného v letech 2020-2026, a projektu SS06010268 Poznání, kvantifikace a ochrana strategických zdrojů podzemní vody české křídové pánve hlubokého oběhu v hydrogeologických rajonech 4410 a 4522, řešeného v letech 2023-2026.

## Literatura

Bečvář, V. a kol.: Státní vodohospodářská bilance a metody jejího zpracování, Metodika úkolu na rok 2001, MŽP, březen 2001

Dlabal, J., a kol.: Bilance, kontrola a hodnocení v oblasti ochrany množství a jakosti vod, Metodika úkolu na rok 2008, MŽP, srpen 2008

Vyskoč, P., Prchalová, H., Filippi, R., Píček, J., Dlabal, J.: Výpočet vodohospodářské bilance, MŽP, duben 2018

Poledníček, P., Racíková, J., Kalčík, M.: Vodohospodářská bilance dílčího povodí Ohře, dolního Labe a ostatních přítoků Labe, hodnocení kalendářního roku 2022, září 2023

Skalická, I., Šraut, B., Vaculíková, Š.: Vodohospodářská bilance za rok 2022. Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v územní působnosti Povodí Labe, státní podnik, září 2023