



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

ROČNÍ ZPRÁVA

o hydrometeorologické situaci
v České republice 2016



Zpracovali: Crhová L., Čekal R., Černá L., Kimlová M.,
Leipeltová P., Šmrhová Z.



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

ROČNÍ ZPRÁVA

o hydrometeorologické situaci v České republice 2016

Zpracovali: Crhová L., Čekal R., Černá L., Kimlová M.,
Leipeltová P., Šmrhová Z.

Praha, 19. 4. 2017

OBSAH

ÚVOD	3
TEPLTNÍ POMĚRY	4
SRÁŽKOVÉ POMĚRY	7
ZÁSoba VODY VE SNĚHOVÉ POKRÝVCE	10
ODTOKOVÉ POMĚRY	12
Nádrže	18
Povodně.....	20
PODZEMNÍ VODY	23
Mělké vrty	23
Prameny	25
Hluboké vrty.....	26

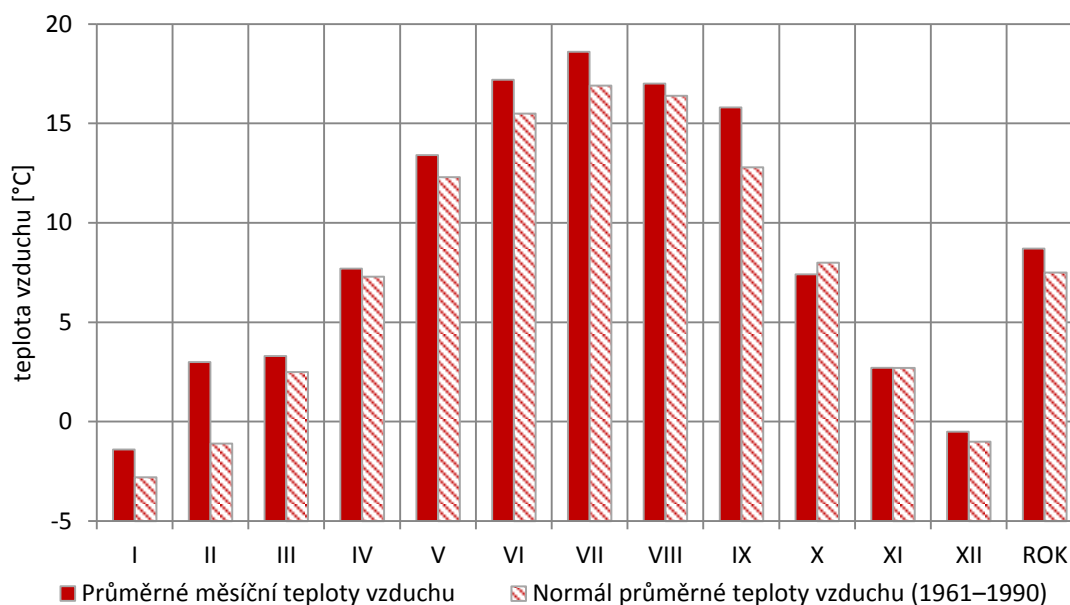
ÚVOD

Český hydrometeorologický ústav pravidelně informuje o aktuálním vývoji hydrometeorologické situace v týdenních a měsíčních zprávách. Tato roční zpráva je stručným shrnutím vývoje teplotních, srážkových a odtokových poměrů a vývoje zásob sněhu a podzemních vod v kalendářním roce 2016.

Zpráva vychází převážně z tzv. operativních informací ČHMÚ (tj. z údajů vybrané sítě stanic), které jsou denně, popř. týdně operativně zpracovávány. Uváděné hodnoty se proto mohou lišit od následných výsledků režimového zpracování, které zahrnuje podrobnější analýzy na základě údajů úplného souboru stanic.

TEPLOTNÍ POMĚRY

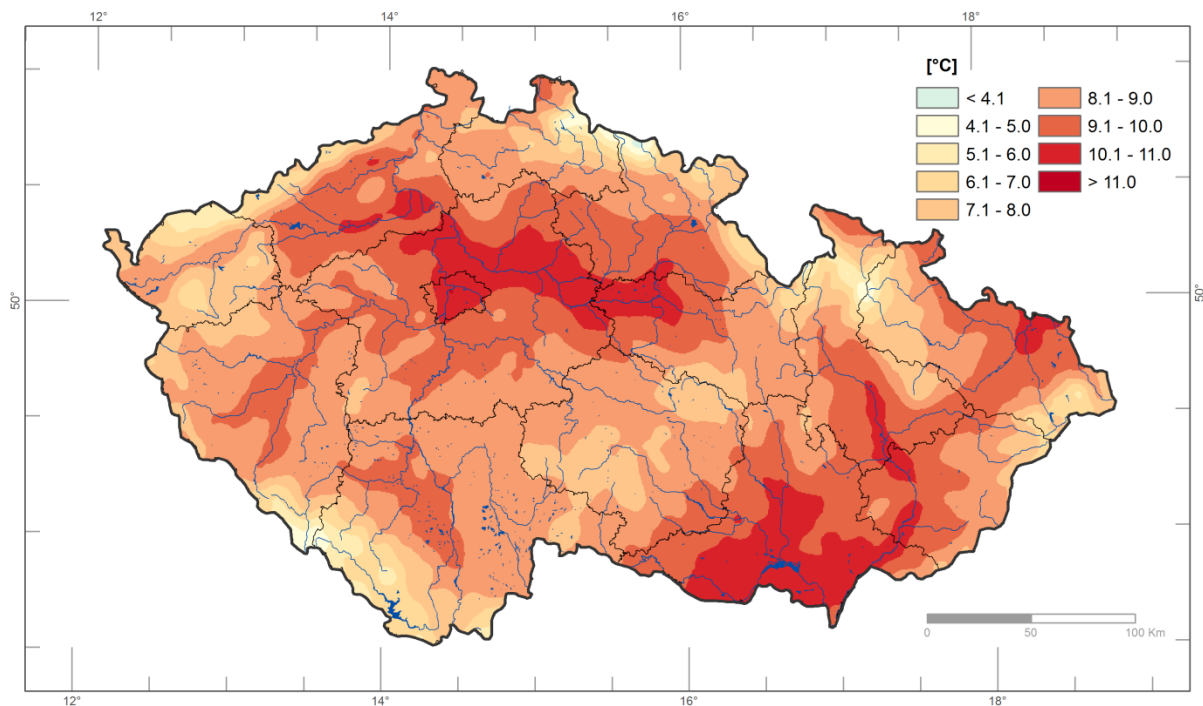
Rok 2016 byl na území ČR teplotně silně nadnormální, průměrná roční teplota 8,7 °C byla o 1,2 °C vyšší než normál 1961–1990. Rok 2016 se tak řadí jako osmý nejteplejší v období od roku 1961. Jedná se o desátý rok s odchylkou od normálu 1961–1990 větší nebo rovnou 1 °C, všechny tyto roky se vyskytly v posledních 25 letech. Nejvyšší průměrná roční teplota vzduchu na území ČR od roku 1961 dosáhla hodnoty 9,4 °C v letech 2014 a 2015. Průměrná teplota za vegetační období duben až září 2016 činila 15 °C a byla o 1,5 °C vyšší než normál 1961–1990.



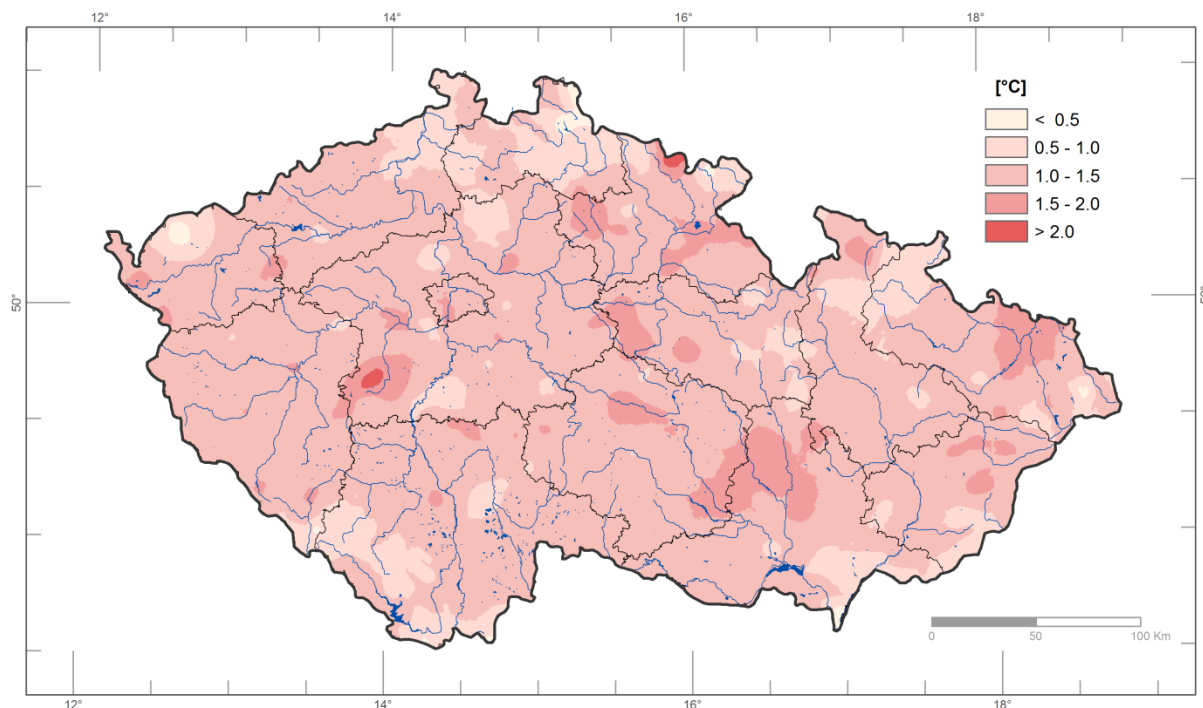
Obr. 1 – Průměrné měsíční teploty vzduchu na území ČR v roce 2016 ve srovnání s normálem 1961–1990

Ačkoliv byla odchylka průměrných měsíčních teplot od normálu 1961–1990 s výjimkou října a listopadu pro všechny měsíce roku 2016 kladná, většinu měsíců hodnotíme jako teplotně normální. Mezi teplotně mimořádně nadnormální měsíce se řadí únor s odchylkou +4,1 °C, teplotně nadnormální byl červen (odchylka + 1,7 °C) a měsíce červenec (odchylka +1,7 °C) a září (odchylka +3,0 °C) hodnotíme jako silně nadnormální.

Zima 2015/2016 byla velice teplá, průměrná teplota vzduchu 1,8 °C byla o 3,4 °C vyšší než normál 1961–1990. Velmi teplý byl především prosinec a únor, prosinec 2015 s průměrnou teplotou 3,7 °C (odchylka +4,7 °C od normálu 1961–1990) hodnotíme jako silně nadnormální a únor 2016 s průměrnou teplotou 3,0 °C (odchylka +4,1 °C od normálu 1961–1990) jako mimořádně nadnormální. Prosinec 2015 se tak stal vůbec nejteplejším prosincem od roku 1961, únor 2016 se řadí jako 5. nejteplejší. Průměrná denní teplota na území ČR se po většinu zimní sezony pohybovala vysoce nad normálem 1961–1990, pouze začátkem první a druhé poloviny ledna nastala období s teplotou výrazně pod hodnotami normálu, kdy na většině území ČR zůstávala maximální denní teplota vzduchu pod bodem mrazu. Nejnižší minimální denní teplota v tomto měsíci, i celém roce 2016, byla



Obr. 2 – Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2016



Obr. 3 – Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2016 od normálu 1961–1990

naměřena dne 22. 1. 2016 na stanici Rokytská sláť, a to $-35,3$ °C. Nejvyšší maximální denní teplota za tuto zimu byla naměřena 22. 2. 2016 na stanicích Dyjákovice a Lednice, a to $18,3$ °C.

Jarní období bylo jako celek teplotně normální, průměrná teplota vzduchu 8,1 °C byla o 0,7 °C vyšší než normál 1961–1990. Všechny jarní měsíce hodnotíme jako teplotně normální. V březnu teplota kolísala kolem hodnot normálu, během dubna a května se střídala teplejší a chladnější období. Výrazně teplé bylo několikadenní období začátkem dubna, ve dnech 4. a 5. 4. maximální denní teplota na většině stanic přesahovala 20 °C. Dne 4. 4. byl na stanicích Bohumín, Karviná a Ropice zaznamenán první letní den (den, v němž maximální teplota vzduchu byla 25,0 °C nebo vyšší), 5. dubna dosáhla maximální denní teplota 25 °C a více téměř na sedmdesáti stanicích. V tento den byla také zaznamenána nejvyšší maximální denní teplota v tomto měsíci 27,3 °C na stanici Karviná. V poslední dekádě měsíce došlo k výraznému ochlazení a průměrná teplota na území ČR se 24. - 29. 4. pohybovala výrazně pod hodnotami normálu. Další výrazně chladné několikadenní období nastalo v polovině května, teplejší pak byla poslední květnová dekáda, kdy se vyskytla dvě velmi teplá období s maximální denní teplotou na mnoha stanicích vysoce přesahující 25 °C. Nejtepleji v tomto měsíci bylo 22. 5., kdy na 9 stanicích nastal první tropický den (den, v němž maximální teplota vzduchu byla 30,0 °C nebo vyšší). V tento den byla také zaznamenána nejvyšší maximální denní teplota v měsíci, a to na stanici Husinec, Řež (31,5 °C).

Průměrná teplota vzduchu za letní sezonu 17,6 °C byla o 1,3 °C vyšší než normál 1961–1990. Léto tak bylo ve srovnání s normálem relativně teplé, v předchozích patnácti letech se však vyskytlo devět letních sezón s vyšší průměrnou teplotou. Teplé až velmi teplé v porovnání s normálem byly červen s průměrnou teplotou vzduchu 17,2 °C (1,7 °C nad normálem 1961–1990) a červenec s průměrnou teplotou 18,6 °C (1,7 °C nad normálem). Srpen hodnotíme jako teplotně normální. Během letních měsíců průměrná denní teplota na území ČR značně kolísala. Teplá byla poslední červnová dekáda. Ve dnech 23. až 25. 6. se vyskytlo velmi teplé období, kdy byl na většině území ČR zaznamenán tropický den. Během 24. 6. byla také zaznamenána první tropická noc (noc, v níž minimální teplota vzduchu neklesla pod 20 °C) na stanici Hošťálková, Maruška v okrese Vsetín. Následující den již minimální denní teplota neklesla pod 20 °C na čtyřiceti stanicích. Vysoká teplota vyvrcholila 25. 6., kdy na třinácti stanicích dosáhla maximální teplota vzduchu hodnoty 35 °C a více. Tento den bylo nejtepleji na stanicích Husinec, Řež a Ostrava, Poruba s maximální denní teplotou 36,2 °C, jedná se i o nevyšší hodnotu teploty naměřenou v tomto měsíci. Maximální denní teplota pak na některých stanicích vystoupala nad 30 °C i v posledních dvou dnech června. V červenci a srpnu se rychle střídala relativně teplá a chladná období. Nejvyšší maximální denní teplota v červenci byla naměřena dne 11. 7. na stanici Brod nad Dyjí (36,8 °C) a jedná se i o nejvyšší teplotu zaznamenanou v tomto roce. Nejvyšší maximální denní teplota za srpen byla naměřena dne 28. 8. na stanici Dobřichovice (34,8 °C). Naopak nejnižší minimální denní teplota se vyskytla dne 18. 8. na stanici Kvilda-Perla, Jezerní slať (-4,3 °C).

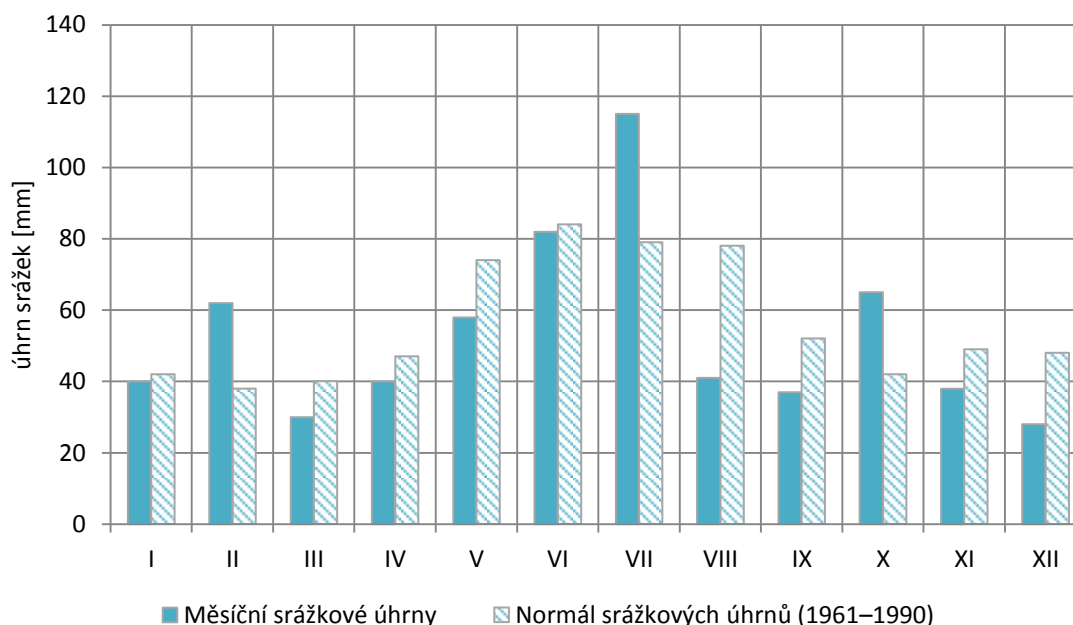
Podzim jako celek s průměrnou teplotou 8,6 °C byl o 0,8 °C teplejší než normál 1961–1990. Teplotně silně nadnormální bylo září s průměrnou teplotou 15,8 °C (3,0 °C nad normálem 1961–1990). Září se tak řadí jako druhé nejteplejší od roku 1961. Měsíce říjen a listopad hodnotíme jako teplotně normální, průměrná měsíční teplota v říjnu byla o 0,6 °C nižší než normál a v listopadu byla rovna normálu 1961–1990. V prvních dvou dekádách září se průměrná denní teplota vzduchu na území ČR pohybovala většinou vysoce nad hodnotami normálu. Výrazně teplé bylo období 8. - 15. 9., kdy maximální denní teplota vzduchu na některých stanicích překračovala hodnotu 30 °C. Nejvyšší maximální teplota vzduchu pro tento měsíc byla naměřena 12. 9. na stanici Husinec - Řež (33,2 °C) a Dobřichovice (33,1 °C). V následujících měsících teplota kolísala kolem hodnot normálu. První polovina listopadu byla ve srovnání s normálem chladnější, zatímco ve druhé polovině se vyskytlo

relativně teplé období. Nejvyšší teploty byly zaznamenány ve dnech 21. a 22. 11., kdy na několika stanicích v Moravskoslezském kraji maximální denní teplota překročila 18 °C. Nejvyšší maximální teplota vzduchu pro tento měsíc byla naměřena 21. 11. na stanici Karviná (18,6 °C) a Bohumín (18,4 °C). Naopak nejnižší minimální teplota byla v tomto měsíci zaznamenána 15. 11. na stanicích Kvilda-Perla, Jezerní slať (-20,7 °C) a Rokytská slať (-19,9 °C).

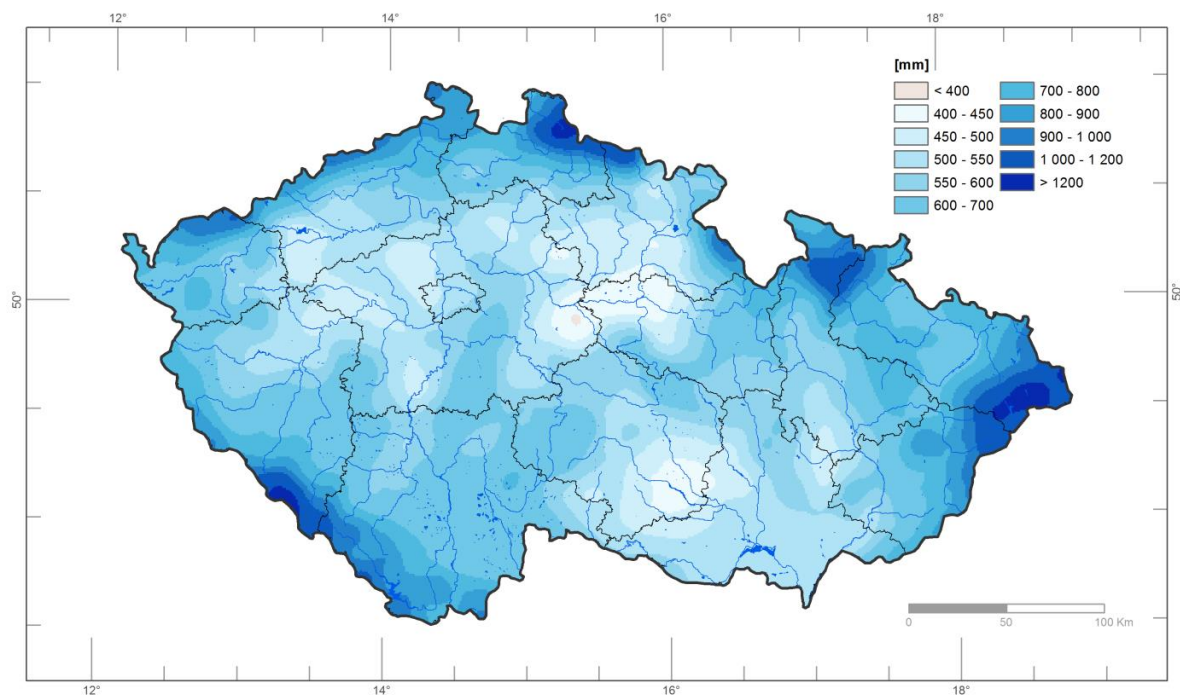
Poslední měsíc roku prosinec hodnotíme jako teplotně normální, průměrná měsíční teplota -0,5 °C byla o 0,5 °C vyšší než normál 1961–1990. Průměrná denní teplota vzduchu na území ČR během prosince značně kolísala, po relativně chladném období začátkem měsíce nastalo výrazné oteplení, další teplé období pak nastalo ve třetí dekádě měsíce. Nejtepleji bylo 10. 12., kdy byla na mnoha stanicích naměřena maximální denní teplota vyšší než 10 °C. V tento den byla také naměřena nejvyšší maximální denní teplota vzduchu pro tento měsíc 13,8 °C na stanici Husinec v okrese Prachatice a druhá nejvyšší 13,6 °C na stanici Čáslav. Naopak nejnižší minimální teplota byla v tomto měsíci zaznamenána 3. 12. na stanicích Rokytská slať (-25,3 °C) a Březník (-23,4 °C) v okrese Klatovy.

SRÁŽKOVÉ POMĚRY

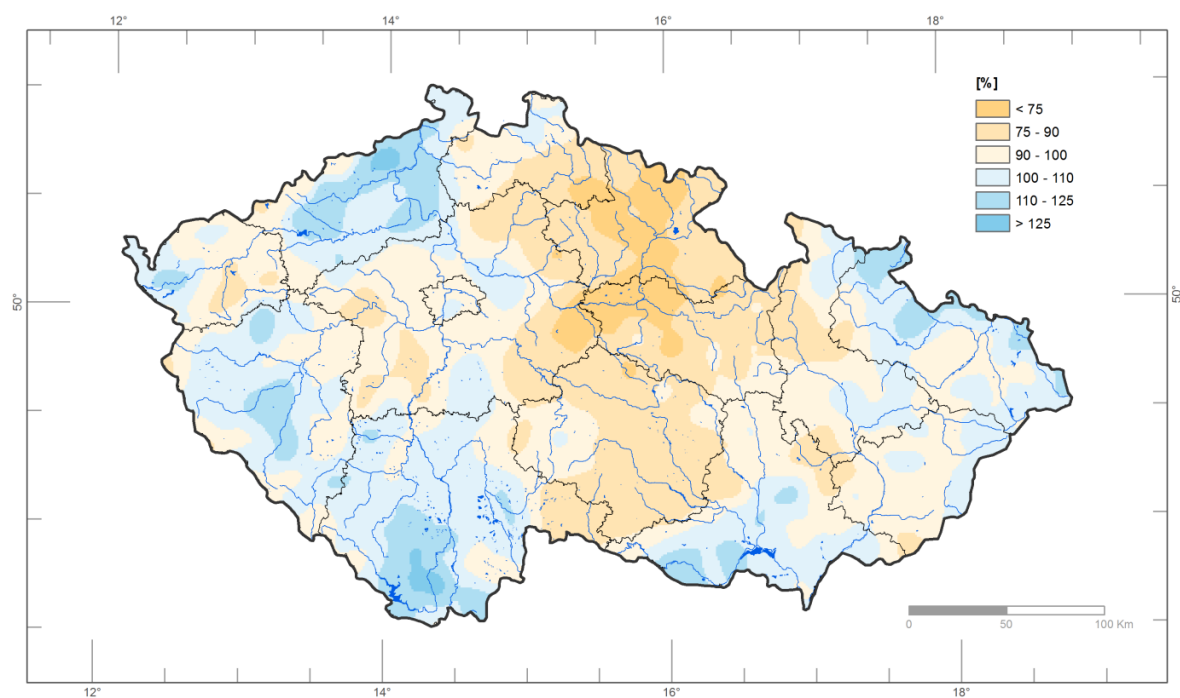
Srážkově byl rok 2016 normální, průměrný srážkový úhrn na území ČR 635 mm představuje 94 % normálu 1961–1990. Průměrný měsíční úhrn srážek pro většinu měsíců roku 2016 hodnotíme jako normální. Srážkově podnormální byly pouze měsíce srpen a prosinec, kdy měsíční úhrn srážek činil 53 a 56 % normálu 1961–1990. Naopak srážkově nadnormální byl únor (161 % normálu 1961–1990), červenec (146 % normálu 1961–1990) a říjen (155 % normálu 1961–1990).



Obr. 4 – Měsíční srážkové úhrny na území ČR v roce 2016 v porovnání s normálem 1961–1990



Obr. 5 – Úhrn srážek v roce 2016



Obr. 6 – Úhrn srážek v roce 2016 v procentech normálu 1961–1990

Prostorové rozložení srážek bylo v roce 2016 značně nerovnoměrné. Zatímco na východě Čech v Královéhradeckém a Pardubickém kraji napadlo pouze 75 a 80 % normálu, v některých krajích byly srážkové úhrny vyšší než normál 1961–1990. Nejvíce ve srovnání s normálem spadlo v Ústeckém kraji (107 % normálu). Nerovnoměrné rozložení srážek vykazuje ještě výrazněji vegetační období (duben–září 2016) jako celek. Zatímco na východě Čech v Královéhradeckém a Pardubickém kraji napadlo za toto období 67 a 70 % normálu, na západě republiky v Ústeckém, Plzeňském a Karlovarském kraji

byly srážkové úhrny vyšší než normál 1961–1990. I v tomto období spadlo nejvíce srážek ve srovnání s normálem v Ústeckém kraji (111 % normálu).

Zimní období 2015/2016 bylo jako celek srážkově normální, úhrn srážek 122 mm představuje 95 % normálu 1961–1990. Prosinec 2015 byl s průměrným měsíčním úhrnem pouhých 20 mm (42 % normálu) srážkově podnormální. Po srážkově normálním lednu však následoval srážkově nadnormální únor s úhrnem srážek 62 mm (163 % normálu). Vyšší srážkové úhrny v tomto měsíci byly zaznamenány ve východní části území. Zatímco v Čechách v průměru spadlo 55 mm srážek, na území Moravy a Slezska byl průměrný měsíční úhrn srážek 77 mm. Srážky byly během měsíce poměrně rovnoměrně rozloženy a vyskytovaly se v podobě deště i sněhu. Nejvyšší denní srážkový úhrn (42,9 mm) byl zaznamenán dne 10. 2. na stanici Lysá hora a jednalo se o srážky sněhové, napadlo zde 37 cm nového sněhu. Na srážky nejbohatší byl však poslední únorový den, srážky se vyskytovaly po celém území ČR v podobě deště i sněhu. Některé stanice tento den zaznamenaly srážkový úhrn vyšší než 30 mm (Příbram 35 mm, Podlesí 34,7 mm), asi na 60 % stanic byl zaznamenán nový sníh.

Srážkové úhrny v měsících březen až květen se pohybovaly pod hodnotami normálu, tyto měsíce však hodnotíme jako srážkově normální. Průměrný srážkový úhrn v březnu 30 mm činí 75 % normálu, v dubnu 40 mm představuje 85 % normálu a v květnu 58 mm činí 78 % normálu. V dubnu a květnu bylo plošné rozložení srážek na území ČR značně nerovnoměrné. Zatímco v Čechách v průměru za duben napršelo pouhých 32 mm (69 % normálu 1961–1990), na území Moravy a Slezska byl průměrný měsíční úhrn srážek 57 mm (124 % normálu 1961–1990). V květnu byly průměrné srážkové úhrny na území Čech a na území Moravy a Slezska sice srovnatelné, ovšem nejvýraznější úhrny srážek za květen byly zaznamenány v Jihočeském kraji, kde v průměru napršelo 95 mm (127 % normálu), naopak v krajích Libereckém a Karlovarském to bylo méně než 40 mm, tj. 48 a 54 % normálu. V poslední květnové dekádě bylo počasí spojené s četnými přeháňkami a lokálními bouřkami, občas provázenými přívalovými srážkami a kroupami. V tomto období byly zaznamenány i denní srážkové úhrny přesahující hodnotu 100 mm. Dne 31. 5. na stanici Město Albrechtice - Žáry v okrese Bruntál spadlo 145,8 mm srážek, 28. 5. na stanici Obora na Blanensku bylo naměřeno 106,1 mm.

I červen byl srážkově normální, průměrný měsíční úhrn srážek na území ČR 82 mm představuje 98 % normálu 1961–1990. Plošné rozložení srážek však bylo opět značně nerovnoměrné, zatímco v Čechách v průměru napršelo 93 mm (116 % normálu 1961–1990), na území Moravy a Slezska to bylo pouze 58 mm (65 % normálu 1961–1990). Nejvyšší úhrny srážek za červen byly zaznamenány na západě republiky, v Plzeňském, Ústeckém, Libereckém a Karlovarském kraji napršelo více jak 100 mm. Naopak nejméně za červen napršelo v kraji Zlínském, a to méně než 50 mm. Srážky byly během měsíce přibližně rovnoměrně rozloženy. Nejvyšší denní srážkový úhrn 93,2 mm byl zaznamenán 25. 6. na stanici Kardašova Řečice v okrese Jindřichův Hradec, když se na našem území vyskytovaly silné bouřky.

Srážkově nadnormální byl červenec, průměrný měsíční úhrn srážek 115 mm představuje 146 % normálu 1961–1990. Naopak srpen s průměrným měsíčním úhrnem srážek 41 mm (53 % normálu 1961–1990) hodnotíme jako srážkově podnormální. Nejvyšší úhrny srážek za červenec byly zaznamenány na východě republiky, v Moravskoslezském a Zlínském kraji, kde napršelo více jak 150 mm. Srážky se vyskytovaly především ve druhé a třetí dekádě měsíce, ve třetí dekádě měsíce byly spojené s četnými přeháňkami a lokálními bouřkami. Nejvyšší denní srážkové úhrny byly zaznamenány 31. 7. na stanicích Lipník nad Bečvou v okrese Přerov (91,7 mm), Zlín - Veliková

(87,8 mm) a Staré Hutě v okrese Uherské Hradiště (87, 1 mm). Nejvyšší úhrny srážek za srpen byly opět zaznamenány na východě republiky, v Moravskoslezském a Zlínském kraji napršelo více jak 60 mm. Nejméně srážek pak bylo zaznamenáno v kraji Vysočina, a to méně než 30 mm. Na srážky nejbohatší byla první dekáda měsíce a přelom druhé a třetí dekády.

Září na území ČR hodnotíme jako srážkově normální, průměrný měsíční úhrn srážek 37 mm představuje 71 % normálu 1961–1990. Rozložení srážek však bylo v tomto měsíci prostorově velmi nerovnoměrné. Nejvyšší úhrny srážek za září byly zaznamenány na západě republiky v Ústeckém a Karlovarském kraji, kde napršelo více jak 80 mm, naopak v kraji Jihomoravském a Vysočina spadlo méně než 15 mm srážek. Většina srážek spadla ve dvou krátkých deštivých obdobích, a to 4. - 5. 9. a 16. - 18. 9. Nejvyšší denní úhrn srážek byl zaznamenán dne 17. 9. na stanici Chomutov (87,3 mm).

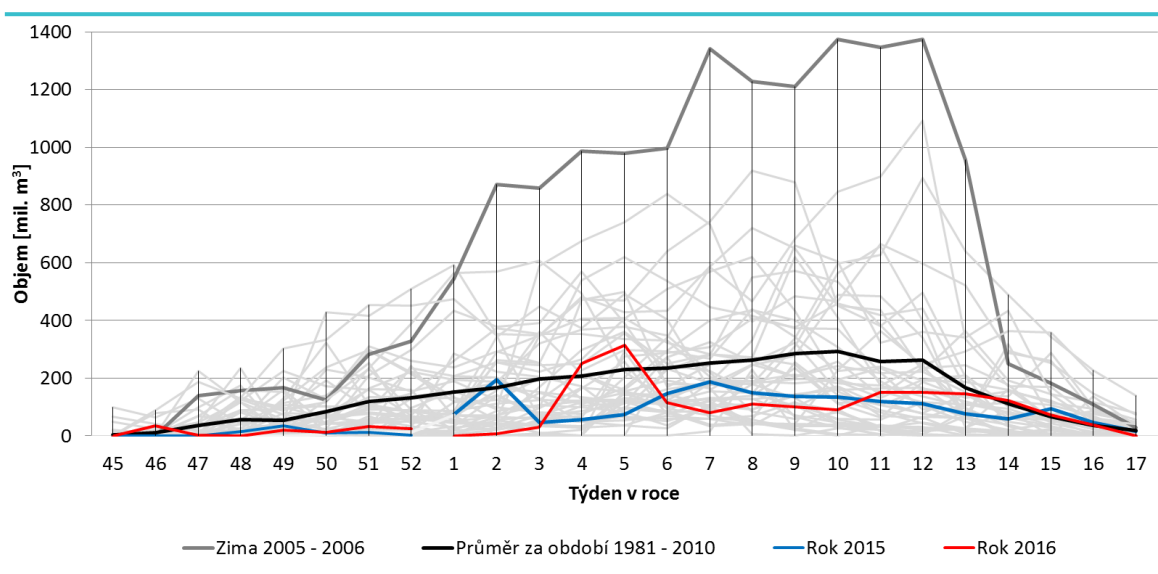
Po srážkově nadnormálním říjnu s průměrným měsíčním úhrnem srážek 65 mm (155 % normálu 1961–1990) následoval srážkově normální listopad, kdy průměrný měsíční úhrn srážek 38 mm činil 78 % normálu 1961–1990. V obou těchto měsících spadlo o něco více srážek na Moravě a ve Slezsku než v Čechách s nejvyššími úhrny srážek v Moravskoslezském a Zlínském kraji. V říjnu byla na srážky bohatá především první dekáda měsíce, kdy se srážky vyskytovaly na celém území ČR. Nejvyšší denní úhrny srážek byly zaznamenány 5. 10. na stanici Lysá Hora (83 mm) a dále na stanici Nýdek v okrese Frýdek-Místek (67,5 mm). V listopadu se srážky vyskytovaly v podobě deště i sněhu a většina srážek spadla v prvních dvou dekadách měsíce. Nejvyšší srážkové úhrny byly zaznamenány 19. 11., kdy se srážky spojené s přecházející studenou frontou vyskytovaly na celém území ČR. Nejvyšší denní úhrn srážek byl zaznamenán na stanicích Bělá pod Pradědem v okrese Jeseník (50,9 mm) a Červená Voda v okrese Ústí nad Orlicí (49,1 mm). Nejvíce nového sněhu (25 cm) napadlo dne 30. 11. na stanicích Horní Bečva a Velké Karlovice v okrese Vsetín a také v Josefově Dole.

Prosinec byl srážkově podnormální, průměrný měsíční úhrn srážek 28 mm představuje 58 % normálu 1961–1990. Na srážky chudší byl východ republiky, průměrný měsíční úhrn srážek v Čechách činil 30 mm, na území Moravy a Slezska pouze 23 mm srážek. Nejvyšší úhrn srážek za prosinec byl zaznamenán v Libereckém kraji, kde v průměru napršelo 65 mm srážek (77 % normálu). Naopak v kraji Jihomoravském a Plzeňském spadlo méně než 20 mm (tj. pouze 36 a 35 % normálu). Srážky byly během měsíce přibližně rovnoměrně rozloženy a vyskytovaly se v podobě deště i sněhu. Nejvyšší denní úhrn srážek byl zaznamenán dne 11. 12. na stanici Bílý Potok - Smědava (48,9 mm). Nejvíce nového sněhu napadlo dne 1. 12. na stanici Valašská Senice (32 cm) a Velké Karlovice (30 cm) v okrese Vsetín a dále na Lysé hoře (28 cm).

ZÁSoba VODY VE SNĚHOVÉ POKRÝVCE

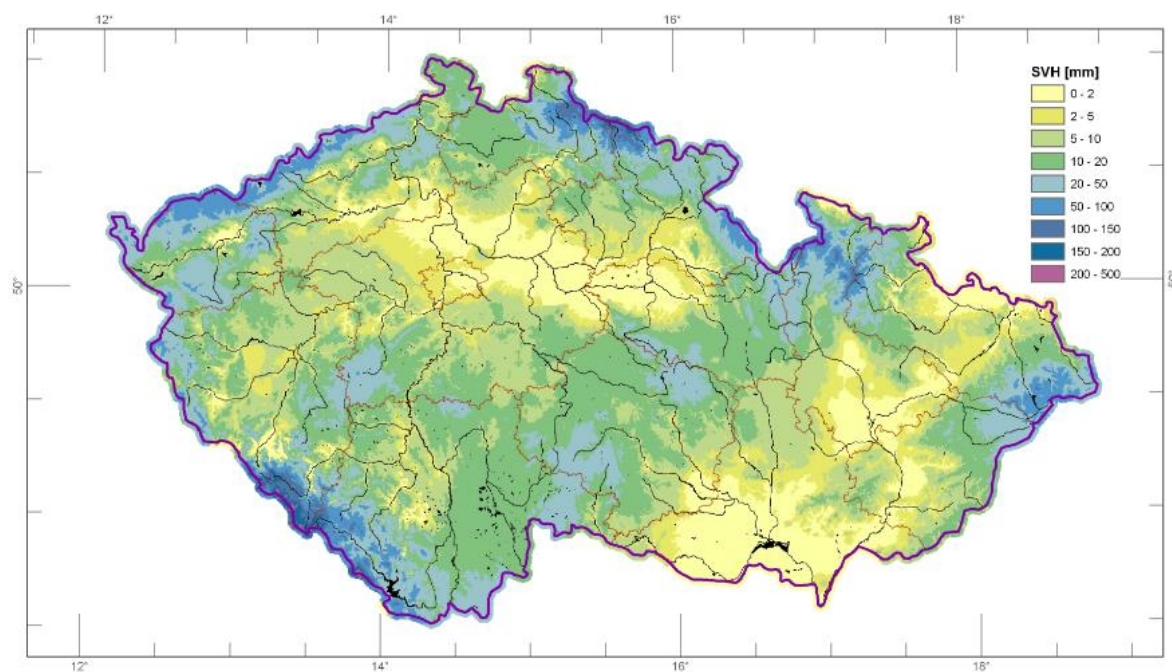
Sněhové zásoby v zimní sezóně 2015/2016 se začaly tvořit až na začátku třetí listopadové dekády a do konce listopadu se postupně navyšovaly. V prosinci pak v důsledku oblevy došlo k rychlému ubývání sněhových zásob a na konci roku 2015 se vyskytovaly počitatelné sněhové zásoby pouze v povodí horního Labe po Přelouči (1,9 mil. m³; 0,3 mm) a v povodí Jizery (0,4 mil. m³; 0,2 mm). Maximální hodnoty sněhových zásob byly dosaženy ve všech vyhodnocovaných povodích v polovině třetí lednové dekády (25. 1. 2016). V porovnání s průměrem za období 1981–2010 byly sněhové

zásoby pro toto období převážně mírně nadprůměrné či průměrné. Celkově však bylo zimní období 2015/2016 podprůměrné, viz Obr. 7.



Obr. 7 – Množství vody akumulované ve sněhové pokrývce v povodí Vltavy po VD Orlík za období 1970–2016

Největší sněhové zásoby na území České republiky byly dosaženy v polovině třetí lednové dekadý. Pouze v tomto období se vyskytovaly počitatelné zásoby vody ve sněhové pokrývce též ve středních polohách, Obr. 8.



Obr. 8 – Rozložení vodní hodnoty sněhové pokrývky (SVH) na území České republiky k 25. 1. 2016 (maximální hodnoty sněhových zásob v zimní sezóně 2015–2016)

Celkově největší objem vody ve sněhu byl v povodí Vltavy po VD Orlík (314 mil. m³; 25,9 mm), v povodí Otavy (117 mil. m³; 30,6 mm), v povodí Labe po Přelouč (116 mil. m³; 18,0 mm), v povodí

Moravy po Strážnici (113 mil. m³; 12,4 mm), v povodí Berounky (113 mil. m³; 12,8 mm) a v povodí Ohře po VD Nechanice (103 mil. m³; 28,4 mm). Takto vyhodnocené objemy byly pro tuto část roku, vzhledem k srovnávacímu období 1981–2010, ve většině vyhodnocovaných povodí mírně nadprůměrné či průměrné. V průběhu února docházelo v důsledku oteplení k postupné redukci sněhových zásob. Na konci února se sněhová pokrývka vyskytovala již pouze v nejvyšších pohraničních oblastech České republiky. V prvních dvou březnových dekádách docházelo k mírnému navyšování sněhových zásob. Na začátku druhé poloviny března se počítatelné množství sněhových zásob, kromě nejvyšších pohraničních oblastí, vyskytovalo také na Českomoravské vrchovině, v Brdské vrchovině a v Českém Středohoří. V dalším období došlo v důsledku oteplení k výraznému úbytku sněhových zásob i v nejvyšších polohách a na začátku druhé dekády dubna se počítatelné množství sněhové pokrývky vyskytovalo již pouze v Krkonoších, na Šumavě a v Hrubém Jeseníku.

Počítatelné sněhové zásoby v zimní sezóně 2016/2017 se začaly tvořit v polovině druhé listopadové dekády, do konce listopadu však (v důsledku oblevy) došlo k odtání veškeré sněhové pokrývky. V průběhu prosince docházelo k postupnému navyšování sněhových zásob, které bylo na konci roku přerušeno mírnou oblevou. Největší množství vody akumulované ve sněhové pokrývce bylo u většiny sledovaných povodí na konci druhé prosincové dekády. Největší zásoby vykazovalo povodí Labe po Přelouči (45 mil. m³; 7,0 mm), Moravy po Strážnici (44,8 mil. m³; 4,9 mm), povodí Odry po státní hranici (36,8 mil. m³; 7,8 mm) a Vltavy po VD Orlík (32,7 mil. m³; 2,7 mm). Celkově byl začátek zimního období 2016 (listopad a prosinec) podprůměrný.

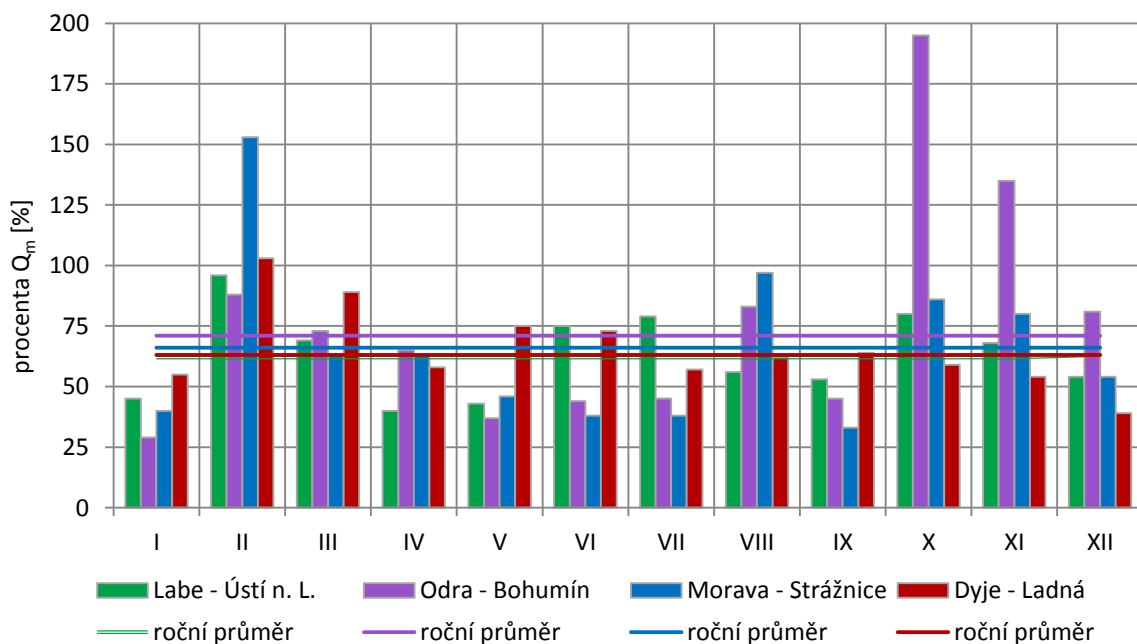
ODTOKOVÉ POMĚRY

Rok 2016 byl na většině území České republiky odtokově spíše podprůměrný. Průměrným hodnotám průtoků se během roku nejvíce přibližovaly toky v povodí Odry, zejména pak toky v povodí Olše. Průtoky se vzhledem k dlouhodobým průměrným hodnotám pohybovaly nejčastěji v rozmezí 55–75 % Q_a . Největších průtoků v porovnání s dlouhodobými průměry dosahovaly toky po únorovém tání (90–150 % Q_a). V porovnání s dlouhodobými měsíčními průtoky dosahovalo nadprůměrných hodnot v závěru roku, zejména během října a listopadu, povodí Odry (až 200 % Q_m). Odtokově podprůměrné byly ve všech sledovaných povodích zejména leden (40–60 % Q_a) a září (20–45 % Q_a). K významnějším odtokovým událostem došlo při jarním tání na konci února a po přívalových srážkách v červnu a na přelomu července a srpna. Průtoky při nich dosahovaly maximálně Q_{2-5} .

Zimní měsíce (leden, únor) začaly jako odtokově průměrné až podprůměrné. Vodnost toků se v průběhu zimy s odtávající sněhovou pokrývkou postupně zvyšovala a na konci zimy již toky dosahovaly nadprůměrných hodnot. Na začátku roku dosahovaly průtoky nejčastěji 15–70 % Q_m a díky postupnému odtávání sněhové pokrývky vzrostly do konce zimního období na 65–200 % Q_m , u toků na Moravě a ve Slezsku místy až na 350 % Q_m . Na tocích převažovala rozkolísaná či setrvalá tendence s občasnými přechodnými vzestupy hladin, způsobenými odtáváním sněhové pokrývky a dešťovými srážkami. V průběhu zimních měsíců byly toky několikrát ovlivněny výskytem ledových jevů. Během ledna byly průtoky většinou podprůměrné a dosahovaly nejčastěji 20–75 % Q_i , v závěru měsíce po oteplení a odtání části sněhové pokrývky místy vzrostly až na 190 % Q_i . Kromě vzestupů na konci ledna zůstávala tendence toků po většinu měsíce setrvalá, případně mírně rozkolísaná.

Tab. 1 – Odtok v roce 2016 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků

Tok	Profil	Leden [%]	Únor [%]	Březen [%]	Duben [%]	Květen [%]	Červen [%]	Červenec [%]	Srpen [%]	Zaří [%]	Říjen [%]	Listopad [%]	Prosinec [%]	Rok [%]
Orlice	Týniště n. O.	38	131	70	48	47	57	44	32	22	30	38	66	58
Jizera	Předměřice	56	112	48	44	54	78	83	46	34	69	47	75	63
Labe	Přelouč	41	100	77	54	49	52	40	37	34	50	41	51	57
Labe	Kostelec n. L.	47	114	58	35	42	38	46	23	25	44	35	48	46
Lužnice	Bechyně	62	123	65	25	39	73	133	48	37	82	72	47	65
Otava	Písek	49	140	68	52	45	86	99	46	72	107	92	57	73
Sázava	Nespeky	40	59	58	32	52	46	46	21	32	49	36	41	52
Berounka	Beroun	64	93	69	39	45	97	96	73	67	81	71	44	68
Vltava	Vraňany	45	79	73	34	37	82	96	83	65	87	86	55	64
Ohře	Louny	83	159	64	48	44	80	65	74	72	110	85	69	58
Labe	Ústí n. L.	45	96	69	40	43	75	79	56	53	80	68	54	63
Labe	Děčín	50	94	68	43	46	80	83	61	58	82	70	57	65
Odra	Bohumín	29	88	73	65	37	44	45	83	45	195	135	81	71
Olše	Věřňovice	45	154	71	62	56	37	86	132	36	237	111	130	89
Bečva	Dluhonice	43	172	45	65	44	19	52	162	37	151	110	87	75
Morava	Strážnice	40	153	63	63	46	38	38	97	33	86	80	54	66
Jihlava	Ivančice	50	75	86	45	50	45	44	43	47	46	44	31	57
Svratka	Židlochovice	52	105	69	60	63	66	77	81	62	72	80	51	68
Dyje	Ladná	55	103	89	58	75	73	57	62	64	59	54	39	63



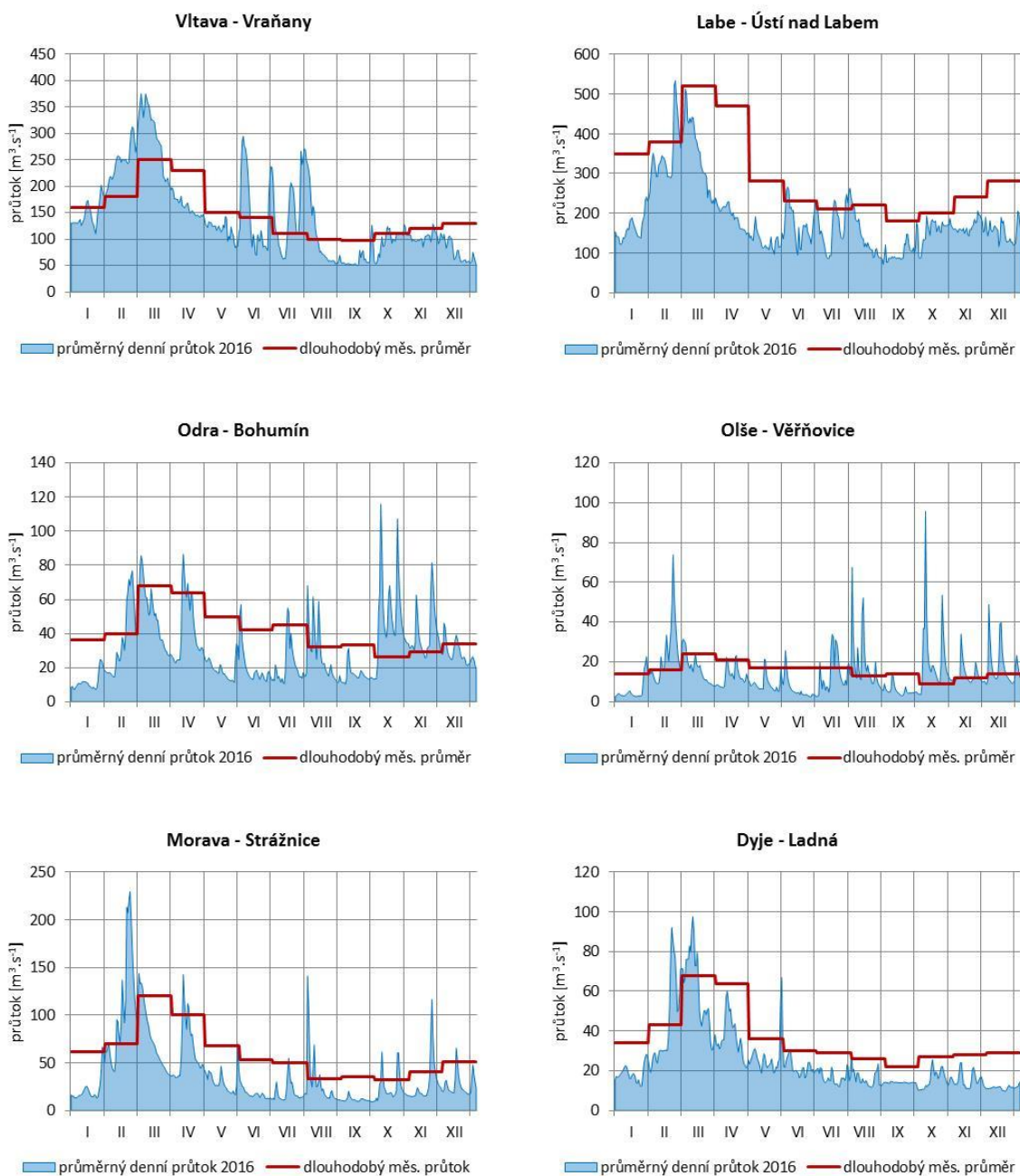
Obr. 9 – Odtoky v roce 2016 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků

Vodnosti se s výjimkou konce měsíce, kdy dosahovaly místy až $Q_{30\text{d}}$, pohybovaly nejčastěji mezi $Q_{300\text{d}-150\text{d}}$. Během ledna byly toky ovlivněny výskytem ledových jevů nejprve během první dekády, v jejímž závěru přišlo oteplení a ovlivnění postupně vymizelo, a následně od přelomu druhé a třetí lednové dekády. V závěru měsíce se opět oteplilo a ledové jevy na tocích zcela vymizely. V důsledku ledového ovlivnění toků docházelo místy k vzduť hladin, v případě Moravské Sázavy, Opavice a Blanice i nad úroveň 1. SPA. Odtokové poměry se postupně zvyšovaly během února, který byl průtokově průměrným až nadprůměrným měsícem. Průtoky se během měsíce pohybovaly nejčastěji mezi 60 až 140 % Q_{II} , ve druhé polovině měsíce dosahovaly zejména moravské a slezské toky až 300 % Q_{II} . Nejčastější byla rozkolísaná tendence hladin toků, s četnými přechodnými vzestupy, zapříčiněnými odtáváním sněhové pokrývky a dešťovými srážkami. Hned na začátku první únorové dekády došlo díky oteplení na konci ledna k vzestupům hladin na českých tocích, zatímco na Moravě a ve Slezsku zůstávaly toky setrvalé či pozvolna klesaly. Vzestupy byly nejpatrnější u toků odvodňujících Šumavu, kde byl 1. 2. dosažen 2. SPA na Otavě v Rejštejně a 1. SPA na tocích v povodí horní Otavy a na Svatavě. Během druhé únorové dekády začaly toky v Čechách klesat či kolísat kolem své úrovně. Na Moravě a ve Slezsku se začaly vyskytovat srážky, které vedly k rozkolísání a postupným vzestupům hladin toků. Ty pokračovaly i na začátku třetí dekády, kdy vedle Moravy a Slezska začaly díky dešťovým srážkám spojeným s odtáváním sněhové pokrývky opět stoupat i toky v Čechách a v několika případech došlo k překročení SPA. 2. SPA byl 21. 2. překročen na Labi v profilu Vestřev, na Vydře v Modravě a na Otavě v Rejštejně a v Sušici. 1. SPA byl překročen na podhorských tocích odvodňujících horské oblasti na severu Čech a Šumavu. Po této odtokové události vzrostly vodnosti části toků z průměrných $Q_{180\text{d}-30\text{d}}$ na $Q_{90\text{d}-30\text{d}}$.

Jaro (březen, duben, květen) bylo odtokově podprůměrné období, s průtoky dosahujícími nejčastěji 20–100 % Q_m . Vodnosti toků byly největší na začátku jara a postupně se snižovaly, průměrně však dosahovaly $Q_{300\text{d}-90\text{d}}$. Hladiny toků byly zejména setrvalé nebo mírně kolísaly s pozvolna klesající tendencí. Přechodná rozkolísání a vzestupy hladin byly způsobovány nejčastěji odtáváním zbylé

sněhové pokrývky, spojeným s dešťovými srážkami a v závěru jarního období také přívalovými dešti a bouřkami. Březnové průtoky dosahovaly nejčastěji 40–130 % Q_{III} , přičemž největší byly na začátku měsíce (60–185 % Q_{III}), kdy toky vzhledem k odtávání sněhové pokrývky a dešťovým srážkám pozvolna stoupaly a dosahovaly vodností $Q_{120\text{ d}-30\text{ d}}$. Do konce měsíce pak toky kolísaly s pozvolna klesající tendencí a průtoky i vodnosti postupně klesaly. V závěru března dosahovaly vodnosti toků nejčastěji $Q_{210\text{ d}-60\text{ d}}$ a průtoky se pohybovaly mezi 25 až 65 % Q_{III} . Během dubna byly toky setrvalé nebo mírně kolísaly s pozvolna klesající tendencí, u horských toků docházelo během první poloviny měsíce k dennímu kolísání v důsledku postupného tání zbylých sněhových zásob. Vodnosti toků dosahovaly $Q_{240\text{ d}-60\text{ d}}$ a průtoky se pohybovaly převážně mezi 20–90 % Q_{IV} . Výjimku tvořil východ území, kde se na přelomu první a druhé dubnové dekády vyskytly dešťové srážky, které měly za následek vzestupy a rozkolísání hladin toků. U zasažených toků vzrostly přechodně vodnosti na $Q_{150\text{ d}-30\text{ d}}$ a průtoky dosahovaly místy až 200 % Q_{IV} . I během května přetrvávala na tocích zejména setrvalá nebo mírně rozkolísaná tendence s vodnostmi pohybujícími se mezi $Q_{330\text{ d}-120\text{ d}}$. Průtoky dosahovaly nejčastěji 20 až 80 % Q_V . Během května se na našem území vyskytovaly bouřky s přívalovými srážkami, které způsobovaly lokální přechodné vzestupy hladin, místy i s překročením SPA.

Letní období (červen až srpen) bylo celkově odtokově podprůměrné až průměrné. Tendence hladin byla na tocích spíše setrvalá nebo rozkolísaná díky lokálním srážkám. V průběhu června byly hladiny toků ovlivněny intenzivními srážkami převážně z bouřkové činnosti. Na začátku měsíce měly toky většinou setrvalou nebo rozkolísanou tendenci. Přechodné vzestupy byly zaznamenány na přelomu května a června, především na menších tocích. Na Polečnici v Českém Krumlově, na Blanici v Louňovicích pod Bláníkem a na Lubině v Petřvaldu byl krátkodobě překročen 1. SPA, na Opavici v Krnově dokonce 2. SPA. Poté převažovala spíše setrvalá nebo zvolna klesající tendence hladin. Ve druhé dekádě naše území ovlivnily srážky, které způsobily mírné rozkolísání hladin, především v Čechách. Ke konci měsíce byly hladiny toků ovlivněny lokálními srážkami z konvektivní činnosti, zejména toky v povodí Otavy, Lužnice, Berounky a toky v české části povodí Odry. Vodní toky tak 25. a 26. 6. reagovaly prudkými vzestupy. Na tocích ve srážkami zasažených oblastech byly dosaženy 1. SPA, na Vydře v Modravě a na Křemelné ve Stodůlkách i 2. SPA. Do konce měsíce hladiny toků spíše klesaly nebo byly setrvalé. Celkově byl červen odtokově spíše podprůměrný. Průtoky se vzhledem k dlouhodobým průměrným hodnotám pro červen pohybovaly převážně v rozmezí 30–100 % Q_{VI} . Více vodné byly zpočátku měsíce toky v povodí horní Vltavy a Opavy. Ke konci měsíce zaznamenaly větší průměrné průtoky také toky v povodí Berounky a horní Otavy (90–140 % Q_{VI}). Vodnosti toků se v průběhu června pohybovaly převážně v rozmezí $Q_{300\text{ d}-150\text{ d}}$. Větší hodnoty měly v průběhu celého měsíce toky v povodí Vltavy ($Q_{240\text{ d}-90\text{ d}}$). V oblastech zasažených lokálními bouřkami byly toky přechodně více vodné (až $Q_{60\text{ d}-30\text{ d}}$). Nejmenší vodnosti vykazovaly během celého měsíce toky středního Labe a toky v povodí horní Sázavy ($Q_{355\text{ d}-300\text{ d}}$). Setrvalá až klesající tendence převažovala také na začátku července. K výraznějšímu rozkolísání hladin došlo ve druhé dekádě měsíce vlivem intenzivních srážek. K nejvýraznějším vzestupům docházelo od 13. do 15. 7. zejména na tocích odvodňujících Jizerské hory, Krkonoše, Šumavu a Beskydy. Na Jizeře a Smědě byl dosažen 3. SPA. Do konce druhé dekády převažovala klesající až setrvalá tendence. Na konci července došlo opět k intenzivním srážkám z konvektivní činnosti a tím k výraznému rozkolísání hladin a přechodným vzestupům na tocích, zejména v oblasti horní Vltavy, horní Otavy, Berounky, v české části povodí Odry, povodí Olše a Bečvy. Na těchto tocích byly dosaženy stupně povodňové aktivity. 2. SPA byl zaznamenán 27. 7. na Želetavce, 28. 7. na Malši, 31. 7. na Bystřici a Dřevnici. Celkově byl červenec



Obr. 10 – Odtok z hlavních povodí v roce 2016

odtokově podprůměrný až průměrný. Průtoky se vzhledem k dlouhodobým průměrným hodnotám pohybovaly v rozmezí 30–110 % Q_{VII} . Větších průměrných průtoků dosahovaly toky v povodí Vltavy (50–200 % Q_{VII}). Ve druhé polovině měsíce vykazovaly větší průměrné průtoky také toky v povodí Vsetínské Bečvy a v české části povodí Odry (80–320 % Q_{VII}). Vodnosti se na tocích v průběhu července pohybovaly převážně od Q_{355d} do Q_{120d} . Nejméně vodný byl počátek měsíce, kdy se hodnoty pohybovaly nejčastěji v rozmezí $Q_{330d-150d}$. Celkově nejnižší vodnosti vykazovaly na začátku července toky v povodí středního Labe ($Q_{364d-330d}$). Více vodné s Q_{30d} byly během měsíce převážně toky zasažené srážkami (toky v povodí horní Vltavy, pramenné toky Berounky, toky v povodí Olše a v české

části povodí Odry). V průběhu srpna byly hladiny toků většinou rozkolísané v důsledku spadlých srážek. Nejvíce srážek se vyskytovalo v první polovině měsíce, zejména v horských oblastech a na Moravě. Do konce měsíce převažovala spíše klesající nebo setrvalá tendence občasně narušená přechodnými vzestupy vlivem lokálních srážek. Průměrné průtoky se na začátku srpna pohybovaly nejčastěji od 30 do 150 % Q_{VIII} , ke konci srpna se snížily na 20–70 % Q_{VIII} . Nejvýraznější vzestupy byly patrné během prvního srpnového týdne na tocích v povodí Olše, Odry a Bečvy. Na Bystřici byl 1. 8. překročen 3. SPA, na Rožnovské Bečvě 1. SPA. Průtoky zde dosahovaly 200 až 500 % Q_{VIII} . Větších průměrných průtoků dosahovaly v první polovině srpna také toky v povodí horní Vltavy (80–140 % Q_{VIII}). Výrazně podprůměrné byly v průběhu celého měsíce toky v povodí středního Labe, Orlice, horní Moravy a Dyje (10–20 % Q_{VIII}), čemuž odpovídají vodnosti $Q_{364d-355d}$. Naopak největší vodnosti měly toky v povodí Olše, Bečvy, Odry a horní Vltavy ($Q_{90d-30d}$).

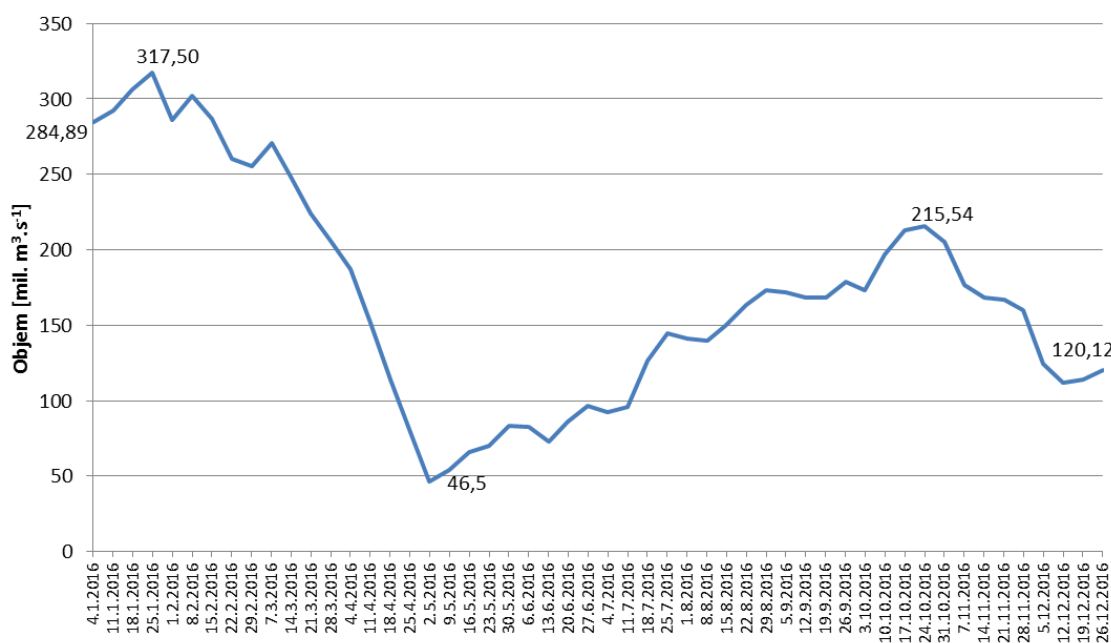
Podzimní měsíce (září až listopad) byly zpočátku odtokově podprůměrné, na konci období se vodnosti zvýšily a toky byly převážně průměrné až podprůměrné. Hodnoty průtoků dosahovaly na začátku období nejčastěji 20–80 % Q_m , poté se na konci období zvýšily na 40–150 % Q_m . Tendence hladin na tocích byla v průběhu září spíše setrvalá nebo zvolna klesající. Tento trend narušovaly lokální srážky, které způsobovaly přechodné vzestupy nebo rozkolísání hladin. Výraznější vzestupy byly zaznamenány především na tocích odvodňujících horské oblasti. Průměrné průtoky se na začátku září pohybovaly převážně od 15 do 70 % Q_{IX} . Po vydatných srážkách v polovině měsíce (17. - 19. 9.) reagovaly toky přechodnými vzestupy. Nejvýrazněji stoupaly toky v povodí horního Labe, Jizery a toky odvodňující Šumavu. Průtoky se na zasažených tocích zvýšily až na 160–180 % Q_{IX} . Celkově dosahovaly průtoky na konci měsíce 20–90 % Q_{IX} . Nejmenších průměrných průtoků (do 10 % Q_{IX}) dosahovaly po celé září přítoky středního Labe. Vodnosti se v průběhu měsíce pohybovaly většinou od Q_{355d} do Q_{240d} , v období nejvýraznějších srážek (17. - 19. 9.) dosahovaly vodnosti v povodí Vltavy $Q_{180d-30d}$. Hladiny toků byly v říjnu rozkolísané vzhledem ke srážkám, které se vyskytovaly po většinu měsíce. Klesající tendence převažovala až na přelomu října a listopadu. Vzestupy se vyskytovaly v první polovině měsíce, zejména na tocích odvodňujících horské oblasti. Vlivem dotoku stoupaly také dolní části toků odvodňujících srážkami zasažené oblasti. Nejvyšší vzestupy byly zaznamenány na horním Labi v profilu Špindlerův Mlýn a na Olši v profilu Český Těšín, kde byl krátkodobě překročen 1. SPA. Průtoky se v říjnu pohybovaly většinou od 50 do 150 % Q_X . V oblastech, kde se vyskytovaly vydatné srážky, dosahovaly průtoky na tocích až 150–300 % Q_X , v povodí Odry a Bečvy 350–600 % Q_X . Říjen byl z podzimních měsíců nejvíce vodný, vodnosti se pohybovaly mezi $Q_{330d-120d}$. Největší hodnoty měly v první polovině měsíce toky v povodí horního Labe, Bečvy a Odry ($Q_{60d-30d}$). Nejméně vodné byly toky v povodí Orlice, středního Labe a horní Sázavy ($Q_{364d-355d}$). V listopadu převažovala na tocích spíše setrvalá tendence. V polovině měsíce došlo k rozkolísání hladin vlivem spadlých srážek. Nejvíce srážek spadlo 20. 11. v oblastech Šumavy, Beskyd a Jeseníků, vodní toky zde reagovaly výraznými vzestupy. Poté převažovala do konce měsíce spíše zvolna klesající nebo setrvalá tendence. Průměrné průtoky se pohybovaly mezi 40 a 130 % Q_{XI} . Nejmenší průměrné průtoky byly dosahovány na začátku měsíce (30–95 % Q_{XI}), poté došlo vlivem srážek ke zvýšení vodností na tocích a průtoky v zasažených oblastech se zvýšily na 55–150 % Q_{XI} . Celkově se vodnosti pohybovaly v rozmezí $Q_{330d-120d}$. Více vodná byla druhá polovina měsíce, zejména na tocích odvodňujících horské oblasti, kde se vodnosti pohybovaly od Q_{90d} až do Q_{30d} . Nejméně vodné byly nadále přítoky středního Labe a toky v povodí horní Sázavy ($Q_{355d-330d}$).

Prosinec byl průtokově spíše podprůměrným měsícem, s vodnostmi pohybujícími se mezi $Q_{330d-120d}$ a průtoky dosahujícími nejčastěji 20–90 % Q_{XII} . Zpočátku měsíce byla část toků ovlivněna výskytem

ledových jevů, které díky oteplení v závěru první dekády zcela vymizely. V důsledku oteplení začaly hladiny některých toků přechodně stoupat. Během druhé dekády pak hladiny klesaly. Během třetí dekády došlo k dalšímu oteplení, které zapříčinilo odtávání sněhu z horských oblastí a rozkolísání a vzestupy na horských tocích, během nichž byl 21. 12. překročen 1. SPA na Lomnici a 28. 12. na Kamenici a na Mandavě. V úplném závěru měsíce teploty výrazně poklesly a na některých tocích docházelo k tvorbě ledových jevů.

Nádrže

Hladiny většiny sledovaných nádrží měly během roku 2016 podobnou tendenci. Z počátku roku, v lednu, vykazovala většina nádrží své roční minimum. Poté nastal vzestup hladin, kdy v důsledku oblevy docházelo k plnění zásobních prostorů u většiny nádrží. V březnu a dubnu většina nádrží vykazovala své maximum v naplnění. Vzestup v plnění byl ukončen až koncem dubna. Od května pak v důsledku deficitu srážek docházelo k poklesům hladin u většiny vodních děl. U některých nádrží došlo vlivem letních srážkových epizod k výskytu druhého podružného maxima v naplnění během letních měsíců (VD Římov, VD Orlík, VD Žlutice, VD Těrlicko a VD Brněnská). Na konci prosince se většina nádrží dostala na své podružné minimum, či minimum celkové (nádrže v povodí Ohře a Dyje). Celkově nejmenší naplnění vykazovala vodní díla v povodí Odry (VD Kružberk, VD Šance).

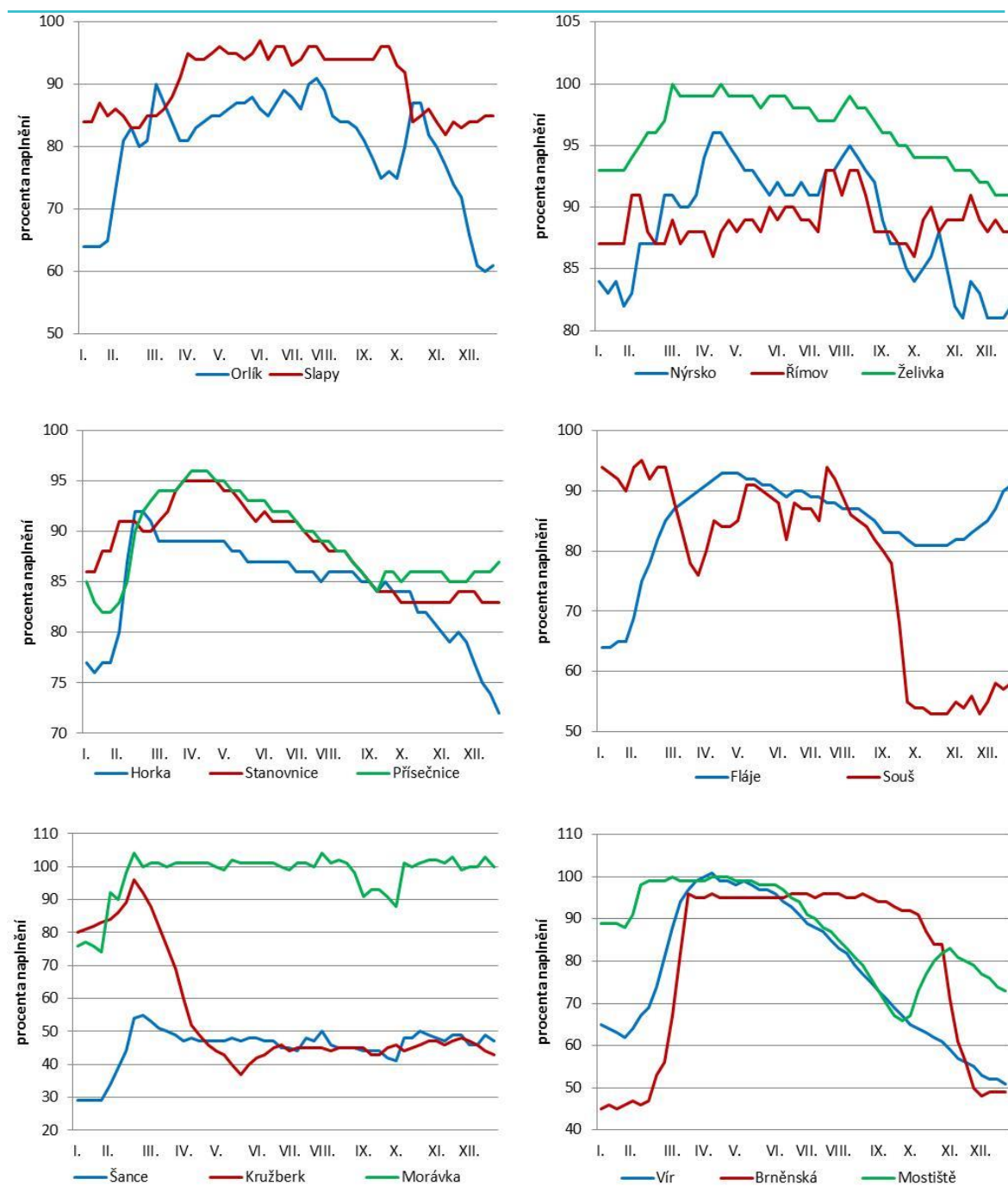


Obr. 11 – Vývoj zásoby vody v nádržích vltavské kaskády nad dispečerským minimem v roce 2016

Naplnění zásobních prostorů nádrží se udržovalo během roku převážně nad 40 %. Nejvýrazněji do retence zasahovaly hladiny v zimních měsících, zejména pak v lednu, případně v prosinci. Celkově nejmenší naplnění vykazovalo v lednu VD Šance (29 %) a VD Žermanice (36–39 %). Naplnění pod 50 % vykazovalo v lednu také VD Brněnská (45–46 %), od října do konce roku VD Rozkoš (40–45 %), od poloviny října do poloviny prosince VD Seč I (46–49 %), od poloviny dubna do konce roku VD Kružberk (37–49 %) a od dubna do konce roku VD Šance (42–49 %). Oproti tomu největší naplnění

nad 100 % v průběhu roku vykazovala vodní díla Těrlicko (105 % v srpnu), Morávka (104 % v srpnu), Žlutice (103 % v červnu), Žermanice (103 % v listopadu), Nechanice (102 % v únoru), Březová (102 % v září) a Vír (101 % v dubnu).

Zásoba vody nad dispečerským minimem v nádržích vltavské kaskády byla největší v polovině třetí lednové dekády (cca 318 mil. m³). Pak postupně klesala až do začátku května na cca 47 mil. m³, což byla i nejmenší zaznamenaná hodnota v roce 2016. Od května, během léta až do poloviny třetí říjnové dekády se zásoba vody postupně navýšila na cca 216 mil. m³, což bylo i druhé roční maximum. Do konce roku se pak akumulace vody snižovala. Na konci prosince dosahovala zásoba vody



Obr. 12 – Procenta naplnění zásobních prostorů vybraných nádrží v roce 2016

cca 120 mil. m³ nad dispečerským minimem.

Povodně

V roce 2016 převažovaly povodně lokálního významu a menšího rozsahu. V průběhu roku se několikrát vyskytly situace, při kterých byly na tocích překročeny SPA, vodnosti však nebyly až na výjimky velké, pouze na konci července a v polovině září byl u čtyř menších toků překročen Q_2 , u dvou toků Q_5 , v ostatních případech byly vodnosti menší.

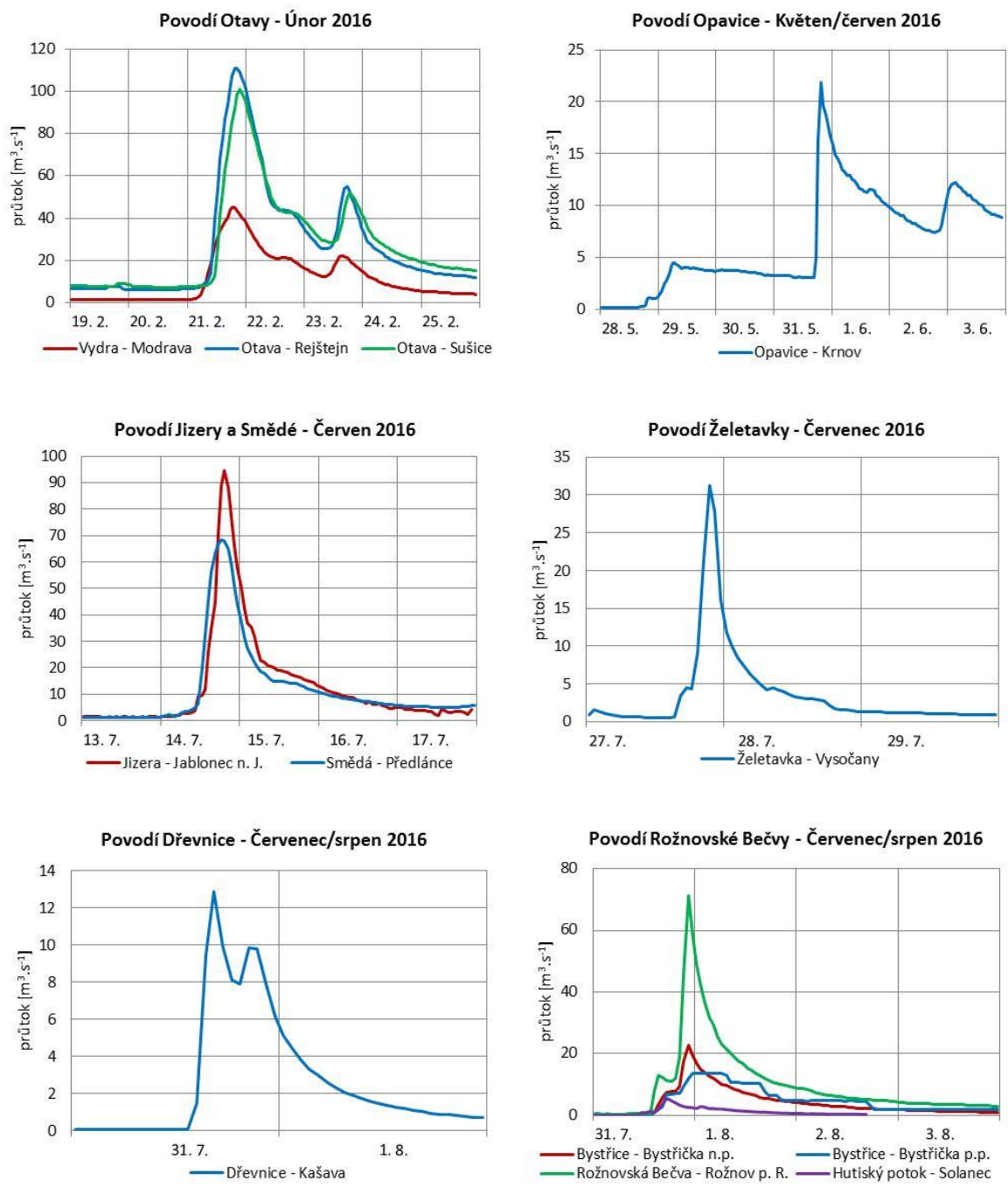
V průběhu ledna byla v důsledku záporných teplot značná část toků ovlivněna tvorbou ledových jevů. Hned na začátku měsíce byl překročen 1. SPA na Opavici, v závěru ledna pak na Moravské Sázavě a na Blanici (povodí horní Vltavy).

Na začátku února došlo na tocích odvodňujících horské oblasti k výraznějším vzestupům díky oteplení a následnému odtávání sněhové pokrývky. Na Otavě v profilu Rejštejn a na Svitavě v Rozhraní byl překročen 2. SPA, na Vydře, Křemelné, Otavě a Svatavě pak 1. SPA. Na přelomu druhé a třetí dekády února byly zaznamenány vydatnější srážky, na horách na severu a severovýchodě spadlo během víkendu v denních úhrnech 15 až 35 mm, na Šumavě až 30 mm, což společně s táním sněhu způsobilo vzestup hladin na Vydře v Modravě, Otavě v Rejštejně a v Sušici a na Labi ve Vestřeví až na úroveň 2. SPA, na Křemelné, Jevíčce, Brodečce, Třebůvce, Romži, Mandavě, Březné, Divoké a Tiché Orlici, Ploučnici, Zdobnici, Moravské Sázavě, Jizeře, Ohři a horní Moravě na úroveň 1. SPA.

K dalšímu překročení stupňů povodňové aktivity došlo na konci května, kdy hladiny toků reagovaly na srážky 28. 5. a 30. – 31. 5. Během 28. 5. spadlo v oblasti Českomoravské vysočiny ve stanici Obora až 106 mm srážek, 30. 5. až 62 mm v Netřebicích v jižních Čechách a 31. 5. pak 145 mm v Albrechticích na severní Moravě. Nejvíce na tyto srážky reagovala hladina Opavice, kde byl dosažen 2. SPA, dále Lužická Nisa, Jevíčka, Svitava, Blanice, Polečnice a Lubina, kde byla překročena úroveň 1. SPA.

Také v průběhu června byla část toků ovlivněna výskytem bouřek s intenzivními srážkami. Během třetí červnové dekády byly intenzivními bouřkovými srážkami zasaženy především toky na jihozápadě a částečně i na severu našeho území. Po intenzivních srážkách 19. 6., kdy v Rychnově nad Kněžnou spadlo až 66 mm srážek, vystoupila nad úroveň 1. SPA Kněžná, 25. 6. se zvedla, po srážkových úhrnech 30 až 45 mm, nad 1. SPA Lužická Nisa. Během noci na 26. 6., kdy napadlo v Prášilech na Šumavě 55 mm, vystoupaly nad úroveň 2. SPA Vydra v Modravě, Křemelná ve Stodůlkách, Otava v Rejštejně a v Sušici a Střela v Čichořicích. Hranici 1. SPA překročila Střela, Úterský potok, Úhlava a Berounka.

V červenci se vyskytovaly regionální odtokové situace, kdy došlo k přechodným vzestupům a kolísání hladin. Hned na začátku měsíce vystoupala na úroveň 1. SPA hladina Lužické Nisy. K výraznějším vzestupům hladin došlo v důsledku spadlých intenzivních bouřkových srážek v průběhu druhé dekády. Během 13. - 15. 7. byly zaznamenány denní srážkové úhrny kolem 60 mm v oblasti Beskyd, Šumavy, Jizerských hor a Krkonoš, kde stoupaly toky odvodňující tyto regiony. Hladiny Smědé v profilu Předlánce a Jizery v Jablonci nad Jizerou překročily 3. SPA. Na Jizeře, Černé, Malši, Blanici, Lužické Nise, Smědé a Vsetínské Bečvě byl dosažen 1. SPA. V průběhu 25. 7. došlo v důsledku lokálních srážek k významnému rozkolísání na tocích v povodí horní Vltavy. Na Polečnici byl krátkodobě překročen 1. SPA. Na Ploučnici a Lužické Nise byl dosažen 1. SPA také 27. - 28. 7. K poslednímu výraznému kolísání došlo 28. 7. až 31. 7. na tocích horní Vltavy, horní Otavy, přítocích



Obr. 13 – Vybrané povodňové vlny v roce 2016

Berounky, horní Ohři, na tocích v povodí Olše, Bečvy a na tocích odvodňujících Jizerské hory. Nejvíce srážek napadlo v povodí Odry a Moravy, kde úhrny 31. 7. dosahovaly kolem 30 mm, v maximech pak až 55 mm, resp. 90 mm v povodí Moravy (ve stanici Lipník nad Bečvou bylo naměřeno 91,7 mm, ve Zlíně 87,8 mm, v Uherském Hradišti 87 mm). Na Želetavce ve Vysočanech, Malši v Kaplici, Dřevnici v Kašavě a přítoku Rožnovské Bečvy, Hutiském potoce v Solanci, byl překročen 2. SPA, na Malši v Pořešíně 1. SPA, přičemž na Želetavce bylo dosaženo nejvyšší vodnosti v tomto roce (Q_5).

Tato epizoda doznávala ještě začátkem srpna. Na srážky v Beskydech z posledních dnů v červenci, a na další z prvního srpnového týdne (5. 8. spadlo v povodí Odry až 50 mm, v povodí Moravy až 36 mm srážek), bezprostředně reagovaly toky v zasažených lokalitách prudkými vzestupy hladin. Na přítoku

VD Bystřička (Bystřice) v povodí Vsetínské Bečvy byla překročena úroveň 3. SPA, na odtoku z nádrže pak 2. SPA. K překročení 1. SPA došlo na Rožnovské Bečvě, Olši a Bečvě. Vzestupy 6. 8. byly opět v povodí Bečvy, 1. SPA byl zaznamenán na Senici (povodí Vsetínské Bečvy). Během 11. 8. stoupla na úroveň 1. SPA hladina Lutoninky ve Vizovicích.

V září bylo odtokově nejvodnější období od 16. do 18. 9., kdy na západě, jihozápadě a severozápadě Čech vypadávaly srážky 30 až 50 mm (17. 9. ve stanici Chomutov bylo naměřeno až 87 mm). V reakci na tuto situaci prudce stouply hladiny zejména v povodí Vltavy, krátce byl překročen 1. SPA na Ostružné (povodí Otavy) a dále na Rokytce v Praze. K překročení 2. SPA došlo také 13. 9. na

Tab. 2 – Výskyt kulminačních průtoků v roce 2016 v hlásných profilech, kde byl dosažen dvouletý a větší průtok nebo 2. a 3. SPA

Měsíc	Datum	Tok	Profil	Vodní stav [cm]	Průtok [m ³ .s ⁻¹]	Vodnost [N- letost]	SPA	Trvání 3. SPA [h]
Leden	2.	Opavice	Krnov	150	23,3	2	2	
Únor	1.	Otava	Rejštejn	163	103	<2	2	
	4.	Svitava	Rozhraní	137	15,9	2	2	
	21.	Labe	Vestřev	138	58,6	<2	2	
	21.	Vydra	Modrava	151	48,4	2	2	
	21.	Otava	Rejštejn	171	114	2	2	
	21.	Otava	Sušice	156	101	<2	2	
Březen								
Duben								
Květen	31.	Opavice	Krnov	148	21,9	2	1	
Červen	26.	Vydra	Modrava	151	48,4	2	2	
	26.	Křemelná	Stodůlky	131	37,4	<2	2	
	26.	Otava	Rejštejn	178	124	2	2	
	26.	Otava	Sušice	164	111	<2	2	
	26.	Střela	Čichořice	174	27,5	<2	2	
Červenec	2.	Lužická Nisa	Proseč n. N.	106	16,9	2	1	
	14.	Jizera	Jablonec n. Jizerou	214	97,2	<2	3	<1
	14.	Smědá	Předlánce	269	70,0	<2	3	6
	27.	Želetavka	Vysočany	175	34,2	5	2	
	28.	Malše	Kaplice	146	36,9	<2	2	
	31.	Dřevnice	Kašava	142	13,7	2–5	2	
	31.	Hutiský potok	Solanec	74	5,36	2–5	2	
Srpen	1.	Rožnovská Bečva	Rožnov p. R.	204	73,4	2–5	1	
	1.	Bystřice	VD Bystřička n. p.	88	23,7	<2	3	
	1.	Bystřice	VD Bystřička p.p.	93	13,9	<2	2	
Září								
Říjen								
Listopad								
Prosinec								

Maršovském potoce v povodí Jihlavy na VD Hubenov (Q_5), kde byly vzestupy způsobeny řízenou manipulací na VD.

V říjnu se vyskytla významnější odtoková situace zpočátku měsíce, jinak docházelo pouze k přechodným vzestupům a kolísání hladin po nevýrazných srážkových epizodách. Zpočátku měsíce došlo vlivem intenzivních srážek k výraznějšímu rozkolísání toků, především na tocích odvodňujících Krkonoše, Jizerské hory, Šumavu, Jeseníky a Beskydy. Na horním Labi byl 4. 10. překročen 1. SPA, který byl dosažen také 6. 10. na Olši a jejím přítoku Ropičance.

V prosinci se mírné vzestupy vyskytovaly v období 27. až 29. 12. V tomto případě se na odtokových vlnách podílelo při mírném oteplení kromě srážek i tání sněhu. Výrazněji reagovaly zejména horské a podhorské toky v severní polovině republiky. Lokálně hladiny vystoupily na 1. SPA (21. 12. Lomnice a 28. 12. Kamenice a Mandava).

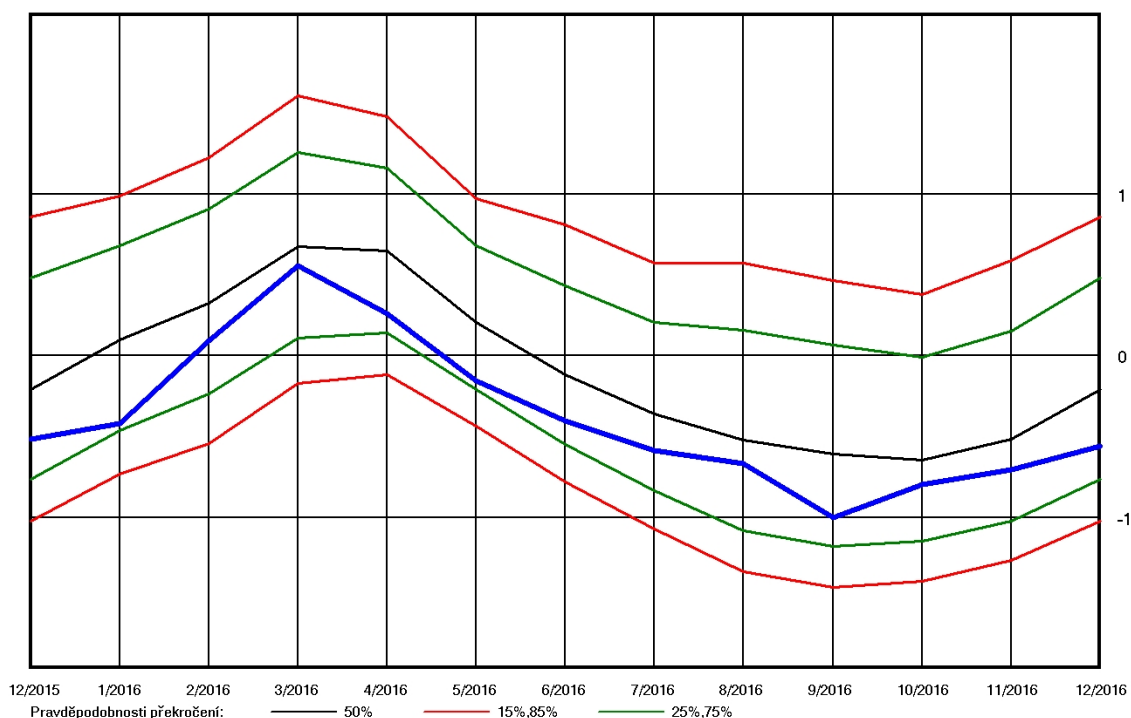
PODZEMNÍ VODY

Rok 2016 se vyznačoval výraznějším deficitem hladin v mělkých vrtech i vydatností pramenů v jarním období a jejich nedostatečným doplněním koncem roku. Pokračoval výrazný deficit podzemních vod na severovýchodě Čech v povodí horního Labe. Naopak se zlepšila situace v jižních Čechách a na severovýchodě Moravy v povodí Odry. Celý rok se hodnoty hladin i vydatnosti pohybovaly na nižších hodnotách, než je obvyklé. V celkovém ročním hodnocení byly hodnoty hladin v mělkých vrtech v roce 2016 podobné roku 2015, vydatnost pramenů byla nižší.

Mělké vrty

Od počátku roku byly hodnoty hladin v mělkých vrtech na nižší úrovni, než je pro toto období normální. V jednotlivých regionech však byly rozdílné (*viz Tab. 3*). Zatímco v jihozápadních Čechách v povodí Berounky se hladina ve vrtech udržela na normálních hodnotách z předchozího období bez výraznějších změn, v severovýchodních Čechách v povodí horního Labe po krátkém zlepšení pokračovalo klesání mělkých zvodní na podnormální hodnoty. Rovněž na severovýchodě Moravy (povodí Odry) zůstaly hodnoty hladin v mělkých vrtech na velmi nízké úrovni a pod mezí pro sucho se nacházelo 90 % hladin. Po teplotně i srážkově nadnormálním únoru nastalo zlepšení podzemních vod téměř v celé ČR až na normální hodnoty. Pouze v povodí Odry zůstaly zpočátku hodnoty hladin mírně podnormální, avšak během března došlo ke zlepšení i zde. Úroveň většiny hladin v mělkých vrtech tak byla koncem prvního čtvrtletí příznivá, srovnatelná s předchozím rokem i s dlouhodobými charakteristikami. Počátkem dubna se začaly výrazně projevat nízké březnové srážkové úhrny a nástup vegetačního období a hladiny začaly klesat více, než je pro toto období obvyklé. Výraznější zhoršení nastalo opět v povodí horního Labe a horní Vltavy, mírně podnormální byly hladiny také ve středních Čechách. Během letních měsíců hladiny v mělkých vrtech klesaly v souladu s dlouhodobými charakteristikami, a tak se celkové hodnoty křivek překročení výrazněji neměnily. Mírně, v mezích normálů, se zlepšily v povodí horní Vltavy a Berounky, podnormální zůstaly v povodí horního Labe a Odry, kde stále přetrvával deficit z počátku roku. Krátkodobé červencové zlepšení bylo opět vystřídáno klesáním hladin v srpnu a v září, kdy dosahovaly hladiny v mělkých vrtech nejnižší úroveň, a to převážně na spodní hranici normálu (*viz Obr. 14*). Teprve až srážkově nadnormální říjen

a doznívání vegetačního období přineslo v podzemních vodách zlepšení, a to nejvýrazněji na severovýchodě Moravy v povodí Odry. Do povodí horního Labe příznivé podmínky nezasáhly, a tak zůstala tato oblast nadále nejsušší, blízko hranice pro sucho. V celkovém meziročním srovnání byl rok 2016 odlišný od roku 2015 zejména nízkou úrovní podzemních vod na jaře, ale naopak vyššími hodnotami hladin v podzimním období. Během roku nedošlo k výraznějšímu překročení dlouhodobých normálů a celý rok se hodnoty hladin pohybovaly na nižších hodnotách, než je obvyklé. Rok 2016 byl v celkovém součtu i v jeho závěru podobný roku 2015.



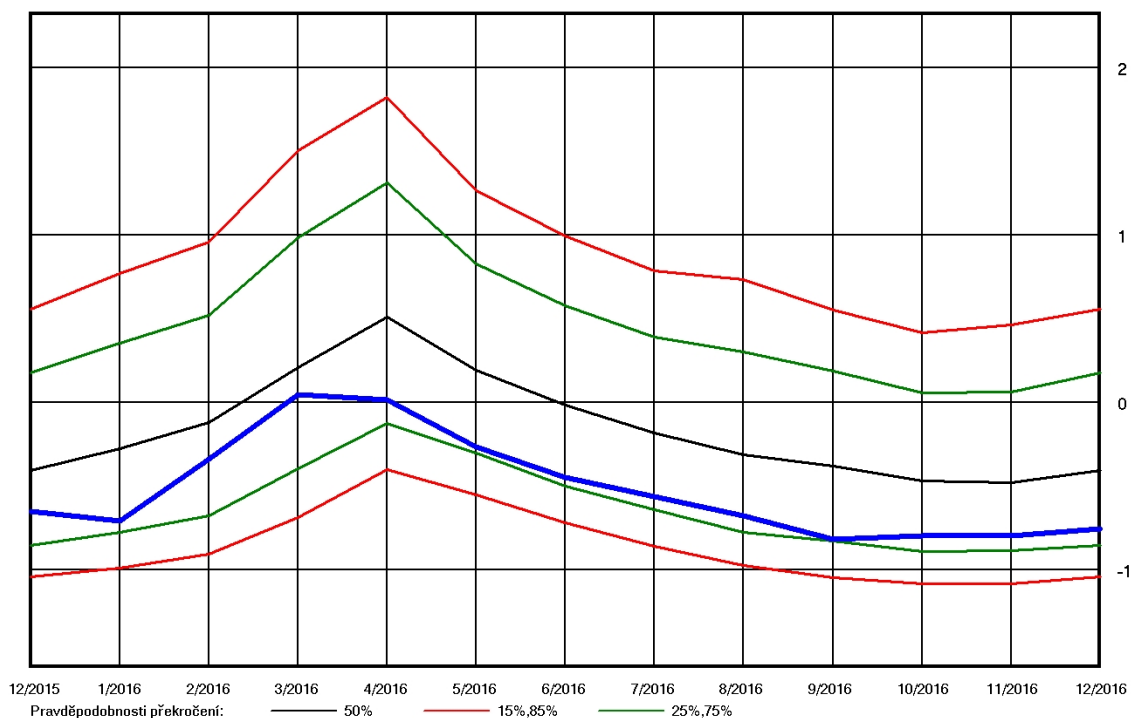
Obr. 14 – Průběh vyhodnocení průměrného normalizovaného stavu hladiny v hlásné síti mělkých vrtů v roce 2016 (modře) ve srovnání s dlouhodobými hodnotami 1981–2010

MĚLKÉ VRTY	Zařazení úrovní hladiny na MKP v %											
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
horní a stř. Labe	77	67	56	78	78	76	79	79	86	84	83	85
horní Vltava	73	60	61	79	77	58	39	44	59	55	55	62
dolní Vltava	66	53	48	80	76	59	56	50	65	53	60	68
Berounka	53	47	51	70	79	57	37	38	50	35	38	51
dolní Labe	63	52	61	70	75	59	53	50	64	47	52	57
Odra	93	79	63	67	75	79	74	60	73	38	41	52
Morava	78	60	56	66	66	67	67	52	63	58	60	67
Dyje	64	59	46	57	57	62	60	52	59	59	59	62

Tab. 3 – Pravděpodobnost překročení zaznamenaných úrovní hladiny v mělkých vrtech v roce 2016 vzhledem k měsíční křivce překročení pro jednotlivá povodí

Prameny

Ve středních Čechách a na jižní Moravě byly hodnoty vydatnosti pramenů na počátku roku srovnatelné s dlouhodobými normály. Oproti tomu zůstaly na severovýchodě Čech (horní Labe) a Moravy (Odra) hodnoty vydatnosti pramenů velmi nízké – podnormální až silně podnormální a také převážná část z 50 % vydatností na úrovni sucha byla v těchto oblastech. Vyšší únorové srážky se projeví v hlubších zvodních, které většina pramenů reprezentuje, jen částečně a celkové hodnoty pravděpodobnosti překročení v jednotlivých povodích se zlepšily jen minimálně. Počet pramenů s velmi nízkou vydatností (pod 85 % MKP) klesl na 30 % s největším výskytem těchto hodnot v povodí Odry a dolní Vltavy. V březnu sice pokračoval růst vydatností, ale s nižší intenzitou, než je pro toto období obvyklé, a tak již v dubnu opět nastalo zhoršení celkového porovnání s měsíčními křivkami překročení v povodí horního Labe, celé Vltavy a na jižní Moravě, a to až o desítky procent (viz Tab. 4). Během letních měsíců hodnoty vydatnosti pramenů převážně klesaly v souladu s dlouhodobými měsíčními charakteristikami, a tak se celkové hodnoty křivek překročení výrazněji neměnily. V povodí horního Labe zůstaly vydatnosti velmi nízké na úrovni sucha, na celé Moravě byly mírně podnormální. Výrazně příznivější byla situace v povodí Berounky, kde si prameny stabilně udržovaly normální hodnoty vydatností během celého roku. Nejnižších hodnot dosahovaly vydatnosti v září (viz Obr. 15), pro povodí horního Labe se jednalo již o hodnoty kritické, na úrovni silného sucha - 75 % vydatností dosáhlo úrovně 85 % MKP. V ostatních regionech (s výjimkou pramenů v povodí Berounky) byly vydatnosti pramenů na spodní hranici normálu nebo byly mírně podnormální. Postupně se zvyšoval počet vydatností na úrovni sucha, a to v celé republice až na celkových 53 %. Podzimní měsíce



Obr. 15 – Průběh vyhodnocení průměrné normalizované vydatnosti pramenů v hlásné síti v roce 2016 (modře) ve srovnání s dlouhodobými hodnotami 1981–2010

přinesly mírné zlepšení a klesání vydatnosti bylo převážně vystřídáno stagnací. Zatímco v téměř celé republice se až do konce roku hodnoty vydatností výrazněji neměnily a zůstaly většinou nízké - podnormální, na severovýchodě ČR v povodí Odry se postupně zlepšovaly až na příznivé normální hodnoty. V této oblasti také došlo k významnému meziročnímu zlepšení, a to o více jak 40 %. Naopak výraznější zhoršení oproti roku 2015 nastalo v povodí Dyje (o 27 % MKP) na jihovýchodě ČR a částečně také v povodí dolní Vltavy (o 15 % MKP), a to zejména na Českomoravské vrchovině v povodí Sázavy. Trvale nízké a také nejnižší v celé ČR zůstaly hodnoty vydatností tak jako v předchozím roce v povodí horního Labe.

PRAMENY	Zařazení úrovní hladiny na MKP v %											
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
horní a stř. Labe	78	66	66	82	82	85	86	88	90	89	89	86
horní Vltava	77	59	57	80	83	66	62	56	67	58	61	63
dolní Vltava	72	71	65	75	76	73	74	73	77	81	82	84
Berounka	51	45	38	51	62	52	43	50	50	47	49	50
dolní Labe	63	52	54	59	64	69	68	69	71	65	62	59
Odra	89	71	65	63	71	76	81	70	75	53	44	44
Morava	81	64	55	65	72	75	74	70	79	62	66	66
Dyje	63	52	49	73	74	75	75	74	79	76	77	78

Tab. 4 – Pravděpodobnost překročení vydatnosti pramenů v roce 2016 vzhledem k měsíční křivce překročení pro jednotlivá povodí

Hluboké vrty

V průběhu roku docházelo u hlubokých zvodní převážně k mírným poklesům stavu hladin podzemních vod. Nejvýraznější poklesy hladin byly zaznamenány v období od května do července. Naopak vzestup hladin podzemních vod se projevil v únoru a hlavně v březnu, kdy byla dosažena ve všech sledovaných oblastech roční maxima. Při porovnání s dlouhodobými charakteristikami byl rok 2016 ve většině sledovaných oblastí hodnocen jako průměrný, pouze v oblastech hlubokých zvodní východních Čech se stavy hladin pohybovaly v průběhu celého roku pod dlouhodobým normálem.

Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4

Ředitel ústavu: Ing. Václav Dvořák, Ph.D.
Náměstek úseku meteorologie: Mgr. Libor Černíkovský
Náměstek úseku hydrologie: RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D.

Grafická úprava: Mgr. Ing. Zuzana Šmrhová

