

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

Meteorological Bulletin

ROČNÍK 70 (2017)

V PRAZE DNE 28. ÚNORA 2017

ČÍSLO 1

ROK 2016 V ČESKÉ REPUBLICE

Radim Tolasz, Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Ostrava, K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava-Poruba, radim.tolasz@chmi.cz

Radek Čekal, Český hydrometeorologický ústav, oddělení hydrologických předpovědí, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, radek.cekal@chmi.cz

Hana Škáčhová, Český hydrometeorologický ústav, oddělení modelování a expertíz, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, hana.skachova@chmi.cz

Lucie Školoudová, Český hydrometeorologický ústav, oddělení informačních systémů kvality ovzduší, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, lucie.skoloudova@chmi.cz

The year 2016 in the Czech Republic. The article presents a description of the main developments during individual months of 2016 in the fields of meteorology, climatology, hydrology and air quality in the Czech Republic. The average annual temperature was 8.7 °C with a deviation of 1.4 °C above the long-term average, which classifies the year as having been above normal in temperature. Annual rainfall of 634 mm was 6% below the long-term average, thus the year had a normal current annual rainfall amount. The maximum snow depth was reached in early March, at only 142 cm. For individual months, the figures are given for the highest and lowest temperatures reached, significant precipitation events, and unusually high wind speeds. Descriptions of significant smog or flood conditions have also been provided.

KLÍČOVÁ SLOVA: počasí – charakteristiky – povodeň – sucho – smog – Česká republika – 2016

KEYWORDS: weather – characteristics – floods – drought – smog – Czech Republic – 2016

1. ÚVOD

Rok 2016 byl s průměrnou teplotou 8,7 °C silně nadnormální, přesto o 0,7 °C chladnější než dva roky předchozí (obr. 1) a celkově sedmým nejteplejším rokem v řadě teplotních průměrů pro ČR od roku 1771 kombinované podle Štěpánka (2005) a aktuálních výstupů ČHMÚ. Odchylka roční teploty od dlouhodobého průměru 1961–1990 byla +1,4 °C. Teplotní odchylka v jednotlivých měsících (obr. 2) kolísala od +4,2 °C v únoru, teplotně silně nadnormální měsíc, až po –0,5 °C v říjnu, jediném měsíci v roce, kdy byla teplota nižší než dlouhodobý průměr. Roční srážkový úhrn 634 mm zařazuje rok mezi roky srážkově normální (jen 6 % pod dlouhodobým průměrem). Nejvíce srážek, v průměru 115 mm, což bylo 145 % dlouhodobého průměru, napadlo v České republice v červenci a nejméně, v průměru jen 30 mm, to je 75 % dlouhodobého průměru, v březnu nebo 27 mm v prosinci (56 %). Na obr. 3 vidíme, že jen měsíce únor, červenec a říjen byly nadnormální, měsíc srpen byl s 52 % podnormální, měsíce leden, březen až červen, září, listopad a prosinec měly úhrn nižší, než je dlouhodobý průměr, ale jsou klasifikovány jako měsíce srážkově normální.

Součástí článku je i předběžné hodnocení kvality ovzduší v roce 2016 v návaznosti na rozptylové podmínky v ovzduší. Znečištění venkovního ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, benzo[a]pyrenem a troposférickým ozonem (O₃) představuje hlavní problémy kvality ovzduší v ČR. Úroveň znečištění závisí nejen na množství emisí, ale i na převažujících meteorologických a rozptylových podmínkách

v daném roce. Vzhledem k procesu získání a zpracování odebraných vzorků je do článku zahrnuto pouze hodnocení suspendovaných částic PM₁₀, přízemního ozonu O₃, oxidu dusičitého NO₂ a oxidu siřičitého SO₂. Ve všech případech se jedná o neverifikovaná data ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM) ČHMÚ a dalších příspěvatelů. Verifikované koncentrace naměřené na stanicích AIM a koncentrace naměřené na manuálních stanicích budou vyhodnoceny až v rámci tabulární a grafické ročenky ČHMÚ, která vychází vždy ve druhé polovině roku. Maximální povolený počet překročení (35× za kalendářní rok) hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ (50 µg.m⁻³) byl v roce 2016 dosažen a překročen na 21 stanicích, přičemž na počtu překročení hodnoty imisního limitu se nejvíce podílel měsíc leden; hodnoceny jsou pouze stanice mající k dispozici údaje. Maximální povolený počet překročení (25× v průměru za tři roky) hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O₃ (120 µg.m⁻³) byl překročen na 17 stanicích. V roce 2016 bylo vyhlášeno 5 smogových situací z důvodu vysokých koncentrací PM₁₀ (obr. 4).

Z odtokového hlediska byl rok 2016 celkově podprůměrný, a to ve všech hlavních sledovaných povodích. První polovina roku je charakteristická dozníváním hydrologického sucha z roku 2015, zejména pak v povodí Odry. Průměrné měsíční průtoky, s výjimkou února, byly v prvních šesti měsících roku ve všech závěrových profilech podprůměrné, místy i výrazně. K mírnému zlepšení situace došlo až v letních měsících, kdy v důsledku převážně lokálních bouřkových událostí docházelo

k postupnému zvyšování vodností ve většině povodí. Do konce roku se však vodnosti postupně snižovaly. Během roku 2016 došlo pouze ke dvěma hydrologicky významnějšími odtokovými událostmi, kdy byl překročen 3. SPA¹⁾ v profilech Jablonec nad Jizerou na Jizeře a Předláncé na Smědě v červenci a v srpnu v Brumově na Brumovce.

Podrobné operativní informace o průběhu počasí v ČR i zahraniční zajímavosti jsou průběžně zveřejňovány na specializovaných informačních stránkách Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) Infomet (2016) a aktuální informace o počasí, podnebí, vodních stavech a průtocích i koncentracích znečišťujících látek v ovzduší jsou dostupné na portálu ČHMÚ (2016). V tomto článku jsou jednotlivé události upřesněny a doplněny.

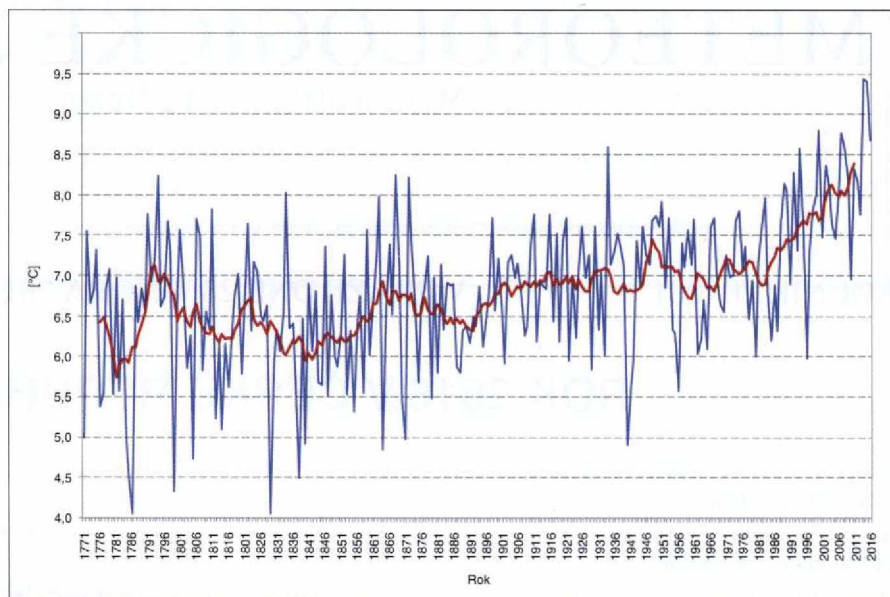
2. SITUACE V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH

Leden

Na začátku roku se sněhová pokrývka vyskytovala jen velmi sporadicky na severozápadě území s maximem 15 cm na Labské boudě v Krkonoších. Beskydská Lysá hora (1322 m n. m.) byla na přelomu roku dokonce zcela bez sněhové pokrývky (od 24. 12. 2015 do 5. 1. 2016). Podobná vícedenní situace se zde na přelomu roků vyskytla potřetí v historii měření od roku 1897, poprvé 29. 12. 1920 až 12. 1. 1921 a podruhé 22. 12. 1989 až 4. 1. 1990. Na konci měsíce dosáhla sněhová pokrývka maxima jen 45 cm na Labské boudě. Během jasné a mrazivé noci z 18. na 19. 1. poklesla teplota v mrazových kotlinách pod $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ (minimum $-32,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Rokytské slati, okres Klatovy). Tato mrazivá situace trvala několik dní a 22. 1. v ranních hodinách byla na stejném místě naměřena nejnižší lednová i roční teplota $-35,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vícedenní mrazy způsobily na většině menších toků v ČR ovlivnění průtoků ledovými jevy. Před koncem měsíce byla naopak zaznamenána teplotní maxima nad $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (28. 1. v Dyjákovcích, okres Znojmo, byla hodnota $14,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ nejvyšší lednovou teplotou a v Osoblaze, okres Bruntál, $14,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 27. 1. v Žatci $14,1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Všechny smogové situace roku 2016 byly vyhlášeny v lednu. První z nich již 1. ledna v aglomeraci O/K/F-M²⁾ bez Třinecka, která trvala do 11. ledna. Další dvě situace byly shodně 3. ledna vyhlášeny a 5. ledna odhlášeny na Třinecku a v zóně Střední Morava. V první lednové dekádě byla vyhlášena smogová situace i v Plzeňském kraji, a to od 7. do 8. ledna. Poslední smogová situace v roce 2016 byla vyhlášena 18. ledna v aglomeraci O/K/F-M bez Třinecka, odhlášena byla 20. ledna.

1 Stupeň povodňové aktivity vyjadřuje míru povodňového nebezpečí. 1. stupeň – bdělost – nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pomínou-li příčiny takového nebezpečí. 2. stupeň – pohotovost – vyhláší příslušný povodňový orgán, když nebezpečí povodně přerůstá v povodeň a v době povodně, když však ještě nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto. 3. stupeň – ohrožení – vyhláší příslušný povodňový orgán v době povodně při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, ohrožení majetku a životů v záplavovém území.

2 Aglomerace Ostrava/Karviná/Frydek-Místek.



Obr. 1 Průměrná roční teplota vzduchu v ČR od roku 1771 proložená 11letým klouzavým průměrem.

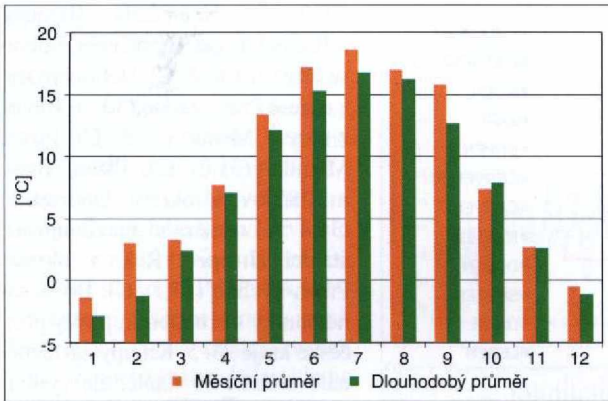
Fig. 1. Average annual temperatures since 1771 for the Czech Republic, along with an 11-year moving average.

Únor

Začátkem února pokračovalo velmi teplé období s denními maximy nad $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2. 2. Ústí nad Labem $14,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, Javorník v okrese Jeseník $14,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 1. 2. Husinec v okrese Prachatice rovněž $14,7\text{ }^{\circ}\text{C}$). První únorová dekáda končila větrným počasím, s maximálním nárazem 9. 2. na Lysé hoře v Beskydech ($32,9\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) a na jeseníckém Šeráku ($30,4\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Toto silné proudění po přední straně hluboké tlakové níže nad Skotskem následně přineslo i vydatné dešťové srážky hlavně na Moravu (únorové maximum srážek $42,9\text{ mm}$ 10. 2. na Lysé hoře) a nový sníh do Beskyd (37 cm na Lysé hoře). Srážky způsobily v povodí Odry a Moravy mírné vzestupy hladin vodních toků. Další významná srážková epizoda byla zaznamenána 20. až 22. 2. (denní úhrny srážek do 30 mm) a v poslední únorový den přestupného roku (29. 2. maxima v okrese Příbram v Příbrami 35 mm , v Podlesí u Příbrami $34,7\text{ mm}$ a v Tochovicích $33,5\text{ mm}$). Únorové teplotní maximum bylo 22. 2. naměřeno na jižní Moravě (Dyjákovice v okrese Znojmo a Lednice v okrese Břeclav $18,3\text{ }^{\circ}\text{C}$). Na konci února 27. 2. byla zaznamenána nejnižší únorová teplota $-20,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Kořenově na Jizeře v okrese Jablonec nad Nisou. Únorová měsíční teplota v Česku byla $3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, což je $+4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ nad dlouhodobým průměrem a měsíc tak lze označit jako teplotně mimořádně nadnormální.

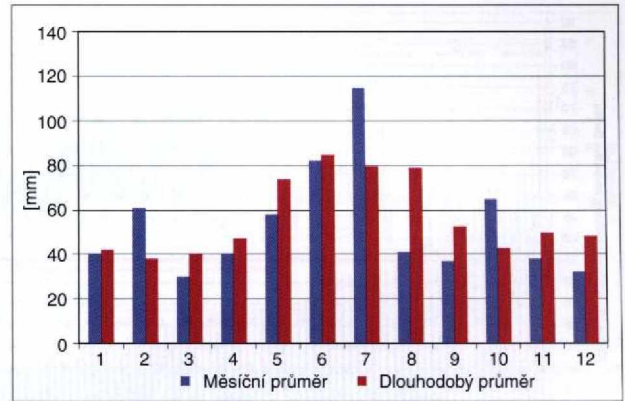
Březen

Hned v první březnový den téměř na celém území ČR nasněžilo, maximální výška nového sněhu byla naměřena na severní Moravě a ve Slezsku (Lysá hora 20 cm , Šance 15 cm , Raškovice a Nýdek 14 cm , vše v okrese Frýdek-Místek). Březnová maxima výšky nového sněhu jsou však z 8. 3. (35 cm v Hamrech v okrese Chrudim, 25 cm na Pomezních boudách v Horní Malé Úpě v okrese Trutnov a 24 cm ve Svatouchu v okrese Chrudim). Ještě i v polovině března vydal ČHMÚ výstrahu na sněžení (15. 3. v Srní v okrese Klatovy 16 cm a 14. 3. na Kvildě v okrese Prachatice a v Kašperských horách, okres Klatovy, 15 cm nového sněhu) a i v nižších polohách se ve druhé polovině března vyskytla ledovka (19. 3. Heřmanovice u Bruntálu a 24. 3. Příbram). Nejvyšší vodní hodnota sněhové pokrývky byla dosažena na Labské boudě, okres Trutnov,



Obr. 2 Roční chod teploty vzduchu v roce 2016 ve srovnání s dlouhodobým průměrem za období 1961–1990 (prostorové průměry teploty pro území ČR).

Fig. 2. The annual course of air temperatures in 2016 in comparison with the long-term average for the period 1961–1990 (spatial air temperature averages for the Czech Republic).



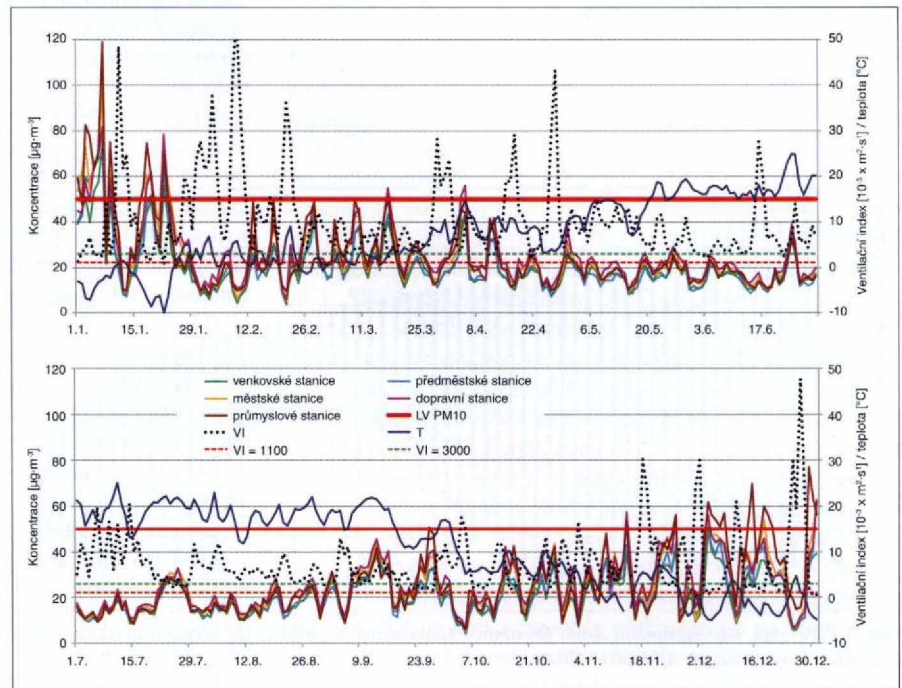
Obr. 3 Roční chod srážek v roce 2016 ve srovnání s dlouhodobým průměrem za období 1961–1990 (prostorové úhrny srážek pro území ČR).

Fig. 3. The annual course of precipitation in 2016 in comparison with the long-term average for the period 1961–1990 (spatial precipitation totals averages for the Czech Republic).

26. 3. (418 mm) při výšce sněhu 119 cm. Sezonní maximum výšky sněhové pokrývky bylo naměřeno 9. 3. na Plechém, Rakouské louce, okres Prachatice (142 cm z automatického čidla), a na Labské boudě (120 cm). Březnové minimum teploty na Kvildě-Perle, Jezerní slati, okres Prachatice, bylo 17. 3. ráno $-19,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na konci března 31. 3. už maximální teplota přesahovala i $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (březnové maximum v Českých Budějovicích $23,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a v Byňově, okres České Budějovice, $23,1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Postupné tání sněhu mírně rozkolísalo vodní toky. Denní imisní limit PM_{10} byl v březnu překročen na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ³⁾ (obr. 5). Bylo zaznamenáno jedno překročení hodnoty imisního limitu přízemního O_3 na venkovské pozadové lokalitě Štítná nad Vláří⁴⁾.

Duben

Hned na začátku dubna (4. 4.) dosáhla maximální teplota v Karviné ($25,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) a v Bohumíně ($25,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), okres Karviná, hranice letního dne ($25\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo více). Nejvyšší dubnová teplota však byla zaznamenána až následující den (5. 4.) rovněž v Karviné ($27,3\text{ }^{\circ}\text{C}$), a další letní den se v dubnu již nevyskytl. Naproti



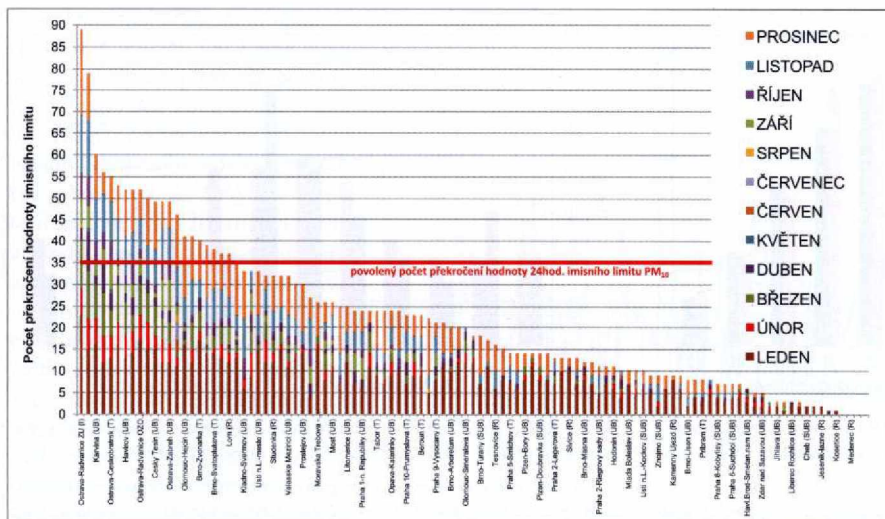
Obr. 4 Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{10} , celorepublikové denní teploty (T) a ventilačního indexu (VI, podle modelu ALADIN), rok 2016. LV je hodnota stanoveného limitu.

Fig. 4. Evolution of the average daily concentrations of PM_{10} , regional daily temperatures (T) and the ventilation index (VI, depending on the ALADIN model). 2016 LV is the limit value.

3 Hodnota imisního limitu pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM_{10} je dle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění $50\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Legislativa připouští na dané lokalitě maximálně 35 překročení hodnoty imisního limitu za rok, při vyšším počtu je denní imisní limit považován za překročený.

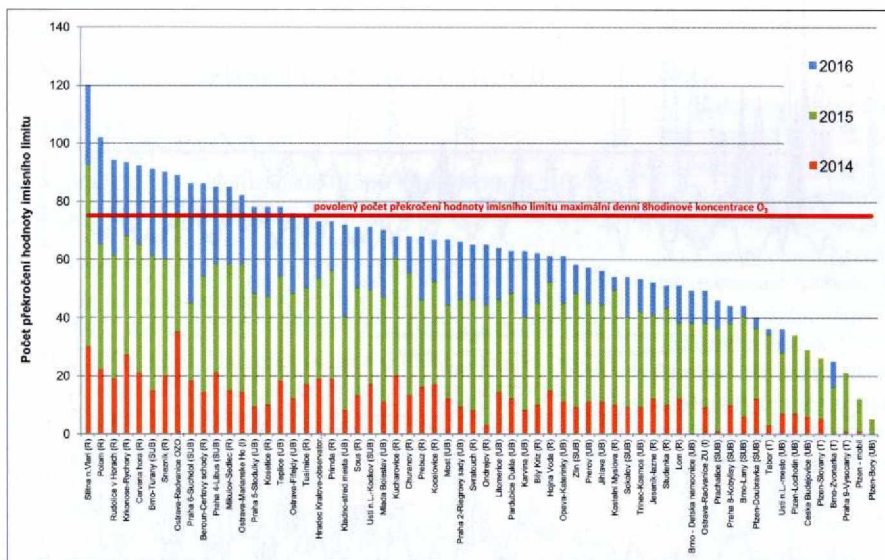
4 Hodnota imisního limitu pro maximální denní 8hodinovou průměrnou koncentraci O_3 je dle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění $120\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Legislativa připouští na dané lokalitě v průměru za tři roky maximálně 25 překročení hodnoty imisního limitu za rok, při vyšším počtu je denní imisní limit považován za překročený.

tomu ještě 29. 4. klesala v mrazových kotlinách minimální denní teplota hluboko pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (na Březníku, okres Klatovy, bylo v tento den zaznamenáno dubnové minimum $-15,9\text{ }^{\circ}\text{C}$). Nejvyšší dubnový denní úhrn srážek (pouze 31 mm) byl naměřen 14. 4. v Hošťálkové (Vsetín). Přestože se maximum sněhové pokrývky v roce 2016 vyskytlo již ve druhé polovině března, tak ještě i v poslední dubnový den leželo na Labské boudě 70 cm sněhové pokrývky. Klimatologicky zajímavý byl opačný vývoj části ročního chodu průměrné teploty v dubnu. První polovina měsíce byla s průměrnou teplotou $8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ teplejší než druhá polovina měsíce s průměrnou teplotou $6,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Denní imisní limit PM_{10} byl překročen již na dvou stanicích, kromě výše uvedené ještě na venkovské lokalitě Věřňovice,



Obr. 5 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM_{10} překročila hodnotu svého imisního limitu ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na stanicích AIM, rok 2016.

Fig. 5. The number of days when the average daily concentrations of PM_{10} exceeded the value of its limit ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) at the AIM stations, 2016.



Obr. 6 Počet dnů, kdy maximální denní 8hodinová koncentrace O_3 překročila hodnotu imisního limitu ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na stanicích AIM, 2014–2016.

Fig. 6. The number of days when the daily maximum 8-hour O_3 concentrations exceeded the limit ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) at the AIM stations, 2014–2016.

okres Karviná (obr. 5). Imisní limit přízemního O_3 byl v dubnu překročen také na dvou stanicích: venkovské Štítné nad Vláří, okres Zlín a předměstské Ostrava-Radvanice OZO⁵⁾. Roční chod koncentrací O_3 pro jednotlivé typy stanic je vidět na obr. 7.

Květen

Nejnižší květnová minimální teplota ($-7,5 \text{ }^\circ\text{C}$) byla zaznamenána na Kvildě-Perle, Jezerní slati hned začátkem měsíce (3. 5.) a 22. 5. dosáhla teplota poprvé v roce hranice tropického dne ($30 \text{ }^\circ\text{C}$ a více) na stanicích Doksany v okrese Litoměřice

5 Pojmenování a názvy měřicích stanic a lokalit podléhá v každém oboru vlastním pravidlům. V článku jsou vždy použity názvy podle dané oborové databáze, což může působit nesourodě, ale je to formálně správné.

($30,0 \text{ }^\circ\text{C}$), Neumětely (Beroun) a Rožmitál pod Třemšínem v okrese Příbram ($30,2 \text{ }^\circ\text{C}$), Dobřichovice v okrese Praha-západ ($30,3$), Tuhaň v okrese Mělník ($30,5 \text{ }^\circ\text{C}$), Plzeň, Mikulka ($31,0 \text{ }^\circ\text{C}$), Plzeň, Bory a Staňkov v okrese Domažlice ($31,4 \text{ }^\circ\text{C}$) a měsíční maximum na stanici Husinec, Řež, v okrese Praha-východ ($31,5 \text{ }^\circ\text{C}$). První silné bouřky s krupobitím přešly přes české kraje 23. 5. Kroupy zaznamenalo celkem 60 stanic, ale vyskytly se samozřejmě i mimo staniční síť ČHMÚ, např. v Hořovicích (DENIK.CZ 2016). Nejvyšší denní úhrn srážek $89,8 \text{ mm}$ byl zaznamenán na stanici Hvozdec, Mrtník (Beroun) a nejvyšší hodinový úhrn v Husinci ($43,0 \text{ mm}$) a v Děčíně ($42,7 \text{ mm}$). V reakci na výraznější srážky se vyskytla krátká období rozkolísání průtoků, s přechodným zvýšením vodnosti. Vzhledem k převládajícímu charakteru významnějších srážek, které vypádávaly v intenzivních přeháňkách a lokálních silných bouřkách, byla i odtoková reakce místy velmi odlišná a postihovala především malé toky či malé plochy povodí. O den později (24. 5.) došlo v průběhu silné bouřky k výskytu tornáda (odhadovaná intenzita F1) v prostoru obce Červená Hora na Náchodsku (TORNADA-CZ.CZ 2016). V tento den se rovněž vyskytly kroupy a na stanici Kostomlaty nad Labem (Nymburk) byl naměřen od 15 do 16 hodin SELČ úhrn srážek $57,9 \text{ mm}$. Další silná bouřka s krupobitím postihla 28. 5. jih a západ Čech (např. IDNES.CZ 2016), kroupy s intenzitou 2 nebo 3 byly zaznamenány na stanicích Strážný, okres Prachatice, Broumov, okres

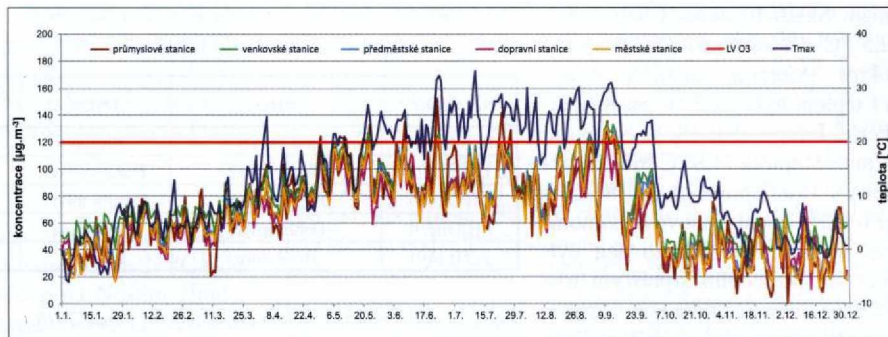
Náchod a Šindelová, Obora, okres Sokolov, nejvyšší úhrn srážek $106,1 \text{ mm}$ byl však až na jižní Moravě na stanici Obora, okres Blansko. V poslední květnový den byla na stanici Město Albrechtice, Žáry, okres Krnov naměřena historicky nejvyšší hodnota 60minutového deště (Lipina a kol. 2016) na území ČR ($129,3 \text{ mm}$) s hodinovým maximem od 18 do 19 hodin SELČ $119,6 \text{ mm}$. Na Opavici v profilu Krnov byla dosažena kulminace na úrovni 2. SPA. V květnu došlo k jednomu překročení hodnoty hodinového imisního limitu SO_2 na venkovské požadové stanici Lom v Ústeckém kraji⁶⁾.

6 Hodnota imisního limitu pro průměrnou hodinovou koncentraci SO_2 je dle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Legislativa připouští na dané lokalitě maximálně 24 překročení hodnoty imisního limitu za rok, při vyšším počtu je denní imisní limit považován za překročený.

Červen

Bouřky a lokální záplavy se vyskytly 1. 6. na mnoha místech Moravy a Slezska, v Havířově, okres Karviná, podruhé v průběhu několika dnů (poprvé 28. 5.), s denními úhrny 60,4 a 36,8 mm. Fotografie naplavených vrstev krup (desítky cm) zaplavily sociální síť, na žádné stanici ČHMÚ však nebyla v ranním měřicím termínu naměřena ležící vrstva nenaplavených krup. Z meteorologického hlediska byla zajímavá bouřková situace 16. 6., během které bylo na území ČR napočítáno celkem 13 supercel (definice viz EMS 2016). Na mnoha stanicích se vyskytly v tento den opět kroupy a srážkové úhrny nad 50 mm; na stanicích Frýdlant 71,2 mm a Nové Město pod Smrkem 55,3 mm, obě okres Liberec, a na stanici Ondřejov, okres Praha-východ. Podrobná meteorologická analýza této bouřkové situace se zatím ještě dokončuje. V ojediněle se vyskytujících bouřkách 19. 6. byl na stanici Štítý, okres Šumperk, naměřen od 18 do 19 hodin SELČ hodinový úhrn srážek 65,1 mm. Výrazný úhrn srážek byl naměřen v bouřkách 20. 6., které postupovaly přes Olomoucký kraj dále na severozápad do okresů Ústí nad Orlicí a Rychnov nad Kněžnou. Na stanicích Štítý a Rychnov nad Kněžnou spadlo během půl hodiny 63 a 41 mm. Největší květnový denní úhrn srážek byl naměřen 25. 6. v Kardašově Řečici v okrese Jindřichův Hradec (93,2 mm) v bouřce po velmi teplém dni, s maximy nad 35 °C (Ostrava, Poruba a Husinec, Řež 36,2 °C, což bylo červnové teplotní maximum). V tento den byla v jihozápadních Čechách indikována mimořádně vysoká dostupná konvektivní energie CAPE (až 2 000 m².s⁻²). Noc na 25. 6. byla nejteplejší nocí v roce, minimální noční teplota na mnoha stanicích neklesla pod 20 °C (hranice pro tropickou noc) – v Tišnově, Hájku, okres Brno-venkov a v Karviné bylo noční minimum 22,5 °C. Měsíční teplotní minimum v Kořenově, Jizerce bylo jen -2,5 °C (7. 6.). Hladiny vodních toků byly během června převážně mírně rozkolísané či setrvalé, s pozvolna klesající tendencí. Výjimku tvořily přechodné vzestupy či větší rozkolísání hladin po intenzivních srážkách. Ty se u zasažených toků vyskytly zejména na konci měsíce. První SPA byl po intenzivních srážkách 25. 6. dosažen na Lužické Nise v Liberci, na Střele v Plasech, na Úterském potoce v Trpístech a na Berounce ve Zbečně. V povodí horní Otavy po profilu Sušice byly 26. 6. dosaženy 2. SPA, maximálně při dvouletém průtoku. Druhý SPA byl také zaznamenán na Střele v profilu Čichořice. K překračování hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace přízemního O₃ docházelo během června ve všech hodnocených krajích a aglomeracích (obr. 6). Imisní limit byl překročen na pěti stanicích (Štítná nad Vláří, Ostrava-Radvanice OZO, Krkonoše-Rýchory, okres Trutnov, Polom, okres Rychnov nad Kněžnou a Červená hora, okres Opava). Také došlo k jednomu překročení hodnoty hodinového imisního limitu NO₂ na dopravní stanici Praha 5-Smíchov v aglomeraci Praha⁷⁾.

7) Hodnota imisního limitu pro průměrnou hodinovou koncentraci NO₂ je dle zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. v platném znění 200 µg.m⁻³. Legislativa připouští na dané lokalitě maximálně 18 překročení hodnoty imisního limitu za rok, při vyšším počtu je denní imisní limit považován za překročený.



Obr. 7 Vývoj průměrných maximálních denních 8hodinových koncentrací O₃ a celorepublikových maximální teploty (Tmax podle modelu ALADIN), rok 2016. LV je hodnota stanoveného limitu.

Fig. 7. Evolution of the average daily maximum 8-hour O₃ concentrations and regional maximum temperatures (Tmax depending on the ALADIN model). 2016 LV is the limit value.

Červenec

Nejteplejším dnem července i roku byl 11. 7., s teplotním maximem v Brodčích nad Dyjí, okres Břeclav (36,8 °C), nejchladněji v měsíci bylo opět v mrazových kotlinách jižních Čech (-2,6 °C na Kvilďě-Perle, Jezerní slati 8. 7. a -2,5 °C na Břežníku 7. 7.). V průběhu měsíce se několikrát vyskytly intenzivní bouřky s přívalovými lijáky, např. 14. 7. na Bílém Potoce, Smědavě, okres Liberec napršelo 77,5 mm. K nejvýraznějšímu rozkolísání hladin vodních toků došlo ve dnech 13. až 15. 7. na tocích odvodňujících Jizerské hory, Krkonoše, Šumavu a Beskydy. Největší kulminace na úrovni 3. SPA byly dosaženy 14. 7. na Smědě v profilu Předlánce a na Jizevě v Jablonci nad Jizerou (menší než dvouletý průtok). Kulminace na úrovni 1. SPA byly zaznamenány 14. 7. na Jizevě, Černé, Malší, Blanici, Lužické Nise, Smědě a Vsetínské Bečvě. V poslední červencové dekádě se na mnoha místech vyskytly bouřkové lijáky s výraznými úhrny srážek (např. 24. 7. v Nejdku, okres Karlovy Vary 79,7 mm, s hodinovým maximem od 13 do 14 hodin SELČ 67,1 mm, nebo 31. 7. v Lipníku nad Bečvou, okres Přerov 97,1 mm). K výraznějším vzestupům s dosažením 2. SPA došlo na Malší v profilu Kaplice (28. 7.) a na Želetavce ve Vysočanech (27. 7.) při pětiletém průtoku. První SPA byl také překročen na Polečnici, Ploučnici, Smědě a Želivce. Imisní limit maximální denní 8hodinové koncentrace přízemního O₃ byl na konci července překročen již na sedmi stanicích, kromě stanic uvedených v červnu se jednalo o Rudolice v Horách, okres Most, a Brno-Tuřany.

Srpen

Jednotlivé bouřkové systémy přinášely na území Česka i v srpnu intenzivní srážky (např. 51,5 mm v Liblíně, okres Rokycany, 4. 8. nebo 69,6 mm v Horní Lidči, okres Vsetín, 5. 8., což byl nejvyšší srpnový denní úhrn srážek). Odtokově nejvodnější byl první srpnový týden zejména v povodí Olše a Bečvy. Na srážkovou situaci v Beskydech, pokračující z posledních dnů v červenci, reagovaly toky v zasažených lokalitách prudkými vzestupy hladin. První srpnový den kulminovala na úrovni 1. SPA Olše v Jablunkově, Rožnovská Bečva v Rožnově a Valašském Meziříčí a Bečva v Teplicích. Na Bystřičce (povodí Vsetínské Bečvy) byl krátce překročen i 2. SPA. Vzestupy na konci prvního týdne byly opět zejména v povodí Bečvy, kde byl 6. 8. zaznamenán 1. SPA na Senici (povodí Vsetínské Bečvy). Na Brumovce v Brumově (povodí Vlárý) byl 5. 8. krátkodobě dosažen i 3. SPA. Na začátku srpna se začalo postupně ochlazovat a po jasné noci na 11. 8. klesla minimální teplota i mimo mrazové kotliny hodně nízkou (např. 2,3 °C v Mariánských láz-

ních, Sklářích, okres Cheb, nebo 2,5 °C v Nedrahovicích, Rudolci, okres Příbram), nejnižší srpnová teplota byla -4,3 °C na Kvildě-Perle, Jezerní slati 18. 8. Nejvyšší srpnová teplota 34,8 °C byla naměřena v Dobřichovicích 28. 8., což je o 5,2 °C nižší srpnové maximum než v roce 2015. Tento den byl zároveň posledním srpnovým tropickým dnem; celkem jich v srpnu bylo 9, v roce 2015 neuvěřitelných 22. Imisní limit maximální denní 8hodinové koncentrace přízemního O₃ byl na konci srpna překročen na devíti stanicích, oproti červenci přibýly stanice Sněžník, okres Děčín a Praha 4-Libuš.

Září

Na stanicích Maruška (664 m n. m.), okres Vsetín a Polom, Sedloňov (747 m), okres Rychnov nad Kněžnou se 12. 9. vyskytla poslední tropická noc s minimální noční teplotou přesně 20 °C. Stanice Hošťálková (385 m n. m. a 2,5 km od stanice Maruška) přitom naměřila minimální noční teplotu o téměř 10 °C nižší (10,4 °C). Nejdeštivějšími dny září byly 16. a 17. 9., kdy v Chomutově napršelo 87,3 a na Měděnci (Chomutov) 77,9 mm srážek. Toto období, od 16. do 18. 9., bylo v září odtokově nejvýznamnější zejména v povodí Vltavy, kde byl 17. 9. po vydatných srážkách krátce překročen 1. SPA v povodí Klabavy (Holoubkovský potok), Otavy (Ostružná) a na Rokytce v Praze. K hydrologicky zajímavé situaci došlo 14. 9. v povodí Jihlavy (Maršovský potok pod VD Hubenov), kde byl krátkodobě překročen 2. SPA při pětiletém průtoku. Toto zvýšení průtoku bylo však způsobeno řízenou manipulací na vodním díle Hubenov. V první polovině měsíce (do 15. 9.) bylo zaznamenáno 9 tropických dní, s měsíční maximální teplotou v Husinci, Řeži 33,2 °C. Nejnižší minimální teplota -5,5 °C byla naměřena 25. 9. na Kvildě-Perle, Jezerní slati. K překračování hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace přízemního O₃ docházelo během září ve všech hodnocených krajích a aglomeracích a na všech typech stanic. Imisní limit maximální denní 8hodinové koncentrace přízemního O₃ byl na konci září překročen již na 17 stanicích. Imisní limit

Tab. 1 Nejvyšší maximální denní teplota [°C] v roce 2016.

Table 1. The highest maximum daily temperature [°C] in 2016.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m]	Datum	Maximální teplota [°C]
B2BROD01	Brod nad Dyjí	Břeclav	177	11. 7.	36,8
P7REZP01	Husinec, Řež	Praha-východ	250	25. 6.	36,2
O1PORU01	Ostrava, Poruba	Ostrava-město	239	25. 6.	36,2
P1DOBE01	Dobřichovice	Praha-západ	205	11. 7.	36,2
B2DYJA01	Dyjákovice	Znojmo	201	11. 7.	35,8

Tab. 2 Nejnižší minimální denní teplota [°C] v roce 2016.

Table 2. The lowest minimum daily temperature [°C] in 2016.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m]	Datum	Maximální teplota [°C]
C7ROSL01	Rokytská sláň	Klatovy	1 100	22. 1.	-35,3
C7BRZK01	Březník	Klatovy	1 133	22. 1.	-32,9
C7ROSL01	Rokytská sláň	Klatovy	1 100	19. 1.	-32,3
C7JESL01	Kvilda-Perla, Jezerní sláň	Prachatice	1 058	22. 1.	-32,2
C7ROSL01	Rokytská sláň	Klatovy	1 100	21. 1.	-31,4

Tab. 3 Největší denní úhrn srážek [mm] v roce 2016.

Table 3. The highest daily precipitation amount [mm] in 2016.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m]	Datum	Denní úhrn [mm]
O1ZARY01	Město Albrechtice, Žáry	Bruntál	498	31. 5.	145,8
B2OBOR01	Obora	Blansko	425	28. 5.	106,4
O3LIPN01	Lipník nad Bečvou	Přerov	227	31. 7.	97,1
B7SLOU01	Sloup	Blansko	470	28. 5.	93,8
C2KARD01	Kardašova Řečice	Jindřichův Hradec	448	25. 6.	93,2

Tab. 4 Největší třídní úhrn srážek [mm] v roce 2016.

Table 4. The highest value of three days' sum of precipitation [mm] in 2016.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m]	Datum	Úhrn [mm]
O1ZARY01	Město Albrechtice, Žáry	Bruntál	498	31. 5.–2. 6.	168,2
O1LYSA01	Lysá hora	Frýdek-Místek	1 322	3.–5. 10.	134,5
U1MEDE01	Měděnec	Chomutov	828	16.–18. 9.	130,4
L3KLIN01	Klínovec	Karlovy Vary	1 236	16.–18. 9.	122,2
U1CHOM01	Chomutov	Chomutov	362	16.–18. 9.	120,6

Tab. 5 Nejvyšší výška celkové sněhové pokrývky [cm] v roce 2016.

Table 5. The highest value of snow cover [cm] in 2016.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m]	Datum	Celková výška sněhu [cm]
C7PLCH01	Plechý, Rakouská louka	Prachatice	1 344	5. 3.	121
H1LBOU01	Labská bouda	Trutnov	1 315	16. 3.	120
P4VRUZ01	Vitkovice, Růženčina zahrádka	Semily	1 375	28. 3.	115
P4RLHO01	Rokytnice nad Jizerou, Lysá hora	Semily	1 310	7. 3.	109
P4RPAN01	Rokytnice nad Jizerou, Pančavská louka	Semily	1 339	21. 3.	99

Tab. 6 Nejvyšší výška nového sněhu [cm] v roce 2016.

Table 6. The highest value of new snow [cm] in 2016.

ID stanice	Název	Okres	Nadm. výška [m]	Datum	Výška nového sněhu [cm]
O1LYSA01	Lysá hora	Frýdek-Místek	1 322	5. 10.	38
O1LYSA01	Lysá hora	Frýdek-Místek	1 322	10. 2.	37
H3HAMR01	Hamry	Chrudim	605	8. 3.	35
H1LBOU01	Labská bouda	Trutnov	1 315	12. 1.	30
O1VISA01	Krásná, Visalaje	Frýdek-Místek	805	10. 2.	30
P2BENE01	Benecko	Semily	790	4. 2.	30

denních koncentrací PM₁₀ byl na konci září překročen na čtyřech stanicích (Ostrava-Radvanice ZÚ, Věřňovice, Bohumín a Ostrava-Radvanice OZO). V září došlo k jednomu překročení hodnoty hodinového imisního limitu NO₂ na dopravní stanici Praha 2-Legerova (hot spot) a na dopravní stanici Praha 5-Smíchov.

Říjen

První říjnový den byl ještě na mnoha stanicích letní (maximální teplota 25 °C nebo vyšší). Říjnové maximum 27 °C bylo v tento den naměřeno v Hradci Králové na Novém Hradci a 26,8 °C v Hradci Králové, Svobodných Dvorech. Na začátku měsíce (5. 10.) se vyskytlo první významné sněžení v nastupujícím zimním půlroce (38 cm nového sněhu na Lysé hoře nebo 25 cm na Labské boudě). Denní úhrn srážek byl v tento den 83 mm na Lysé hoře nebo 67,5 mm v Nýdku, Filipce. Srážky v nižších polohách byly většinou dešťové, a docházelo tak k výraznějšímu rozkolísání vodních toků, především v oblastech odvodňujících Krkonoše, Jizerské hory, Šumavu, Jeseníky a Beskydy. Na Labi, v profilu Špindlerův Mlýn byl 4. 10. dosažen 1. SPA, rovněž tak 6. 10. na Olši v Českém Těšíně. Nejnižší teplota měsíce –8,3 °C se vyskytla opět na Jezerní slati (23. 10.). Měsíc říjen byl v Česku prvním v roce s průměrnou teplotou nižší, než je dlouhodobý průměr za období 1961–1990, v období od října 2015 do září 2016 byly všechny měsíce teplejší než dlouhodobý průměr. Denní imisní limit PM₁₀ byl na konci října překročen na sedmi stanicích. Hodnota imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace přízemního O₃ byla jednou překročena na venkovských stanicích Svratouch a Polom.

Listopad

Hned na začátku listopadu se v některých oblastech vytvořilo nebezpečné náledí. Například 3. 11. bylo na mostě přes Ohří na dálnici D6 zaznamenáno téměř 40 dopravních nehod. Teplota vzduchu klesla jen na –0,7 °C, teplota povrchu silnice na –1,7 °C, přičemž tato situace nastala s velkým odstupem od padajících srážek. V polovině měsíce už v mrazových kotlinách klesala teplota až k –20 °C (–20,7 °C 15. 11. na Kvildě-Perle, Jezerní slati). Naopak nejteplejším dnem listopadu byl 21. 11., s maximální teplotou nad 18 °C (Karviná 18,6 °C a Bohumín 18,4 °C). Největší listopadový denní úhrn srážek byl naměřen 19. 11. v Bělé pod Pradědem, Filipovicích, okres Jeseník (50,9 mm). Klimatologicky zajímavý byl v listopadu, stejně jako v dubnu, opačný vývoj části ročního chodu průměrné teploty. První polovina měsíce byla s průměrnou teplotou 1,3 °C o 2,7 °C chladnější než druhá polovina měsíce s průměrnou teplotou 4,0 °C. Denní imisní limit PM₁₀ byl na konci listopadu překročen na 13 stanicích. Prahové hodnoty PM₁₀ pro vyhlášení smogové situace byly překročeny na několika lokalitách SVRS (Smogový varovný a regulační systém), nicméně nebyly splněny všechny zákonné podmínky pro její vyhlášení.

Prosinec

Měsíc začal intenzivním sněžením na severu ČR (1. 12. na Lysé hoře 28 cm nového sněhu, v Deštné v Orlických horách, okres Rychnov nad Kněžnou, 22 cm a na Šeráku a v Ramzové v Jeseníkách 20 cm). Sněžení doprovázel i silný nárazovitý vítr, s denním maximem rychlosti větru na Sněžce 38,2 m.s⁻¹ (v nižších polohách např. Luká, okres Olomouc, 28,0 m.s⁻¹). Prosincové maximum sněhové pokrývky 63 cm bylo dosaženo 3. 12. na Lysé hoře, a nebylo tak překonáno dosavadní roční maximum z konce předchozí zimní sezony (142 cm z automatického měření na šumavské stanici Plechý, Rakouská louka

a 120 cm na Labské boudě). V důsledku záporných hodnot teploty byly některé toky ve vyšších polohách ovlivněny tvorbou ledových jevů. Chladný začátek měsíce byl už 10. 12. vystřídán prouděním teplého vzduchu, maxima teploty přesahovala 13 °C (Husinec 13,8 °C, Čáslav, Nové město, okres Kutná Hora 13,6 °C, Vimperk, okres Prachatice a Brandýs nad Labem, Stará Boleslav, okres Praha-východ 13,4 °C). S jedinou výjimkou (31. 12. teplota –20,4 °C na Rokytské slati) minimální teplota klesala pod –20 °C pouze na začátku měsíce od 3. do 5. 12. na šumavských pláních (–25,3 °C na Rokytské slati, –23,4 °C na Březníku a –21,1 °C v Pohoří na Šumavě, okres Český Krumlov) a v Kořenově, Jizerce (–20,1 °C). Významné problémy s ledovkou byly zaznamenány ve dnech kolem vánočních svátků. Například 23. 12. na celkem 78 stanicích ČHMÚ, s výraznými problémy na dálnici D1 a v jejím okolí, nebo 24. 12. na 47 stanicích. V důsledku dešťových srážek 27. (maximum 30,2 mm v Benešově nad Ploučnicí, okres Děčín) a 28. 12. (25,7 mm na Sněžníku, okres Děčín) v kombinaci s odtáváním sněhové pokrývky byl 28. 12. na Mandavě ve Vansdorfu a na Kamenici v Hřensku krátkodobě překročen 1. SPA. Poslední den roku byly horské toky opět ovlivněny tvorbou ledových jevů. V prosinci došlo ke dvěma překročením hodnoty hodinového imisního limitu NO₂ na stanici Plzeň-Lochotín, denní imisní limit překročen nebyl. Na konci prosince byl denní imisní limit PM₁₀ překročen na 21 stanicích (hodnoceny stanice, které mají data pro všechny měsíce v roce – viz obr. 5).

Literatura:

- ČHMÚ, 2016. Portál Českého hydrometeorologického ústavu. [online]. [cit. 2. 1. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.chmi.cz>.
- EMS, 2016. Meteorologický slovník výkladový a terminologický, ČMeS. [online]. [cit. 2. 1. 2017]. Dostupné z WWW: <http://slovník.cmes.cz>.
- INFOMET, 2016. Informační stránky Českého hydrometeorologického ústavu, Infomet. [online]. [cit. 2. 1. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.infomet.cz>.
- KUBIŠTOVÁ, P., 2016. Kroupy zničily nábytek, ze skleníků zbyly kostry. Další bouřky přijdou. [online]. [cit. 6. 1. 2017]. Dostupné z WWW: http://zpravy.idnes.cz/vystraha-pred-bourkami-kroupy-dz1-/domaci.aspx?c=A160528_111212_domaci_pku.
- LIPINA, P., ŘEPKA, M., LABAJOVÁ, M., OSTROŽLÍK, T., 2016. Přívalový déšť a kroupy na Krnovsku 31. května 2016. *Meteorologické zprávy*, roč. 69, č. 6, s. 190–191. ISSN 0026-1173.
- LIŠKOVÁ, P., KOČOVÁ, R., BOŽOVSKÝ, R., HUTR, K., 2016. Hořovická apokalypsa: kroupy a zatopené ulice i sklepy. [online]. [cit. 6. 1. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.denik.cz/stredocesky-kraj/horovicka-apokalypsa-kroupy-a-zatopene-ulice-i-sklepy-20160523.html>.
- ŠTĚPÁNEK, P., 2005. Variabilita teploty vzduchu na území České republiky v období přístrojových měření (Air Temperature Fluctuations in the Czech Republic in the Period of Instrumental Measurements). Disertační práce, Geografický ústav PFF MU, Brno. 136 s.
- TOLASZ, R. a kol., 2007. Atlas podnebí Česka. Praha: ČHMÚ, Olomouc: UP Olomouc, 1. vydání, 256 s., ISBN 978-80-86690-26-1, ISBN 978-80244-1626-7.
- TORNADA-CZ.CZ, 2016. Červená Hora (okr. Náchod). [online]. [cit. 6. 1. 2017]. Dostupné z WWW: <http://tornado-cz.cz/pripady/cervena-hora-okr-nachod:a188.htm>.

Lektor (Reviewer): RNDr. Luboš Němec