

### III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY

Kvalitu ovzduší kromě vlastních zdrojů znečišťování ovzduší zásadním způsobem ovlivňují meteorologické podmínky. Určují rozptylové podmínky, a tím i úroveň koncentrací znečišťujících látek v atmosféře, dále mají vliv na množství emisí z antropogenních i přírodních zdrojů, ovlivňují tvorbu sekundárních znečišťujících látek i rychlost jejich odstraňování z ovzduší.

#### Vliv meteorologických podmínek na emise

Meteorologické podmínky mají největší vliv na antropogenní emise z vytápění. Emise z vytápění jsou stanovovány na základě počtu otopných dní a teplot, které se během nich vyskytly. Dálkové zásobování teplem je upraveno vyhláškou č. 194/2007 Sb.<sup>1</sup> Domácnosti s vlastním spalovacím zařízením se chovají poněkud odlišně od centrálních dodavatelů tepla. Proto se pro účely této ročenky na rozdíl od vyhlášky považují za otopné ty dny, v nichž průměrná denní teplota v daném místě klesla pod 13 °C. Teplotní poměry v otopné sezoně (leden–květen, září–prosinec) nebo její části jsou charakterizovány pomocí tzv. **denostupňů** – tedy součtu rozdílů referenční vnitřní teploty a průměrné denní venkovní teploty v otopných dnech:

$$D_{t_{ref}} = \sum_{\substack{\text{otopné} \\ \text{dny}}} (t_{ref} - t_d)$$

kde  $D_{t_{ref}}$  jsou denostupně,  $t_{ref}$  referenční teplota vnitřního vzduchu (21 °C) a  $t_d$  je průměrná denní teplota v jednotlivých otopných dnech. Níže uváděné denostupně pro území ČR (obr. III.1 a III.2) odpovídají průměrným hodnotám z více než 200 klimatologických stanic ČHMÚ. Z porovnání obrázku III.1 a II.7 je zřejmé, že vyšší spotřeba paliv v roce 2010 odpovídá silně nadnormálním hodnotám a naopak nižší spotřeba paliv v roce 2014 podnormálním hodnotám denostupňů.

<sup>1</sup> Podle vyhlášky č. 194/2007 Sb. se dodávka tepla zahájí v otopném období (tj. období od 1. září do 31. května), klesne-li průměrná denní teplota venkovního vzduchu v místě pod +13 °C ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad +13 °C v následujícím dni. Vytápění se v otopném období omezí nebo přeruší tehdy, jestliže průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušném místě nebo lokalitě vystoupí nad +13 °C ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat pokles této teploty pro následující den. Při následném poklesu průměrné denní teploty venkovního vzduchu pod +13 °C se vytápění obnoví.

### III. METEOROLOGICAL AND DISPERSION CONDITIONS

*Apart from the respective air pollution sources, air quality is fundamentally affected by meteorological conditions. These conditions determine the dispersion attributes and thus the pollutant concentration levels in the atmosphere; they also influence the amounts of emissions from anthropogenic and natural sources, and affect the formation of secondary pollutants as well as the rate of their removal from the air.*

#### *The effect of meteorological conditions on emissions*

*Meteorological conditions have the greatest effect on anthropogenic emissions from heating. Emissions from heating are determined on the basis of calculation of heating days and the temperatures that occurred during these days. Long-distance heat supply is regulated by Decree No. 194/2007 Coll.<sup>1</sup> Households with their own heating equipment behave somewhat differently from central heat suppliers. Consequently, for the purposes of this yearbook, in contrast to the Decree, heating days are considered to be days during which the average daily temperature at the relevant site decreased below 13 °C. Temperature conditions in the heating season (January–May, September–December) or parts thereof are characterised in terms of **degree-days** – i.e. the sum of the differences in the reference indoor temperatures and the average daily outdoor temperatures on heating days:*

$$D_{t_{ref}} = \sum_{\substack{\text{heating} \\ \text{days}}} (t_{ref} - t_d)$$

*where  $D_{t_{ref}}$  are degree-days,  $t_{ref}$  is the reference temperature of the indoor air (21 °C) and  $t_d$  is the average daily temperature on the individual heating days. The degree-days given below for the territory of the Czech Republic (Fig. III.1 and III.2) correspond to the average values for more than 200 CHMI climatological stations. It is apparent from comparison of Figs. III.1 and II.7 that the higher fuel consumption in 2010 corresponded to greatly*

<sup>1</sup> According to Decree No. 194/2007 Coll., supply of heat is commenced in the heating season (i.e. the period from 1 September to 31 May), if the average daily temperature of the outdoor air at the site decreases below +13 °C on two subsequent days and, according to the development of the weather, an increase in this temperature above +13 °C cannot be expected on the following day. Heating in the heating season is reduced or interrupted if the average daily temperature of the outdoor air at the relevant site or location increases above +13 °C on two subsequent days and, according to the development of the weather, a decrease in this temperature cannot be expected on the next day. Heating is renewed if the average daily temperature of the outdoor air decreases below +13 °C.

### III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY III. METEOROLOGICAL AND DISPERSION CONDITIONS

Nízké teploty mohou navyšovat spalovací emise z motorových vozidel, obzvláště při studených startech (ATEM 2012; Chan et al. 2013; Vojtíšek 2013). Na teplotě jsou závislé také emise těkavých organických látek (VOC) z rozpouštědel a skladování a distribuce benzínu. Teplota a fotosynteticky aktivní složka slunečního záření mají vliv na biogenní emise nemetanických těkavých organických látek (např. isoprenu a terpenů), které slouží jako prekurzor sekundárních organických aerosolů i přízemního ozonu. Významné jsou přitom hlavně emise z lesních porostů (např. Bednář et al. 2013; Zemánková et al. 2010). Vítr (s rychlostí přibližně nad  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) může způsobovat resuspenzi, tedy zviření a opětovný vzhon již sedimentovaných částic zpět do ovzduší. Meteorologické podmínky ovlivňují také míru a rychlost vytěkávání perzistentních organických látek z půdy, kam se dostaly zejména v důsledku zemědělské činnosti.

#### Vliv meteorologie na rozptylové podmínky

Rozptylové podmínky jsou určeny především stabilitou mezní vrstvy atmosféry a rychlostí proudění v této vrstvě. Mezní vrstvou označujeme část atmosféry přiléhající k zemskému povrchu, v níž je v důsledku interakce se zemským povrchem rozvinuta mechanická a termická turbulence a dochází v ní k intenzivnímu vertikálnímu přenosu hybnosti, tepla, vodní páry a znečišťujících příměsí.

Čím větší je stabilita mezní vrstvy, tím méně dochází k vertikálnímu promíchávání vzduchu. Stabilita přitom závisí na průběhu teploty s výškou. Při nejstabilnějších situacích teplota vzduchu s výškou roste (inverzní zvrstvení) a podmínky pro vertikální promíchávání jsou nejméně příznivé. Při nestabilním zvrstvení klesá teplota s výškou rychleji, než by odpovídalo běžným podmínkám v atmosféře. Projevuje se pak uspořádaná termická konvekce a termická turbulence, jejíž vlastní příčinou jsou archimédovské síly uplatňující se v poli turbulentních fluktuací vzduchu (Bednář 2008). Rychlost a směr větru ovlivňuje horizontální rozptyl emisí. Kromě toho vede silnější vítr k rozvoji mechanické turbulence, a přispívá tak k vertikálnímu promíchávání.

Jedna z možností, jak číselně vyjádřit rozptylové podmínky, je tzv. **ventilační index (VI)**, který je definován jako součin výšky směšovací vrstvy a průměrné rychlosti větru v ní<sup>2</sup>. Takto vyjádřený ventilační index nabývá v podmínkách ČR zpra-

<sup>2</sup> V praxi a pro účely této ročenky se ventilační index počítá jako součin tloušťky mezní vrstvy atmosféry a průměrné rychlosti větru v ní.

*above-normal levels and, on the other hand, the lower fuel consumption in 2014 corresponded to subnormal degree-day values.*

*Lower temperatures can lead to increase of combustion emissions from motor vehicles, especially during cold starts (ATEM 2012; Chan et al. 2013; Vojtíšek 2013). Volatile organic compounds (VOCs) emissions from solvents and storage and distribution of petrol also depend on the temperature. The temperature and photosynthetically active components of solar radiation affect biogenic emissions of non-methane volatile organic compounds (e.g. isoprene and terpenes), which act as precursors for secondary organic aerosols and tropospheric ozone. Emissions from forested areas are especially important (e.g. Bednář et al. 2013; Zemánková et al. 2010). Wind (of a speed above approximately  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) can cause resuspension, i.e. eddying and repeated lifting of already settled particles back into the air. Meteorological conditions also affect the degree and rate of evaporation of persistent organic substances from the soil, where they were deposited mainly through agricultural activities.*

#### **The effect of meteorology on dispersion conditions**

*Dispersion conditions are determined primarily by the stability of the boundary layer of the atmosphere and the velocity of flow in this layer. The boundary layer refers to the part of the atmosphere adjacent to the surface of the Earth in which, as a consequence of interactions with the surface of the Earth, mechanical and thermal turbulence is induced and leads to intense vertical transfer of momentum, temperature, water vapour and pollutants.*

*The greater the stability of the boundary layer, the less vertical mixing of the air occurs. Simultaneously, the stability depends on the temperature changes with altitude. Under the most stable conditions, the air temperature increases with height (inverse layering) and the conditions for vertical mixing are the least favourable. In unstable layering, the temperature decreases with height more rapidly than would correspond to normal conditions in the atmosphere. This is then manifested in ordered thermal convection and thermal turbulence, whose actual causes are the Archimedes forces taking place in the field of turbulent air fluctuations (Bednář 2008). The wind speed and direction affect horizontal emission scattering. In addition, stronger wind leads to the development of mechanical turbulence and thus contributes to vertical mixing.*

*One of the ways in which the dispersion conditions can be expressed numerically is in terms of the **ventilation index (VI)**, which is defined as the product of the mixing depth of the layer and the*

vidla hodnot od stovek do desetitisíců  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , přičemž hodnoty nad  $3\,000 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  označujeme jako dobré rozptylové podmínky, hodnoty mezi  $1\,100$  a  $3\,000 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  jako mírně nepříznivé a pod  $1\,100 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  za nepříznivé. Situace s nepříznivými rozptylovými podmínkami neznamená nutně vysoké koncentrace znečišťujících látek. Naopak k výraznému a plošně rozsáhlému překračování imisních limitů dochází téměř výhradně za mírně nepříznivých a nepříznivých rozptylových podmínek. Četnost výskytu různých typů rozptylových podmínek závisí na denní době a části roku. V dlouhodobém průměru lze říci, že zatímco v zimě jsou během dne jednotlivé typy rozptylových podmínek zastoupeny spíše rovnoměrně, v létě dochází přes den k výraznému poklesu výskytu nepříznivých rozptylových podmínek.

#### Vliv meteorologických podmínek na tvorbu sekundárních polutantů a chemismus atmosféry

Meteorologické podmínky, a to zejména teplota, relativní vlhkost vzduchu a sluneční záření, přímo ovlivňují chemické a fyzikální procesy probíhající mezi znečišťujícími látkami v ovzduší (např. Baek et al. 2004). Vliv meteorologických podmínek může být i nepřímý, např. v důsledku intenzivního promíchávání dochází k naředění emitovaných látek, a tedy i ke snížení rychlosti reakcí. Pro průběh fotochemických reakcí je rozhodující sluneční záření. V letním období vysoké teploty a zejména intenzivní sluneční záření přispívají k vysokým koncentracím přízemního ozonu (Blažek et al. 2013).

#### Odstraňování znečišťujících látek

Znečišťující látky jsou z atmosféry odstraňovány prostřednictvím suché a mokré depozice. Při mokré depozici jsou znečišťující látky vymývány z ovzduší na zemský povrch srážkami. Mokrou depozici dělíme na oblačnou, probíhající v oblaku a zahrnující rozpouštění plynných látek, zachytávání aerosolových částic nebo jejich využití jako kondenzačních jader, a podoblačnou, při níž dochází k zachytávání částic a k rozpouštění plynných látek v již padajících kapkách. Účinnost vymývání závisí na trvání srážkové činnosti, na typu srážek a jejich intenzitě. Suchá depozice zahrnuje všechny ostatní procesy, a i když je její intenzita nižší než u mokré depozice, může v delším časovém úseku přispívat k odstraňování látek z ovzduší hlavní měrou.

*average transport wind speed in it<sup>2</sup>. Under the conditions in the Czech Republic, the ventilation index expressed in this way generally attains values of up to tens of thousands of  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , where values above  $3,000 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  are designated as good dispersion conditions, values between  $1,100$  and  $3,000 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  are considered slightly unfavourable and values below  $1,100 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  are unfavourable. Situations with unfavourable dispersion conditions do not necessarily mean high pollutant concentrations. To the contrary, substantial and extensive exceeding of the pollution level limits occurs almost exclusively under slightly unfavourable and unfavourable dispersion conditions. The frequency of the occurrence of various kinds of dispersion conditions depends on the time of day and season of the year. Over the long-term average, it can be stated that while, in the winter, various types of dispersion conditions during the day are more or less evenly distributed, in the summer there is a substantial reduction in the occurrence of unfavourable dispersion conditions during the day.*

#### *The effect of meteorological conditions on the formation of secondary pollutants and the chemism of the atmosphere*

*Meteorological conditions, especially the temperature, relative humidity of the air and solar radiation, directly affect the chemical and physical processes taking place among the pollutant substances in the air (e.g. Baek et al. 2004). Meteorological conditions can also have an indirect impact, e.g. intense mixing can lead to dilution of emitted substances and thus to a reduction in the rate of a reaction. Solar radiation is decisive during photochemical reactions. In the summer, high temperatures and especially intense solar radiation contribute to high tropospheric ozone concentrations (Blažek et al. 2013).*

#### *Removal of pollutants*

*Pollutants are removed from the atmosphere through dry and wet deposition. In wet deposition, the pollutants are washed out of the air onto the Earth's surface by precipitation. Wet deposition can be classified as cloud deposition, occurring in clouds and encompassing dissolution of gaseous substances or their role as condensation nuclei, and sub-cloud, where the particles are captured and gaseous substances are dissolved by falling drops. The effectiveness of the washing-out depends on the duration of the precipitation, the type of precipitation and its intensity. Dry deposition includes all the other processes and, although its intensity is*

<sup>2</sup> In practice, for the purposes of this yearbook, the ventilation index is calculated as the product of the thickness of the boundary layer of the atmosphere and the average wind speed in it.



### III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY III. METEOROLOGICAL AND DISPERSION CONDITIONS

#### Meteorologické podmínky v roce 2017

**Teplotně** byl rok 2017 **nadnormální**. Průměrná roční teplota vzduchu byla na území ČR 8,6 °C, což je o 0,7 °C vyšší než normál 1981–2010<sup>3</sup>. Rok 2017 se tak řadí jako 9.–10. nejteplejší od roku 1961. Během roku byly zaznamenány tři měsíce se zápornou odchylkou průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010. Leden s odchylkou –3,6 °C hodnotíme jako teplotně silně podnormální, duben a září se s odchylkou –1,0 °C pohybovaly na hranici teplotně podnormálních měsíců. Ostatní měsíce roku vykazovaly kladnou odchylku průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010. Nejvyšší kladná odchylka (+3,0 °C) byla zaznamenána v březnu, který hodnotíme jako teplotně silně nadnormální. Teplotně silně nadnormální byl také červen (odchylka +2,4 °C), nadnormální byly měsíce srpen a říjen (shodně odchylka +1,4 °C).

Ze srovnání denostupňů v jednotlivých měsících otopné sezony vyplývá, že v roce 2017 byla oproti dlouhodobému průměru 1987–2016 nižší produkce emisí z vytápění pouze v měsících lednu, dubnu a září. Ve všech ostatních měsících byla produkce emisí z vytápění vyšší (obr. III.2).

**Srážkově** byl rok 2017 **normální**. Průměrný roční úhrn srážek na území ČR činil 680 mm, což představuje 99 % normálu 1981–2010. Průměrný měsíční úhrn srážek pro většinu měsíců roku 2017 hodnotíme jako normální. Byly však zaznamenány dva srážkově silně nadnormální měsíce, a to duben (181 % normálu) a říjen (186 % normálu). Srážkově podnormální byl pouze měsíc květen, kdy měsíční úhrn srážek činil 62 % normálu 1981–2010.

Zastoupení jednotlivých typů **rozptylových podmínek** v měsících roku 2017 je pro Českou republiku a aglomerace uvedeno na obr. III.4. Nulové výskyty nepříznivých podmínek v dubnu až září jsou dány způsobem jejich hodnocení, které je prováděno na základě denních průměrů ventilačního indexu, což lépe odpovídá průměrným denním koncentracím znečišťujících látek. V porovnání s desetiletým průměrem 2007–2016 (tab. III.1), došlo v listopadu a prosinci 2017 k výraznějšímu poklesu výskytu nepříznivých rozptylových podmínek. V březnu naopak došlo k jejich výraznějšímu růstu. V ostatních měsících byl výskyt nepříznivých rozptylových podmínek většinou srovnatelný s desetiletým průměrem.

<sup>3</sup> Standardní klimatické normály podle WMO jsou počítány jako 30leté průměry teploty, srážek a dalších klimatických prvků. Tyto normály jsou aktualizovány každých 30 let, v současnosti je tedy platné normálové období 1961–1990. Vzhledem k probíhajícímu klimatickým změnám WMO doporučuje, přepočítávat klimatické normály pro operativní účely každých deset let. Současným standardním klimatickým normálem je tedy normál spočtený za období 1981–2010.

*lower than that of wet deposition, over a longer time interval it can make the greatest contribution to removing substances from the air.*

#### **Meteorological conditions in 2017**

*In 2017, temperatures were above normal. The average annual temperature over the territory of the Czech Republic reached 8.6 °C, which is 0.7 °C above the normal of 1981–2010<sup>3</sup>. 2017 ranks as 9<sup>th</sup> to 10<sup>th</sup> warmest year since 1961. During the year, three months were recorded having negative deviation from the monthly temperature normal of 1981–2010. January with the deviation of –3.6 °C can be evaluated as strongly sub-normal, April and September with the deviation of –1.0 °C classify around the limit of sub-normal months in terms of temperature. Other months indicated positive deviation of the average monthly temperature compared to the normal of 1981–2010. The highest positive deviation (+3.0 °C) was recorded for March, ranking as significantly above normal. June was also strongly above normal (deviation of +2.4 °C), while August and October were above normal (identical deviation of +1.4 °C). It follows from comparison of the degree-days in the individual months of the heating season that the production of emissions from heating was lower only in the months of January, April and September of 2017 in comparison with the long term average of 1987–2016. In all remaining months, the production of emissions from heating was higher (Fig. III.2).*

*Precipitation in 2017 was normal. The average total annual precipitation over the territory of the Czech Republic reached 680 mm, corresponding to 99% of the normal value for 1981–2010 period. The average total monthly precipitation was normal for majority of months in 2017. However, two months were recorded as strongly above the normal in terms of precipitation, namely April (181% of the normal) and October (186% of the normal). As sub-normal in terms of precipitation ranked only May with total monthly precipitation of 62% of the normal of 1981–2010.*

*Fig. III.4 shows a share of the types of dispersion conditions in the months of 2017 for the Czech Republic and agglomerations. The zero occurrences of unfavourable conditions from April to September result from the method used for their evaluation, which is based on daily averages of the ventilation index, corresponding better to the average daily concentrations of polluting substances. Compared to the ten-year average of 2007–2016*

<sup>3</sup> According to WMO, the standard climate normals are calculated as 30-year average values of temperature, precipitation and other climate parameters. The normals are updated every 30 years, so currently the period of 1961–1990 is in validity. In view of ongoing climate change, the WMO recommends to recalculate climate normals for operational purposes every ten years. The current standard climate normal is therefore the normal calculated for the period of 1981–2010.

### III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY III. METEOROLOGICAL AND DISPERSION CONDITIONS

Na obrázku III.3 je pak pro aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek znázorněna vazba mezi meteorologickými podmínkami a koncentracemi znečišťujících látek. Zobrazen je roční průběh ventilačního indexu, teploty a nadlimitních hodnot PM<sub>10</sub> a O<sub>3</sub> v aglomeraci, popř. na stanicích, které lze pro ilustrační účely považovat za reprezentativní pro oblast aglomerace.

(Tab. III.1), there was a substantial decrease in the occurrence of unfavourable dispersion conditions in November and December of 2017. On the contrary, in March there was their significant increase. During remaining months the occurrence of unfavourable dispersion conditions was mostly near to the ten-year average.

Fig. III.3 depicts the relation between the meteorological conditions and the pollutant concentrations for the Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek agglomeration. The annual variation in the ventilation index, temperature and above-limit PM<sub>10</sub> and O<sub>3</sub> values in the agglomeration or at stations are depicted and, for the purposes of illustration, can be considered to be representative for the area of the agglomeration.

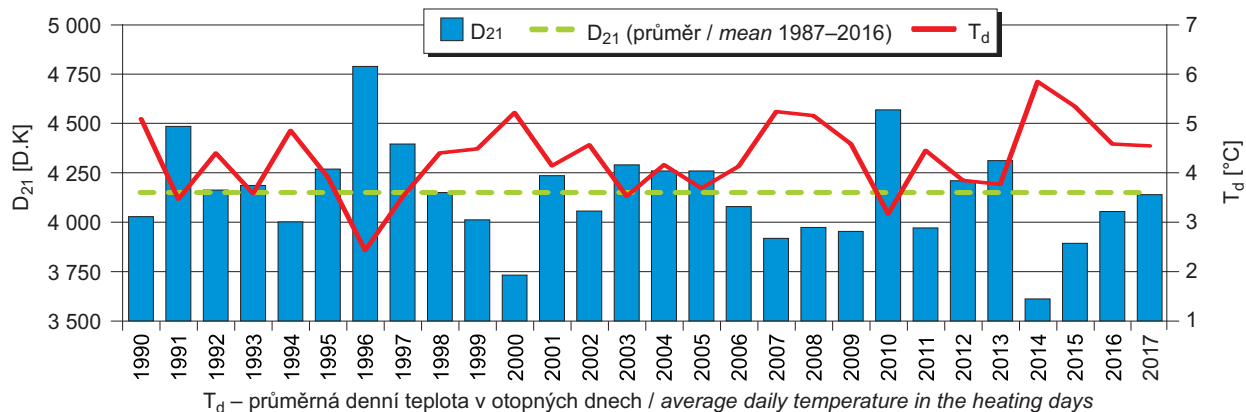
**Tab. III.1 Změna v procentuálním zastoupení rozptylových podmínek v roce 2017 oproti průměru za období 2007–2016 na území ČR a v aglomeracích**

**Tab. III.1 Change in the share [%] of dispersion conditions in the year 2017 in comparison with the average for the period 2007–2016 in the CR and agglomerations**

Rozptylové podmínky Dispersion conditions	Rok Year	Měsíc / Month											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Česká republika Czech Republic</b>													
Dobré Good	<b>11.1</b>	-9.2	0.1	-18.5	16.7	0.6	15.3	14.5	21.6	25.3	25.9	20.4	17.4
Mírně nepříznivé Moderately poor	<b>-10.3</b>	4.8	2.0	7.5	-16.7	-0.3	-15.3	-14.2	-21.3	-23.0	-21.4	-14.7	-11.6
Nepříznivé Poor	<b>-0.7</b>	4.5	-2.1	10.9	0.0	-0.3	0.0	-0.3	-0.3	-2.3	-4.6	-5.7	-9.0
<b>Agglomerace Praha Agglomeration of Prague</b>													
Dobré Good	<b>17.8</b>	-5.0	1.0	17.4	25.0	4.5	17.0	19.0	30.0	22.7	28.6	26.8	23.5
Mírně nepříznivé Moderately poor	<b>-14.0</b>	4.1	-5.5	-17.3	-23.0	-3.9	-16.3	-16.8	-29.0	-15.3	-20.7	-12.4	-11.3
Nepříznivé Poor	<b>-3.9</b>	0.9	4.4	-0.1	-2.0	-0.6	-0.7	-2.3	-1.0	-7.3	-7.8	-14.4	-15.5
<b>Agglomerace Brno Agglomeration of Brno</b>													
Dobré Good	<b>15.6</b>	10.1	-4.3	10.8	13.7	11.9	16.3	16.5	23.2	23.7	19.5	17.1	24.5
Mírně nepříznivé Moderately poor	<b>-13.2</b>	-11.1	-6.5	-9.2	-13.3	-11.9	-16.3	-15.5	-21.9	-18.0	-14.6	-10.1	-10.0
Nepříznivé Poor	<b>-2.4</b>	0.9	10.8	-1.7	-0.3	0.0	0.0	-1.0	-1.3	-5.7	-4.9	-7.0	-17.7
<b>Agglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek Agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek</b>													
Dobré Good	<b>10.3</b>	-10.9	-18.2	15.7	12.7	4.5	13.7	19.7	20.0	13.3	25.6	11.8	11.0
Mírně nepříznivé Moderately poor	<b>-7.5</b>	14.8	8.4	-14.0	-11.0	-3.9	-13.3	-18.1	-17.7	-9.0	-15.6	-9.1	-1.3
Nepříznivé Poor	<b>-2.8</b>	-3.9	9.7	-1.7	-1.7	-0.6	-0.3	-1.6	-2.3	-4.3	-10.0	-2.7	-12.9

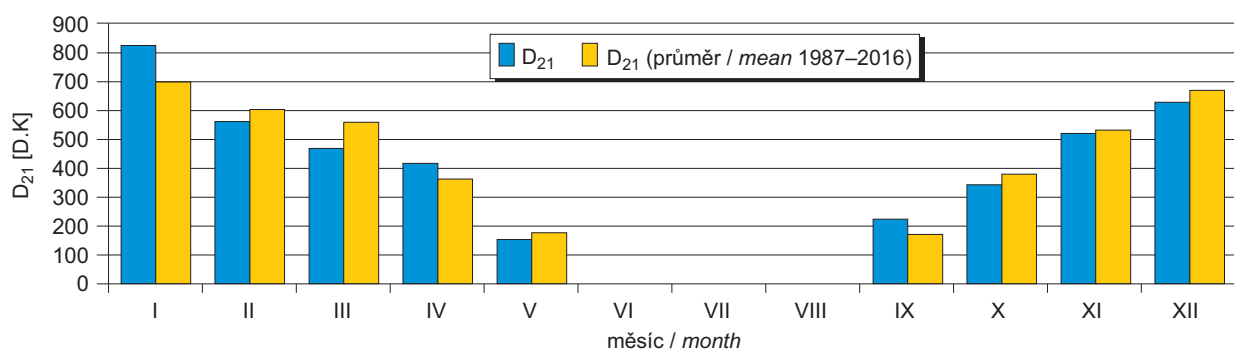
Pozn.: Změny větší jak ± 5 % jsou zvýrazněny. Hodnoty vychází z denních průměrů ventilačního indexu počítaného modelem ALADIN.  
Note: The changes of the share by more than ± 5 % are highlighted. The data are based on daily averages of the ventilation index calculated by the NWP model ALADIN.

### III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY III. METEOROLOGICAL AND DISPERSION CONDITIONS



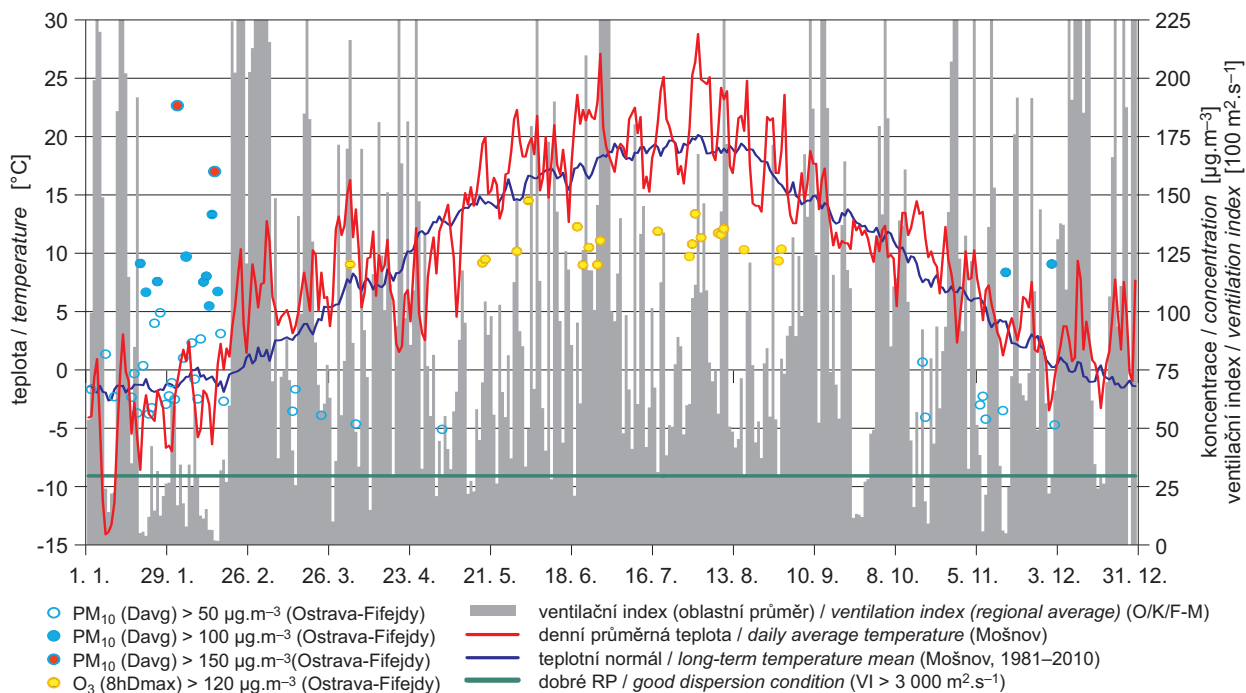
Obr. III.1 Roční otopné sezony v ČR vyjádřené v denostupních (D<sub>21</sub>) a jejich průměr za období 1987–2016

Fig. III.1 Annual heating seasons in the CR expressed in degree days (D<sub>21</sub>) and their average for the period 1987–2016



Obr. III.2 Roční chod denostupňů na území ČR v otopné sezoně 2017 (I–V, IX–XII) v porovnání s průměrem 1987–2016

Fig. III.2 Annual course of degree days in the territory of the CR in the heating season 2017 (I–V, IX–XII) in comparison with the average for 1987–2016



Obr. III.3 Teplota, rozptylové podmínky a koncentrace PM<sub>10</sub> a O<sub>3</sub> v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2017

Fig. III.3 Temperature, dispersion conditions, and concentrations of PM<sub>10</sub> and O<sub>3</sub> in the agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2017

### III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY III. METEOROLOGICAL AND DISPERSION CONDITIONS



Pozn.: Vykresleno na základě denních průměrů ventilačního indexu počítaných modelem ALADIN.  
 Note: Based on daily averages of ventilation index calculated by NWP model ALADIN.

**Obr. III.4** Roční chod procentuálního výskytu rozptylových podmínek na území ČR a v aglomeracích, 2017  
**Fig. III.4** Annual course of the occurrence of dispersion conditions in the CR and agglomerations, 2017