# Srážkové a odtokové poměry na území České republiky za období 2014–2018

V této krátké studii vás seznámíme se srážkoodtokovými poměry na území České republiky v letech 2014–2018. V první části analyzujeme srážkové poměry a popisujeme regionální rozdíly na úrovni krajů České republiky. V druhé části charakterizujeme odtokové poměry za stejné období
ve vybraných hlavních povodích.

Stejně jako rok 2015, který byl hodnocen rokem suchým, a to jak z hlediska srážkových, tak
i odtokových poměrů, lze takto označit i letošní rok 2018. V jistých směrech, jako jsou například výrazný nedostatek vody v krajině, v půdě nebo výrazné snížení hladin vodních toků, lze dokonce rok 2018 považovat z hlediska těchto projevů a dopadů za ještě významnější. I když srážkový deficit v roce 2015 byl nepatrně vyšší než v roce 2018, byl letošní rok výjimečný i tím, že byl již pátým
po sobě jdoucím rokem s negativní srážkovou bilancí.

Hlavní příčinou nástupu sucha byl deficit srážek, tedy meteorologické sucho. Příčiny sucha jsou ovšem komplexnější a nejsou spojené jen s aktuálním nedostatkem atmosférické vody. Sucho, v obou „extrémních“ letech 2015 a 2018, postihlo nejen území České republiky, ale i okolní státy.

*V České republice se za sucho považuje období bez vláhy v trvání v řádech týdnů až měsíců. Sucho lze rozdělit:*

*•* ***Nahodilé*** *– období s nepravidelným výskytem sucha, srážek je výrazně méně než obvykle. Deficit srážek provází vysoké teploty, nízká vlhkost vzduchu, malá oblačnost a větší počet hodin slunečního svitu. To způsobuje vyšší výpar z daného území, čímž se dále zvyšuje nedostatek vody.*

*•* ***Meteorologické*** *– nižší objem srážek než je v daném období normální.*

*•* ***Agronomické (zemědělské)*** *– sucho v půdě, plodiny nemají dostatek vláhy.*

*•* ***Hydrologické*** *– citelné snížení hladin vodních toků.*

*•* ***Sociálně-ekonomické*** *– nedostatek pitné vody pro obyvatele či užitkové vody pro průmysl, hydroelektrárny nemohou pracovat.*

## Vývoj plošného srážkového deficitu na území krajů České republiky za období hydrologických roků 2014–2018

Za počátek aktuálního období sucha lze podle průměrného srážkového ročního úhrnu na území České republiky stanovit již rok 2014. Rok 2014 byl prvním rokem, který z hlediska průměrného ročního množství srážek na území ČR vykázal deficit ca 5 % dlouhodobého průměru 1981–2010. V následující analýze a popisu období roků 2014 až 2018 je zvolena jako základní časová jednotka hydrologický rok.

***Hydrologický rok*** *je časová jednotka o délce 12 měsíců, která se v klimatických podmínkách České republiky počítá od 1. listopadu do 31. října. Začátek období je zvolen tak, aby se pevné srážky zúčastnily odtoku ještě ve stejné časové jednotce. V listopadu a prosinci je předpoklad, že se sníh
na horách udrží do dalšího kalendářního roku. Tím by vznikl nesoulad mezi spadlými srážkami
a odtokem v kalendářním roce.*

Nejnižší roční úhrn srážek na území ČR byl zaznamenán v roce 2015, kdy spadlo ca 72 % dlouhodobého úhrnu srážek. Druhý v pořadí byl rok 2018 s ca 75 %, naopak nejvíce srážek
za sledované období bylo v letech 2016 a 2017 s ca 96 %. Za celé období 2014–2018 činil průměrný plošný úhrn srážek ca 86 % dlouhodobého průměru, tab. 1.

*Tab. 1 Průměrné roční srážkové úhrny na území ČR a průměrné roční srážkové deficity.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rok** | **Průměrný roční úhrn srážek****[mm]** | **Dlouhodobí průměrný roční srážkový úhrn za období 1981–2010 [mm]** | **Průměrný roční srážkový deficit****[mm]** |
| **2014** | 650 | 686 | –36 |
| **2015** | 499 | –187 |
| **2016** | 664 | –22 |
| **2017** | 661 | –25 |
| **2018** | 515 | –171 |
| **Období 2014–18** | **2989** |  | **–441** |

V prostorovém rozložení srážek v jednotlivých letech sledovaného období existují značné rozdíly. V srážkově nejsušším roce 2015 byl největší srážkový deficit zejména na severovýchodě a východě Čech (kraj Liberecký a Královéhradecký) a na severu Moravy (kraj Olomoucký a Moravskoslezský). Výrazný deficit srážek byl také v kraji Plzeňském. Ve druhém srážkově nejsušším roce 2018 byl nejvyšší srážkový deficit opět v severovýchodních a východních Čechách (kraj Liberecký, Královéhradecký a Pardubický). V obou letech 2015 a 2018 vykazovaly všechny kraje v České republice deficit průměrných ročních srážek.

Celkově nejvyšší roční srážkový deficit –318 mm byl zaznamenán v roce 2018 v Libereckém kraji. Následoval kraj Moravskoslezský, kde v roce 2015 deficit dosáhl hodnoty –273 mm. Roční deficity srážek nad 230 mm měly v roce 2018 také kraje Pardubický (–264 mm) a Královéhradecký
(–247 mm), v roce 2015 pak také kraje Liberecký (–262 mm), Plzeňský (–243 mm) a Královéhradecký (–237 mm), obr. 1.

Ve srážkově bohatších letech 2016 a 2017 vykazovaly celkové srážkové úhrny větší prostorové rozdíly. Zatímco v roce 2016 dosahoval roční úhrn srážek v Jihočeském kraji nadprůměrných hodnot
(+25 mm), tak v krajích Královéhradeckém (–139 mm), Pardubickém (–98 mm) a Vysočina (–91 mm) byl roční srážkový deficit opět výrazný. Obdobná situace nastala i v roce 2017, kdy kraje Liberecký
a Královéhradecký zaznamenaly nadprůměrný roční úhrn srážek +43 mm, resp. +26 mm, a naopak kraje Jihomoravský (–100 mm), Plzeňský (–98 mm) a Zlínský (–95 mm) byly značně podprůměrné.

Za celé sledované období 2014–2018 jsou srážkové úhrny ve všech krajích ČR výrazně podprůměrné. Nejnižší deficit průměrných srážek v letech 2014–2018 byl –332 mm u kraje Jihomoravského. Tato ztráta odpovídá přibližně ca 60 % průměrného ročního úhrnu srážek Jihomoravského kraje. Naopak nejvyšší deficit průměrných srážek za sledované období vykazovaly kraje Liberecký (–757 mm), Královéhradecký (–709 mm), Pardubický (–620 mm) a Zlínský (–597 mm). Z poměru výše uvedených srážkových deficitů k průměrnému ročnímu úhrnu srážek pro dané kraje vyplývá, že nejvíce srážek chybí v Královéhradeckém kraji, a to ca 93 % průměrného ročního úhrnu srážek, dále v krajích Pardubickém ca 87 %, v Libereckém ca 85 % a ve Zlínském ca 74 %.

Pro celé území České republiky odpovídá deficit průměrných srážek za období 2014–2018 téměř 68 % průměrného ročního úhrnu srážek.

|  |
| --- |
| 2014–2018 |
|  |
| 2014 | 2015 |
|  |  |
| 2016 | 2017 |
|  |  |
| 2018 | * *Plošný deficit srážek (mm)pro území krajů České republiky za období hydrologických roků 2014–2018*
* *Plošný deficit srážek(mm) pro území krajů České republiky za hydrologické roky 2014, 2015, 2016, 2017 a 2018*
 |
|  |

*Obr. 1 Regionální rozložení průměrných ročních srážek za období 2014–2018.*

## Vývoj plošného srážkového deficitu na vybraných hlavních povodích za období hydrologických roků 2014–2018

Tato část příspěvku je věnována popisu srážkoodtokových poměrů v hlavních povodích České republiky, a to v povodí Labe, Moravy, Odry a Lužické Nisy, obr. 2. Dále jsou zde popsány poměry v povodí Vltavy, které je z hlediska srážkových úhrnů součástí povodí Labe a povodí Dyje, které je také součástí Moravy.



*Obr. 2 Hlavní povodí v České republice.*

V sledovaném období je rok 2015 charakteristický nejvyššími průměrnými ročními srážkovými deficity u zmiňovaných povodí s výjimkou povodí Lužické Nisy. V tomto povodí byl pak v roce 2018 zaznamenán vůbec nejvyšší průměrný roční deficit srážek (–353 mm). Z tohoto hlediska je rok 2018 považován za druhý nejsušší rok v daném období, viz tab. 2.

*Tab. 2 Průměrné roční srážkové deficity [mm] na vybrané povodí v ČR.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Povodí** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2014–2018** |
| **Labe** | –46 | –189 | –25 | –22 | –181 | **–463** |
| **Moravy** | –18 | –169 | –51 | –72 | –158 | **–468** |
| **Odry** | –19 | –269 | –25 | 11 | –199 | **–501** |
| **Lužické Nisy** | –180 | –341 | 12 | 84 | –353 | **–778** |
| **Vltavy** | –21 | –200 | 2 | –53 | –146 | **–418** |
| **Dyje** | 11 | –144 | –52 | –82 | –132 | **–399** |

Průběh kumulovaných odchylek měsíčního deficitu průměrných plošných srážek na všech vybraných povodích za období hydrologických roků 2014–2018 je znázorněn v obr. 3. Z průběhu kumulovaného měsíčního deficitu srážek je patrné, že nejvyšší hodnoty vykazují povodí v severní polovině České republiky; česká část povodí Odry-Lužická Nisa (–778 mm), povodí Odry (–500 mm). Naopak nejnižší srážkové měsíční deficity z vybraných povodí mají povodí v jižní polovině České republiky; povodí Dyje (–399 mm), povodí Vltavy (–418 mm).

*Obr. 3 Průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a kumulovaného měsíčního deficitu srážek na vybraných hlavních povodích za období hydrologických roků 2014–2018.*

Následující obr. 4–9 ukazují průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a průběh kumulovaných odchylek měsíčního deficitu průměrných plošných srážek na všech vybraných povodích za období hydrologických roků 2014–2018. Grafy jsou seřazeny podle velikosti kumulovaného měsíčního deficitu.

*Obr. 4 Průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a kumulovaného měsíčního deficitu srážek na* ***povodí Lužické Nisy*** *za období hydrologických roků 2014–2018.*

*Obr. 5 Průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a kumulovaného měsíčního deficitu srážek na* ***povodí Odry*** *za období hydrologických roků 2014–2018.*

*Obr. 6 Průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a kumulovaného měsíčního deficitu srážek na* ***povodí Moravy*** *za období hydrologických roků 2014–2018.*

*Obr. 7 Průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a kumulovaného měsíčního deficitu srážek na* ***povodí Labe*** *za období hydrologických roků 2014–2018.*

*Obr. 8 Průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a kumulovaného měsíčního deficitu srážek na* ***povodí Vltavy*** *za období hydrologických roků 2014–2018.*

*Obr. 9 Průběh odchylek průměrných měsíčních plošných srážek a kumulovaného měsíčního deficitu srážek na* ***povodí Dyje*** *za období hydrologických roků 2014–2018.*

## Odtokové poměry a stav hydrologického sucha ve vybraných povodích na území České republiky za období hydrologických roků 2014–2018

Jedním z mnoha způsobů jak lze hodnotit hydrologické sucho u povrchových vod je počet dnů, kdy je u sledovaného profilu indikován stav hydrologického sucha (*Q*355*d*). To znamená, že je zde průtok, který je v daném profilu dosažen nebo překročen průměrně 355 dní v roce. Druhou obdobnou charakteristikou hodnotící stav sucha u povrchových vod je počet dnů, kdy je u sledovaného profilu indikován 364denní průtok (*Q*364d). To znamená, že je zde průtok, který je v daném profilu dosažen nebo překročen průměrně 364 dní v roce.

V tab. 3 je výčet počtu dní s dosažením průtoků *Q*355*d* a *Q*364*d* v závěrových profilech hlavních povodí České republiky. Z tabulky vyplývá, že nejnižší vodnosti a tedy i největší počet dní s indikací *Q*355*d* byly v roce 2018 u všech hlavních povodí s výjimkou Odry v profilu Bohumín.

Nejvíce dní s indikací *Q*355*d* bylo v roce 2018 zaznamenáno v povodí Smědé v profilu Předlánce
(304 dní), v povodí Moravy v profilu Strážnice (125 dní) a v povodí Labe v profilu Ústí nad Labem
(124 dní). Obdobná situace byla u indikace *Q*364*d*, která byla ve většině sledovaných profilů nejčastěji zaznamenána také v roce 2018. Nejvíce pak v povodí Smědé v Předláncích (304 dní) a v povodí Labe v Ústí nad Labem (75 dní).

Za celé sledované období hydrologických roků 2014–2018 vykazuje největší počet dní s *Q*355d povodí Smědé v Předláncích, a to více než 1 rok a 3 měsíce (462 dní) a dále povodí Labe v Ústí nad Labem

s více než 10 měsíci (298 dní).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Povodí/profil** | **2014*****Q*355*d*/*Q*364*d*** | **2015*****Q*355*d*/*Q*364*d*** | **2016*****Q*355*d*/*Q*364*d*** | **2017*****Q*355*d*/*Q*364*d*** | **2018*****Q*355*d*/*Q*364*d*** | **2014–2018*****Q*355*d*/*Q*364*d*** |
| **Labe/Ústí nad Labem** | 5/0 | 96/25 | 41/4 | 32/1 | 124/75 | **298/105** |
| **Moravy/Strážnice** | 0/0 | 50/0 | 8/0 | 20/0 | 125/41 | **203/41** |
| **Odry/Bohumín** | 0/0 | 80/18 | 14/2 | 11/0 | 7/0 | **122/20** |
| **Smědá/Předlánce** | 1/0 | 129/59 | 21/2 | 7/0 | 304/304 | **462/365** |
| **Vltavy/Vraňany** | 5/0 | 90/12 | 5/0 | 33/0 | 98/0 | **231/12** |
| **Dyje/Ladná** | 2/1 | 3/0 | 0/0 | 0/0 | 95/12 | **100/13** |

*Tab. 3 Počet dní s indikací průtoku Q355d a Q364d v závěrových profilech vybraných povodí v ČR.*

Obr. 10–15 znázorňují průběh průměrných denních průtoků v závěrových profilech vybraných hlavních povodí. V obr. jsou kromě průměrných denních průtoků zobrazeny také hodnoty průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010, hodnoty indikující *Q*355*d* a *Q*364*d*. Dále pak průměrné plošné měsíční úhrny srážek na vybrané povodí a hodnoty průměrných měsíčních plošných úhrnů srážek za období 1981–2010.

*Obr. 10 Průběh průměrných denních průtoků* ***na Labi*** *v profilu Ústí nad Labem za období hydrologických roků 2014–2018, v grafu jsou zobrazeny také hodnoty průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010, hodnoty indikující Q355d a Q364d. Dále pak průměrné plošné měsíční úhrny srážek na vybrané povodí a hodnoty průměrných měsíčních plošných úhrnů srážek za období 1981–2010.*

*Obr. 11 Průběh průměrných denních průtoků* ***na Moravě*** *v profilu Strážnice za období hydrologických roků 2014–2018, v grafu jsou zobrazeny také hodnoty průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010, hodnoty indikující Q355d a Q364d. Dále pak průměrné plošné měsíční úhrny srážek
na vybrané povodí a hodnoty průměrných měsíčních plošných úhrnů srážek za období 1981–2010.*

*Obr. 12 Průběh průměrných denních průtoků* ***na Odře*** *v profilu Bohumín za období hydrologických roků 2014–2018, v grafu jsou zobrazeny také hodnoty průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010, hodnoty indikující Q355d a Q364d. Dále pak průměrné plošné měsíční úhrny srážek
na vybrané povodí a hodnoty průměrných měsíčních plošných úhrnů srážek za období 1981–2010.*

*Obr. 13 Průběh průměrných denních průtoků* ***na Smědé*** *v profilu Předlánce za období hydrologických roků 2014–2018, v grafu jsou zobrazeny také hodnoty průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010, hodnoty indikující Q355d a Q364d. Dále pak průměrné plošné měsíční úhrny srážek
na vybrané povodí a hodnoty průměrných měsíčních plošných úhrnů srážek za období 1981–2010.*

*Obr. 14 Průběh průměrných denních průtoků* ***na Vltavě*** *v profilu Vraňany za období hydrologických roků 2014–2018, v grafu jsou zobrazeny také hodnoty průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010, hodnoty indikující Q355d a Q364d. Dále pak průměrné plošné měsíční úhrny srážek
na vybrané povodí a hodnoty průměrných měsíčních plošných úhrnů srážek za období 1981–2010.*

*Obr. 15 Průběh průměrných denních průtoků* ***na Dyji*** *v profilu Ladná za období hydrologických roků 2014–2018, v grafu jsou zobrazeny také hodnoty průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010, hodnoty indikující Q355d a Q364d. Dále pak průměrné plošné měsíční úhrny srážek na vybrané povodí a hodnoty průměrných měsíčních plošných úhrnů srážek za období 1981–2010.*

Zpracoval: Radek Čekal (cekal@chmi.cz)