

# Vodní zdroje na našem území

Českou republikou prochází hranice významných evropských povodí – Labe, Dunaje a Odry. Díky poloze v srdci střední Evropy lze naši zemi nazývat státem „na střeše“ Evropy, a to i přesto, že se zde nenacházejí velehorská pohoří. Cílem tohoto článku je načrtnout, co z této polohy vyplývá pro zásoby vody v ČR. Máme vody dostatek? V textu jsou popsány všechny vodní zdroje, které u nás nalezneme. Tekoucí vody, jezera přírodního původu i vodní plochy vybudované člověkem a také podzemní vody. Zároveň si ukážeme, jak je voda nejčastěji využívána.

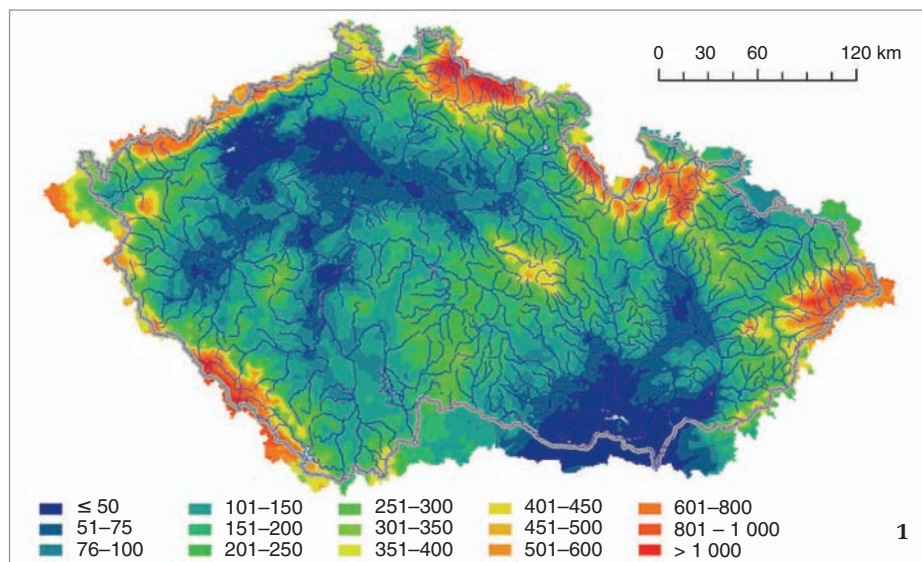
Území České republiky je odvodňováno Labem do Severního, Dunajem do Černého a Odrou do Baltského moře. Hlavní evropské rozvodnice těchto tří povodí se setkávají na vrcholu Klepý (1 144 m n. m.) v Králickém Sněžníku. Vrchol, který se nachází na česko-polské hranici, nese výstižný polský název Trojmorski Wierch. Voda ze západních (polských) svahů odtéká do Kladské Nisy a dále do Baltského moře. Vody z jižních svahů tečou do Tiché Orlice a patří k úmoří Severního moře a voda z východních svahů stéká do řeky Moravy a pokračuje do Černého moře.

Zatímco na území ČR se nachází přibližně třetina povodí Labe, plocha povodí Odry u nás tvoří jen 5,9 % celkové rozlohy

tohoto povodí a z povodí Dunaje jde pouze o 2,9 %. Vzhledem k morfologii území státu není překvapivé, že většina našich toků pramení přímo zde. Výjimkou mezi významnými vodními toky jsou pouze Ohře, Dyje, Lužnice a Malše, které mají větší část svých pramenných oblastí v okolních zemích. Jelikož je přítok vody ze sousedních států zanedbatelný, představuje hlavní zdroj vody v bilanci srážková voda. Celková délka vodních toků, včetně těch nejmenších potůčků, se v současnosti udává na 99 tisíc km (podle [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz); v minulém století došlo regulacemi k výraznému zkrácení, asi o třetinu), z toho za významné toky považujeme přibližně 16 tisíc km. Seznam významných vodních toků

**Tab. 1** Základní charakteristiky hlavních vodních toků v České republice. \* Odra včetně hraničního přítoku Olše. Upraveno podle: J. Němec a J. Hladný (eds., 2006)

Vodní tok		Labe	Morava	Odra
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ]	po státní hranici	51 394	24 109	5 842*
	z toho na území ČR	48 487	20 690	5 209
	celkem	144 055	26 843	118 600
Délka toku [km]	po státní hranici	357	258	126
	celkem	1 122	352	861
Průměrný průtok [m <sup>3</sup> /s]	po státní hranici	308	109	62*
	celkem	716	120	610



je přílohou Vodního zákona, jde o toky se současným nebo plánovaným vodohospodářským a krajinářským významem.

## Hlavní a okrajová povodí

Největší plochu povodí zaujímá Labe (viz tab. 1), jehož hlavní pramenná území se nacházejí v okrajových pohořích Českého masivu v Krušných horách, Jizerských horách, Krkonoších, Orlických horách, na Českomoravské vrchovině a na Šumavě. Hlavní zdrojnicí českého povodí Labe je Vltava, která má na soutoku s Labem větší průtok, je delší a má i větší plochu povodí. Labe má výše položený pramen a je vývojově starším tokem. Podle hydrografických pravidel by po jejich soutoku měla dále pokračovat Vltava. Pojmenování Labe, Elbe či jejich podobné tvary však používali již Keltové a jejich předchůdci, kteří neměli naše současné geografické znalosti.

Hlavní pramennou oblastí řeky Moravy jsou horská území Jeseníků, Beskyd a Bílých Karpat. Velká část jejího povodí na středním a dolním toku má nížinný charakter. Naše nejmenší hlavní povodí má Odra. Jejími hlavními zdrojnicemi jsou Opava, Ostravice a Olše, které se stékají na území ostravské aglomerace. Olše je zčásti hraniční tok, část pravobřežního povodí tedy leží v Polsku, podobně jako Opava s přítokem Opavice, kde Polsku náleží levobřežní část povodí. Díky vějířovému tvaru povodí a horskému charakteru jednotlivých přítoků se v této oblasti značně zvyšuje riziko vzniku povodní.

Jak bylo uvedeno výše, hlavními pramennými oblastmi našich řek jsou okrajová pohoří. Státní hranice zčásti přibližně kopíruje průběh rozvodnic hlavních povodí, podíváme-li se však na průběh rozvodnic a hranice státu detailněji, na řadě míst se přesně neshodují. K povodí Dunaje přísluší jihozápadní část Českého lesa a Šumavy, do povodí Odry jsou zase odvodňovány severní a severovýchodní okraje republiky. Příkladem těchto vodních toků mohou být Lužická Nisa s přítokem Smědá, toky Stěna a Bělá, které jsou přítokem Kladské Nisy, či Kateřinský potok, tekoucí z Českého lesa do povodí Dunaje. U těchto vodních toků říkáme, že jde o tzv. okrajová povodí, nacházejí se na okraji republiky a voda z nich neteče přímo do hlavních českých vodních toků. Celková rozloha všech okrajových povodí ČR je 4 476,6 km<sup>2</sup>, což představuje asi 6 % rozlohy našeho státu.

## Hydrologická bilance

Pomineme-li zanedbatelný přítok vody na naše území, je tedy zásadním zdrojem vody pouze množství srážek. Dlouhodobý průměrný úhrn srážek pro celou republiku je 685 mm, přičemž nejsušší místa mají v dlouhodobém průměru pouze kolem 400 mm srážek, zatímco na těch nejdeštivějších, ležících v horských oblastech, spadne 1 300 až 1 500 mm. Výdej vody probíhá výparem a odtokem vody povrchovou

- Odtoková výška za období let 1981–2010 pro Českou republiku. Převzato z publikace P. Šercla a P. Kukly (2016), s laskavým svolením
- Soutokem horských toků Vydry a Křemelné vzniká na Čenkově pile řeka Otava.



**Tab. 2** Základní hydrologická bilance hlavních povodí v České republice.

\* též nazývaný koeficient odtoku, podíl odtoku na srážkách; \*\* povodí nezahrnuje hraniční tok Olše; \*\*\* povodí nezahrnuje dolní Moravu, včetně Dyje.

Upraveno podle: J. Němec a J. Hladný (eds., 2006)

Povodí toku – závěrová stanice	Srážky [mm/rok]	Odtok [mm/rok]	Výpar [mm/rok]	Odtokový součinitel* [%]	Průměrný průtok [m <sup>3</sup> /s]
Labe – Děčín	668	191	477	29	309,0
Odra – Bohumín**	800	326	474	41	48,1
Morava – Strážnice***	726	206	520	28	59,6
Dyje – Nové Mlýny	584	109	485	18	41,1

cestou. Dlouhodobá roční bilance našeho území může být podle J. Němce a J. Hladného (eds., 2006) zapsaná následující rovnicí: srážky (685 mm) = výpar (488 mm) + odtok (197 mm). Na obr. 1 jsou patrné regionální rozdíly v odtokové výšce. Jak je tedy z rovnice i z tab. 2 patrné, výparem se vydává více než dvojnásobné množství vody, než kolik odečte koryty řek. Vypařená voda se dále účastní hydrologického cyklu a spadne ve formě srážek na jiném místě, může to být znovu i na území ČR. Průměrný roční odtok činí 15,6 miliardy m<sup>3</sup>. Tento objem vody by naplnil naši nejobjemnější Orlickou přehradu přibližně 22krát. Vodní režim v ČR je ovšem značně rozkolísaný vlivem hydrologických extrémů. Tak např. v suchém roce 2018 spadlo na našem území průměrně asi 530 mm srážek a celkově odešlo 8 miliard m<sup>3</sup> vody, přičemž v r. 2002, kdy se zde vyskytl extrémní povodně, roční průměrný úhrn srážek dosáhl ca 900 mm a z ČR odešlo 24 miliard m<sup>3</sup> vody.

### Máme dostatek vody?

Voda je na Zemi rozdělena velmi nerovnoměrně v prostoru i čase. V mnoha regionech je jí nedostatek (např. velká část Afriky a Austrálie, v posledních několika letech i v Severní Americe, např. Kalifornie), některé oblasti mají vody „nadbytek“. Třeba na Islandu připadá na jednoho obyvatele roční odtok 674 tisíc m<sup>3</sup> vody, výborné podmínky mají dále např. Kanada nebo skandinávské státy. Naopak Kuvajť nemá téměř žádné zdroje sladké vody, její potřebu proto musí kryt odsolováním mořské vody. U nás připadá na jednoho obyvatele ročně ca 1 450 m<sup>3</sup> vody – jedna

pětina celosvětového průměru, resp. zhruba polovina evropského průměru. Patříme tedy k oblastem s mírně podprůměrným vodním bohatstvím. Podobně je na tom třeba Polsko, Německo již o něco hůře (1 300 m<sup>3</sup>/osobu/rok) a ještě hůře např. Maďarsko (600 m<sup>3</sup>/osobu/rok). Přitom mezinárodně ověřený limit bezpečného zásobování vodou byl stanoven na 1 700 m<sup>3</sup>/osobu/rok (Němec a Hladný 2006). Proto musíme s vodou v ČR hospodařit velmi racionálně, byť se může na první pohled zdát, že jí máme dostatek.

### Hydrologické extrémy

Významným typem přírodní katastrofy jsou povodně. Téměř celé 20. století se u nás vyskytovaly velmi sporadicky, zato od r. 1997 jsme byli postiženi několika extrémními povodňovými situacemi, které zasáhly plošně rozsáhlá území kolem velkých vodních toků a způsobily značné škody na majetku i na lidských životech. Největší se podle škod na majetku a ztrát na životech udály v letech 1997, 1998, 2002, 2006, 2009, 2010 a 2013. Téměř každoročně se pak vyskytují přívalové povodně, které zpravidla postihují menší toky následkem přívalových dešťů z bouřek. Typickými škodami bývají zaplavené intravilány obcí, kam bývá vodou přineseno značné množství bahnitého materiálu, většinou spláchnutého ze svažitých obdělávaných polí. V případě přívalových povodní platí, že i sebemenší potůček či strouha se může ve velmi krátké době rozvodnit v dravý vodní tok. Pro zvládnutí těchto stavů byly v ČR vymezeny oblasti s významným povodňovým rizikem ([www.povis.cz](http://www.povis.cz)). Jde o 2 846 km vodních toků a plány pro zvlá-

dání povodňových rizik jsou zveřejněny v informačním systému POVIS.

Druhým hydrologickým extrémem, velmi skloňovaným i v letošním roce, je sucho. Primárně je způsobeno nedostatkem srážek a postupně se projevuje v hydrologickém cyklu. Nejrychleji nastává nedostatek vody v půdě, dále dochází k postupnému snižování průtoku vody v tocích a snižování hladiny podzemní vody, která dotuje vodní toky v době nedostatku srážek. Při poklesu hladiny podzemní vody pod úroveň koryta toku pak může dojít k jeho vyschnutí, což se zatím děje pouze u menších vodních toků. Následně se nedostatek vody projevuje v socioekonomické sféře nedostatkem pitné a užitkové vody pro obyvatelstvo, energetiku, průmysl a zemědělství. Takto způsobené škody dosahují desítek miliard korun. V letech 2014–18 byla republika postižena rozsáhlým suchem, z něhož se dosud krajina nevzpamatovala, a stále trpíme značným deficitem srážek, který se promítá zejména v hladinách podzemních vod. Pro sledování aktuálních informací o suchu lze doporučit portály Intersucho a HAMR.

### Kde máme největší zásoby vody?

Velmi důležitým zdrojem sladké vody jsou podzemní vody, které na Zemi představují 97 % objemu pevninské vody v kapalném stavu. Voda se pod zemským povrchem vyskytuje ve formě půdní vláhly, neboť půda má obrovskou retenční kapacitu, která je však nevhodným způsobem obhospodařování a zhuštění v současnosti značně snížena. Významnější zásoby jsou akumulovány ve větších hloubkách jako podzemní voda. V České republice podzemní voda poskytuje důležitý zdroj pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Zásoby podzemní vody máme rozloženy ve dvou oblastech. První z nich je hydrogeologický masiv, který má relativně hojné zdroje, ovlivněné vyššími srážkovými úhrny ve vyšších polohách. Hladina podzemní vody bývá v nevelké hloubce, obvykle volná. Hydrogeologický masiv odvodňují prameny s nízkými vydatnostmi, které vyvěrají na povrch nebo přímo do vodního toku. Jímání vody v těchto oblastech probíhá prostřednictvím rozptýlených studní s relativně malými vydatnostmi. Největší využitelné zásoby podzemních vod nacházíme v hydrogeologických pánvích, tvořených téměř výhradně druhohorními (křídovými) a třetihorními sedimenty (pískovci, slínovci, jílovci, písky atd.). Nejvýznamnější hydrogeologické pánve představují mořské sedimenty České křídové pánve na severovýchodě a jezerní sedimenty Třeboňské a Českobudějovické pánve na jihu. Patří sem i sedimenty karpatského oblouku a karpatské předhlubně na Moravě a ve Slezsku. Hydrogeologické pánve mají vlivem vysoké propustnosti hornin velkou schopnost podzemní vodu akumulovat a vytvářejí tak vhodnější podmínky pro odběry. Příkladem negativního zásahu do přirozeného koloběhu vody může být dříve nejvydatnější pramen v Čechách – Mělnická Vrutice. Původně zde vyvěralo 115 až 260 l/s a od r. 1880 se s pramenem počítalo jako se zdrojem pro Prahu. Jeho využití znamenalo postupný pokles vydatnosti, od počátku odběru

vody pro vodovod Mělník–Kladno zůstává prameniště trvale suché.

Největším problémem při využívání podzemních vod v ČR je nerovnoměrné rozložení jejich zásob. Nejvýznamnější oblast České křídové pánve má zdroje s využitelnou celkovou vydatností kolem 17 m<sup>3</sup>/s. V jižních Čechách je k dispozici asi 1,5 m<sup>3</sup>/s a v povodích Odry a Moravy pak celkem 6 m<sup>3</sup>/s. Více než polovina rozlohy státu, tvořená hydrogeologickým masivem, má podzemních vod nedostatek.

Možností, jak si vytvořit nějakou zásobu vody a trochu se tak vymanit ze závislosti na atmosférických srážkách, je zadržet vodu na území, kde je po ní poptávka. Tyto snahy lze pozorovat již dlouhou dobu, s rostoucí technickou a stavitelskou vyspělostí se objem uměle zadržované vody zvyšuje. V ČR činí celkový objem vodních nádrží 4 157 milionů m<sup>3</sup>, kromě údolních přehradních nádrží se na tomto objemu podílí více než 24 tisíc malých nádrží a rybníků (jejich souhrnný objem je 636 milionů m<sup>3</sup>, Němec a Hladný 2006).

### Česká jezera

V porovnání např. s jinými místy Evropy se u nás nachází velmi málo jezer přírodního původu. Nemáme vysoké hory se sítí glaciálních jezer ani plošně rozsáhlé nížiny severského typu s jezerními oblastmi. Nejsou zde žádné rozsáhlé, plnohodnotně rozvinuté krasové oblasti, žádné aktivní vulkanické oblasti ani mořské pobřeží. Na druhou stranu naším územím procházejí hlavní evropská rozvodí a pramení zde evropsky významné řeky. Na poměrně krátké vzdálenosti tu dochází k poměrně velké změně sklonu koryta toku, což vytváří předpoklad pro proces meandrování s následným vznikem fluviálních jezer, která jsou jedním z nejčtenějších typů jezer ČR. Druhým početnějším typem jsou menší vodní plochy v rašelinných a slatinných oblastech, roztroušené téměř po celém horském hraničním pásmu. Pouze v jednotkách kusů máme jezera ledovcová, krasová a hrazená sesuvem.

Naše jezera mají oproti těm světovým daleko menší plošné a objemové dimenze. Vyskytují se převážně v chráněných územích – národních parcích, chráněných krajinných oblastech a přírodních rezervacích. Pozornost zasluhují zejména s ohledem na zachování ekologické stability chráněného území, zachování charakteristických biotopů, společenstev apod. Proto zpravidla představují mimořádně cenné a jedinečné přírodní útvary.

● Fluviální jezera se nacházejí na dolních a středních tocích našich řek a jsou svědectvím dřívějšího vývoje říční sítě. Mnoho těchto „mrtvých ramen“ bylo odškrtno uměle při rekultivacích vodních toků. Najdeme je především podél Labe, Moravy, Dyje, Lužnice, Orlice a Odry.

● Jezera organogenního původu vznikají akumulací srážkového nebo podzemní vody v mělkých depresích za spoluúčasti procesů rašelinnosti či tvorby slatin. Rašelinná jezera jsou obecně malých rozměrů a vyskytují se téměř ve všech našich pohraničních pohořích, nejvíce v chráněném území Modravské slatě v centrální části Šumavy.

Rašelinná jezírka jsou jednou z kategorií mokřadů, které jsou vodními útvary na



pomezí terestrických a vodních ekosystémů. Výrazně obohacují biodiverzitu naší krajiny. Kromě rašelinišť mezi mokřady řadíme mělké pobřežní zóny rybníků (největších rozloh dosahují na Třeboňsku) a mokřady v nížinách vodních toků (např. dolní tok Dyje, Litovelské Pomoraví).

● Jezera ledovcového původu – Černé, Čertovo, Plešné, Prášilské a Laka – máme na Šumavě a leží v karech hrazených morenami würmských ledovců. Kromě mělkého jezera Laka, jehož hráz byla uměle zvýšena, se vyznačují relativně velkou hloubkou, dosahující až 40 m. Na české straně Krkonoš leží malé ledovcové jezírko v moréně pod Kotelními jámami a nazývá se Mechová.

● Krasová jezera vznikají akumulací srážkové či podzemní vody v dutinách nebo depresích krasových hornin, jsou tedy vázána na vápencové, případně dolomitické oblasti. Drobná krasová jezírka existují prakticky v každé české krasové oblasti. Většími krasovými vodními plochami jsou jezera na dnech propastí Macocha a Hranická propast. Hranická propast je svou doposud naměřenou hloubkou 450 m (aniž bylo dosaženo dna) nejhlubší sladkovodní jeskyní na světě. Podle dalších geofyzikálních výzkumů se předpokládá, že může dosahovat až kilometrové hloubky.

● V letošním roce je tomu 150 let, kdy vzniklo nejmladší české jezero. Odlezele (Mladotické) jezero se vytvořilo 27. května 1872 zahrazením údolí Mladotického potoka velkým sesuvem v důsledku déletrvajícího přivalového deště. Menší sesuvem hrazená jezera se nacházejí také v moravských flyšových pohořích.

Vedle jezer přírodního původu se na našem území vyskytují rovněž četné stojaté vodní akumulace v prostorách po těžbě nerostných surovin (blíže v článku na str. 215–219). Vzhledem k malému počtu přírodních jezer hrají významnou úlohu a je třeba jim věnovat pozornost v rámci výzkumu. Vědecké poznatky mohou napomoci úvahám o jejich racionálním využití, ať už v rámci záměrů ochrany přírody a krajiny, k vodoohospodářským účelům, nebo k rekreaci. Vodní akumulace vzniklé činností člověka označujeme jako jezera antropogenní. Název „jezera“ přitom užíváme i přesto, že nevznikla přírodními

3 Když se řekne Třeboňsko, každému se vybaví rybníční krajina. Nalezneme zde však i několik desítek zatopených pískoven, které jsou využívány k rekreaci.

4 Mapa relativního nasycení půdy z portálu Intersucho ([www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz)). Nasycení půdy je dobrým indikátorem sucha, zohledňuje se zde množství předchozích srážek, evapotranspirace a dostatek vody pro růst vegetace.

5 Dlouhotrvající hydrologické sucho v r. 2018 se na vodní nádrži Újezd na řece Bílině projevilo razantním poklesem hladiny. Vodní nádrže v této situaci většinou ztrácejí svůj hlavní přínos. Foto: Povodí Ohře, s laskavým svolením

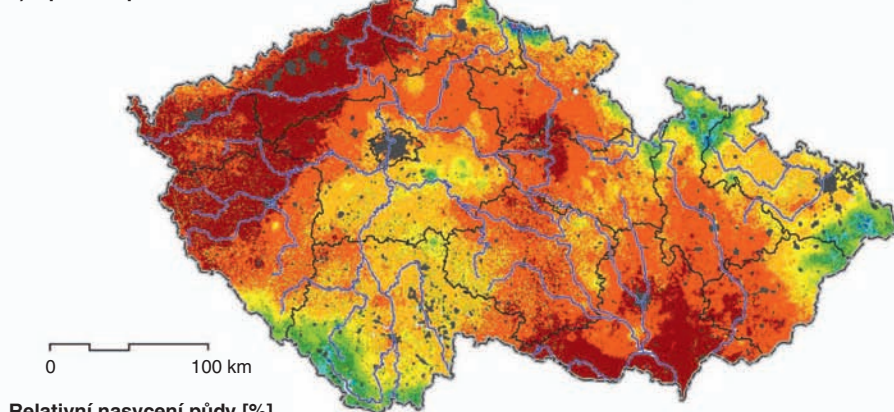
procesy. Mnohá z nich však přírodní jezera vlastnostmi svých vod připomínají. Zvláště antropogenní jezera po dávné těžbě vytvářejí často cenné ekosystémy, jež je třeba zachovat pro budoucí generace.

Antropogenní vodní plochy lze rozdělit na tři základní skupiny – rybníky, vodní nádrže a jezera vzniklá v souvislosti s těžební činností člověka. Třetí kategorii můžeme dále rozlišit podle druhu těžené nerostné suroviny. Platí, že zatopené lomy např. po těžbě žuly nebo vápence (jako Velká Amerika v Českém krasu u Mořiny) mají vzhledem ke své ploše obvykle relativně velkou hloubku. To často způsobuje meromixii, při níž se voda na jaře a na podzim nepromíchává v celém vodním sloupci, ale pouze v jeho svrchní části (blíže v Živě 2022, 2: XLV–XLVII). Jezera v bývalých pískovnách a šterkovnách naproti tomu bývají plošně rozsáhlejší, ale mělká. Plošně dominují velká jezera, která jsou pozůstatkem těžby hnědého uhlí v severozápadních Čechách. Rozlohou největší je Medard (493 ha, maximální hloubka 50 m) u Sokolova, následují jezera Most a Milada (viz článek na str. 219–222). Zajímavou lokalitou je i Kamencové jezero u Chomutova, které vzniklo samovolně zatopením kamencového dolu na konci 19. století. Další velké vodní plochy ještě přibudou, jak bude postupně ukončována těžba hnědého uhlí a zbytkové jámy a jejich okolí budou rekultivovány. Velké vodní plochy mají vliv na okolní mikroklima. V létě snižují a v zimě zvyšují teplotu vzduchu, vyšší je i vzdušná vlhkost. Problémem v probíhajícím oteplování kli-

## Relativní nasycení půdy 14. srpna 2022

Integrovaný systém pro sledování sucha  
data v 7:00 středoevropského času

### a) v půdním profilu 0–100 cm



### Relativní nasycení půdy [%]

10 20 30 40 50 60 70 90 100

22,6 36,8 23,9 7,7 4,8 2,8 1,0 0,3 0,0 % území

0 % = bod vadnutí 50 % = bod snížené dostupnosti 100 % = polní kapacita

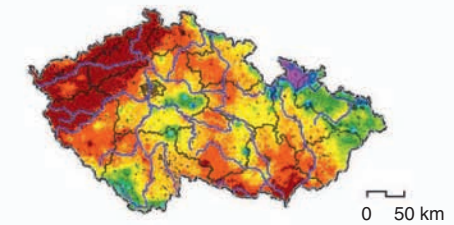
- antropogenní a trvale zamokřené oblasti
- vodní plochy
- vodní toky
- státní hranice
- hranice kraje

Vydáno 15. srpna 2022

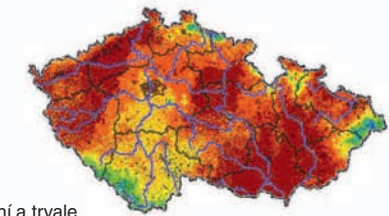


4

### b) v povrchové vrstvě 0–40 cm



### c) v hlubší vrstvě 40–100 cm



matu bude zvýšený výpar z těchto velkých ploch, který bude potřeba nahradit přítokem povrchové vody z Ohře. Mnohé zatopené lomy jsou díky své čisté vodě vyhledávány potápěči. Příkladem může být břidlicový lom Šífr u obce Svobodné Heřmanice na Opavsku. S délkou kolem 500 m patří mezi největší, průhlednost je zde až 20 m, potápět se dá do hloubky až 36 m. Pod hladinou čeká mnoho artefaktů připomínajících dávnou těžbu; truhlu s pokladem, mořskou pannu i člověka v kleci tam potápěči umístili sami pro zpestření ponorů.

### Rybníky a přehrady v krajině

Výše popsané typy přírodních i antropogenních jezer jsou svým významem zastíněny dalšími dvěma typy stojatých vod, rybníky a přehradními nádržemi. O počátcích výstavby těchto vodních akumulací pojednává podrobněji článek na str. CXXVI až CXXVIII kuléru této Živy. Od středověku se postupně budují rybníky, které jsou ale již od počátku stavěny jako víceúčelové vodní plochy, tedy nejen kvůli chovu ryb. Zlatého věku dosáhlo české rybníkářství v 16. století, kdy se odhaduje celková výměra rybníků na 180 tisíc ha. Po třicetileté válce a v 18. a 19. století nastal obrovský pokles rozlohy rybníků (v r. 1840 měly plochu asi 35 tisíc ha), v současnosti činí

celková rozloha zhruba 53 tisíc ha, přičemž se v ČR nachází asi 24 tisíc rybníků, z toho asi 80 % v Čechách. Největším z českých je Rožmberk (489 ha), ležící na řece Lužnici severně od Třeboně. V jižních Čechách nalezneme další velké rybníky, Horusický (415 ha), Bezdrev (450 ha) a Dvořiště (337 ha), na Moravě je největším Nesyt (296 ha). Většinou je ale rozloha rybníků daleko menší, nejčastěji v řádu prvních hektarů. Typickým znakem rybníků je relativně malá hloubka, která obvykle činí pouze několik málo metrů. Celkem je u nás v rybnících a malých vodních nádržích akumulováno zhruba 480 milionů m<sup>3</sup> vody.

Rybníční soustavou pak nazýváme seskupení více rybníků, které jsou zpravidla propojeny vodními toky nebo umělými kanály, jimiž lze vodu přepouštět. V České republice máme 24 hlavních rybníčních soustav, k nejvýznamnějším patří třeboňská, jindřichohradecká a blatenská. V některých (třeboňské, blatenské) plocha rybníků odpovídá přes 10 % rozlohy oblasti!

Rybníky jsou pro naši krajinu velmi důležité. Mají nezastupitelnou roli v hydrologickém systému krajiny. Dochází v nich k retenci vody, recyklaci živin a ovlivňují kvalitu vody níže po toku (bohužel často i negativně). V suchých obdobích ale mohou ztráty vody výparem z hladiny a eva-

potranspirací z okolních porostů převýšit přítékající množství vody. Bohužel dříve, na konci 19. století, ještě spíše oligotrofní vody rybníků dnes obsahují daleko více živin, které jsou přineseny vodou (splachy z povodí) a také způsobeny přímým hnojením a krmením ryb. Dochází k nadměrnému rozvoji řas a sinic, zhruba 95 % rybníků lze dnes považovat za hypertrofní. Vlivem vysoké rybí obsádky, která se od konce 19. století zhruba zdvacetinasobila, zde chybí větší zooplankton (ten je konzumován rybami), vyskytují se spíše drobnější formy zooplanktonu (blíže v Živě 2022, 4: CVII–CX) a nezvládnou vyfiltrovat řasy do průhlednosti 2 m, jak bylo dříve obvyklé.

Budování větších vodních nádrží (přehrad) začalo u nás koncem 19. století, kdy se postupně zvyšovaly požadavky na dodávky vody pro průmysl a zdroje pitné vody. Za nejstarší přehrady jsou některými autory považovány Máchovo jezero, Jordán či Staňkovský rybník. Nejstarší přehradou z kamenného zdiva jsou vodní dílo (VD) Mariánské Lázně, uvedené do provozu v r. 1896 pro zásobování města pitnou vodou, a ve stejném roce dokončená nádrž na Jevišovce, určená pro zásobování průmyslovou vodou a ochranu před povodněmi. Největší přehrady byly postaveny po druhé světové válce. Postupně se přidaly i další možnosti využití akumulované vody – výroba elektrické energie, ochrana před povodňovými průtoky, závlahová voda pro zemědělství a vyrovnávání nebo navyšování (dotace) průtoků v době hydrologického sucha. Přidruženou funkcí je rybolov a rekreační využití. Vodní nádrže byly většinou budovány jako víceúčelové, některé funkce přehrad jdou ale bohužel proti sobě. Protipovodňová funkce vyžaduje, aby byla nádrž co nejméně naplněná a mohla tak zplošťovat povodňovou vlnu, zatímco ostatní funkce potřebují hladinu co nejvyšší. Celkem se na území našeho státu vyskytuje 165 významných nádrží s objemem zadržované vody 3 342 milionů m<sup>3</sup>. Nejvyšší přehradní hrází jsou Dalešice s výškou 99 m, neobjemnější je Orlík se 716,5 milionu m<sup>3</sup> (současně je i přehradou s nejdělsí zatopenou částí toku – 68 km), a Lipenská nádrž má největší zatopenou plochu (48,7 km<sup>2</sup>).



5

V nedávné době byla otevřena otázka výstavby dalších větších vodních děl, kterou připravuje Ministerstvo zemědělství ve spolupráci se státními podniky Povodí. Velmi diskutovanou stavbou je plánovaná nádrž Nové Heřminovy na Opavě, která by se měla začít budovat v r. 2025, stejnojmenná obec, v jejíž blízkosti se má přehrada nacházet, se však výstavbě brání. Vodní dílo Skalička na Bečvě nakonec vznikne pouze jako ochrana před povodněmi ve formě suchého poldru. Dalším uvažovaným vodním dílem je přehrada Vlachovice na Vláře, která by měla být vodárenskou nádrží a v době sucha zvyšovat průtoky v řece. Poslední zvažovaná lokalita leží v povodí Rakovnického potoka. Jde zvláště o vodní dílo Kryry a další dvě menší vodní nádrže, které by měly pomoci se zvládnutím hydrologického sucha. Všechny zmíněné stavby jsou v různých fázích příprav a projektování, jejich realizace ale zatím není jistá.



### Na co vodu potřebujeme

Podíváme-li se na vodohospodářskou bilanci užívání vod v ČR, vidíme několik zásadních odvětví, která vodu nejvíce spotřebovávají. Průměrně je do uživatelské sféry odebráno asi 2 500 milionů (2,5 miliardy) m<sup>3</sup> vody (povrchové i podzemní, přičemž poměr mezi nimi je asi 4 : 1), ročně od nás odečte průměrně 15 600 milionů (15,6 miliardy) m<sup>3</sup> vody – index využívání vody je asi 16 %. Pro představení, celosvětový průměr tohoto indexu v r. 2011 dosahoval 9,2 %, v oblastech jako např. severní Afrika a Blízký východ je tento index větší než 130 %, zde dochází k „výrobě“ vody v odsolovacích závodech nebo je voda ve velké míře opětovně využívána.

Největším odběratelem podzemních vod u nás jsou obecně řečeno „Vodovody a kanalizace“, které z odebrané vody dodávají pitnou vodu (v ČR je na vodovod připojeno téměř 90 % domácností), asi desetinu celkového odběru podzemní vody využívá průmysl, ostatní odvětví odebírají zanedbatelné množství. Nejvíce povrchové vody odebere energetický průmysl pro chlazení v elektrárnách (asi 52 %), následují opět Vodovody a kanalizace (zhruba 24 %), průmysl (22 %) a nejméně povrchové vody potřebují zemědělské závlahy (2 %). Z celkové odebrané podzemní a povrchové vody se zpět do vodních toků vrací přibližně 90 % ve formě odpadních vod. Ztráty připadají převážně na výpar v chladicích věžích. Od r. 1990 lze pozorovat trend snižování odběrů povrchové a podzemní vody i vypouštění odpadních vod.

Kromě uvedených odběratelů je třeba zmínit ještě využití vody pro rekreační účely, dopravu, výrobu elektrické energie a nesmíme zapomenout na přírodní léčivé zdroje. Vzhledem k velikosti našich vodních toků a složitosti vlastnické struktury pozemků, které znemožňují progresivně rozvíjet energetický potenciál tekoucích vod, lze konstatovat, že můžeme budovat již jen malé zdroje této obnovitelné energie. Na výrobu elektřiny ve vodních elektrárnách (včetně přečerpávacích) připadá pouze kolem 3 %. Vodní elektrárny ale i přes relativně malý podíl na celkové výrobě elektrické energie mají zásadní vliv na stabilizaci elektrické sítě v době odběrových špiček. Hovoříme potom o tzv. špič-

kových elektrárnách, schopných najet na maximální výkon v řádu minut, na rozdíl od ostatních velkých elektráren. Vzhledem k omezené vodnosti toků, na kterých jsou naše velké vodní elektrárny postaveny, není ale možné, aby na plný výkon vyráběly energii po delší časový úsek.

Velikost a vodnost našich toků také zásadním způsobem omezuje lodní dopravu. Celková délka vodních cest v ČR (včetně rekreačních) je 664 km, z toho ca 315 km tvoří tzv. velká plavba po Labi a Vltavě. Klíčovým nedostatkem místní vodní plavby je nespolehlivost, která souvisí s dostatkem, resp. nedostatkem vody v korytech. Zejména v posledních suchých letech je plavba buď zcela zastavena, nebo výrazně omezena. V nedávné době se znovu otevřela otázka výstavby kanálu Dunaj–Odra–Labe, který by propojil tyto tři významné toky, a vedly se odborné (nebo spíše politické) spory o jeho výstavbu. Šlo by o zásadní zásah do citlivé krajiny údolních niv. Celý projekt má mnoho otazníků, např. bude-li dostatečně využíván, kdo bude platit nákladné přečerpávání vody atd. V současné době podle programového prohlášení vlády ze 6. ledna 2022 byly zastaveny práce na přípravě projektu a došlo k částečnému uvolnění související územní ochrany.

### Závěrem

I když se naše země nachází v hydrologicky méně výhodné poloze, vodní zdroje máme v tuto chvíli dostatečné. Ve srovnání s jinými světovými oblastmi jsou sice podprůměrné, ale řada států je na tom výrazně hůře než my. V užívání vodních zdrojů musíme být velmi opatrní, co možná nejvíce s vodou šetřit, chránit vodní zdroje a využitou vodu vracet zpět do koryt vodních toků co možná nejvíc vyčištěnou.

Vzhledem k projekcím změny klimatu pro území ČR, které předpokládají zvýšené nebezpečí výskytu sucha, je potřeba s vodou nakládat ještě racionálněji. To dokládají i zkušenosti z let 2014–18, kdy velkou část ČR postihlo významné sucho. Na první polovině letošního roku je dobře patrné, jakým směrem se pravděpodobně bude vývoj klimatu ubírat a co tato situace přinese obyvatelstvu. Loňský rok byl po delší době srážkově bohatý, ale vstup do letošního se z tohoto pohledu příliš ne-

6 Boj o vodu v době hydrologického sucha. Tok Bouřlivce je jednou ze zdrojnic vodního díla Všechny v povodí Bíliny. I přes zákaz odběrů vody v suchém letním období r. 2020 bylo zaznamenáno mnoho černých odběratelů, kteří vodu využívají nárazově na zalévání. Zde je jeho koryto přehrazeno a většina vody odvedena do rybníční soustavy, kde se ale veškerá odebraná voda ztratí (výpar z hladiny, evapotranspirace z rovinnaté nivy kolem rybníků), z rybníků zpět do Bouřlivce nepřitékala téměř žádná. Snímky M. Šobra, není-li uvedeno jinak

vydařil. Zimní měsíce byly nadprůměrně teplé, srážkově podprůměrné, sníž v nižších polohách se vyskytoval jen sporadicky a v nepatrných úhrnech. Jarní měsíce byly srážkově také lehce podprůměrné. Pak přišel červen, kdy v některých oblastech bouřkové lijáky přinesly výsoce nadprůměrné srážky. A v době dokončování tohoto článku to vypadá na nadprůměrně teplý a velmi suchý červenec a srpen, což potvrzuje pohled např. na mapu vodoměrných stanic ČR, kde asi polovina vykazuje stav hydrologického sucha, nebo na obr. 4, který ukazuje rozsáhlé půdní sucho.

Bohužel v posledních letech vývoj klimatu (hlavně teploty vzduchu) předbíhá dříve vypočítané prognózy. Předpokládaný nárůst teploty vzduchu po r. 2040 o 1 až 1,5 °C byl překonán již nyní, stejně jako počet dnů s výskytem tropické teploty nad 30 °C. Otepluje se, tím roste výpar a evapotranspirace a klesá množství vody v krajině. Tato skutečnost velmi nepříznivě ovlivňuje zdroje povrchové vody větším výparem. Lze očekávat, že atmosférických srážek bude sice přibližně stejné množství, ale budou padat v kratších srážkových epizodách, takže se bude asi častěji měnit množství vody v řekách. Musíme se nutně připravit na častější suché periody a současně na vyšší četnost druhého hydrologického extrému – povodní, způsobených převážně přívalovými srážkami. Doufáme, že se nám budou co možná nejvíce vyhýbat extrémní přívalové povodně, kterých jsme byli svědky vloni v západní části Německa.

Použitou literaturu a internetové zdroje uvádíme na webové stránce Živý.