

# METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

## METEOROLOGICAL BULLETIN

ROČNÍK 70 – 2017

VOLUME 70 – 2017

Číslo 3

Number 3

PŘEHLED OBSAHU

CONTENTS IN BRIEF

### HLAVNÍ ČLÁNKY – MAIN PAPERS

**Eliška Čejková**, Český hydrometeorologický ústav, oddělení biometeorologických aplikací,  
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412-Komořany, eliska.cejkova@chmi.cz

### KVALITA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ V ZÁVISLOSTI NA ZATEPLENÍ BUDOVY

### INDOOR ENVIRONMENTAL AIR QUALITY DEPENDENT ON BUILDING INSULATION

**Abstrakt:**

Tento článek se zabývá vlivem zateplování obytných budov na koncentraci CO<sub>2</sub> v ovzduší bytů a s ní spojenou intenzitu výměny vzduchu. Zateplování budov má bezesporu pozitivní vliv na energetickou náročnost budov, často má však pouze zateplení bez celkového řešení vzduchotechniky negativní vliv na kvalitu vnitřního prostředí (ovzduší) bytů. Cílem tohoto článku je rozdíly měřených parametrů (koncentrace CO<sub>2</sub> a intenzity větrání) mezi dvěma typy bytů kvantifikovat. Studovanou oblastí je sídlištní panelová zástavba ve městě Sezimovo Ústí. Měření probíhalo vždy po dobu tří dnů ve vybraných dvojicích bytů – s plastovými a dřevěnými okny, kde byla kontinuálně monitorována koncentrace CO<sub>2</sub>. Intenzita větrání byla pak vypočítána z poklesu CO<sub>2</sub> po odchodu lidí z ložnice po dobu 3 hodin jejich nepřítomnosti. Z výsledků vyplývá, že plastová okna mají statisticky významný vliv na kvalitu vnitřního ovzduší – na snížení intenzity větrání a vzrůst koncentrace CO<sub>2</sub> v bytě. V ložnicích s plastovými okny ve srovnání s ložnicemi s dřevěnými okny byla v noci průměrná koncentrace CO<sub>2</sub> v průměru o 91 % vyšší. Doporučená maximální hodnota koncentrace CO<sub>2</sub> 1 500 ppm byla překročena vždy u bytů s plastovými okny, u bytů s dřevěnými okny z 59 %, a koncentrace 3 000 ppm nebyla v ložnicích s dřevěnými okny překročena vůbec, ale v ložnicích s plastovými okny u 59 % sledovaných ložnic. Intenzita větrání se u bytů s plastovými okny pohybovala mezi 0,03–0,13 h<sup>-1</sup> a u bytů s dřevěnými okny mezi 0,2–0,50 h<sup>-1</sup>.

**Abstract:**

This study deals with the influence of the thermal insulation used in residential buildings on the concentration of CO<sub>2</sub> (carbon dioxide) in the indoor environment. Currently, the main problem is that all building insulation is usually installed without any ventilation solution, which means that the insulation itself creates a negative impact on indoor environmental air quality in residential units. The main part of this article presents measurements of

indoor air quality – CO<sub>2</sub> concentration and air exchange rates in insulated (with plastic windows) and non-insulated (with the original wooden windows) residential units. The measurements were taken over three days in the bedrooms of selected pairs of residential units with plastic and wooden windows. The air exchange rate was then calculated from the CO<sub>2</sub> concentration decay over a period of 3 hours when residents were not occupying the units. The main aim was to quantify the differences between insulated and non-insulated residential units. The conclusion of this work is that plastic windows have a statistically significant effect on indoor air quality – a lower air exchange rate and a higher CO<sub>2</sub> concentration. The average CO<sub>2</sub> concentration was 91% higher on average in residential units with plastic windows than in units with wooden windows. The recommended CO<sub>2</sub> concentration of 1,500 ppm was exceeded in all residential units with plastic windows and in 59% of units with wooden windows. The concentration of 3,000 ppm was even exceeded in 9% of units with plastic windows. The air exchange rate ranged between 0.03–0.13 h<sup>-1</sup> in units with plastic windows and between 0.21–0.50 h<sup>-1</sup> in units with wooden windows.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý) – zateplování – intenzita větrání – vnitřní ovzduší

**KEYWORDS:** CO<sub>2</sub> (carbon dioxide) – building insulation – intensity of ventilation – indoor air

**Beáta Ondrušová**, Český hydrometeorologický ústav,  
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 412-Komořany

**Eva Krtková**, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 412-Komořany; Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování, Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchdol

## **EMISSIONS OF FLUORINATED GREENHOUSE GASES IN THE CZECH REPUBLIC FOR 1990–2015 PERIOD**

### **EMISE FLUOROVANÝCH SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ČESKÉ REPUBLICE ZA OBDOBÍ 1990–2015**

**Abstrakt:**

Fluorované skleníkové plyny (F-plyny) se řadí mezi antropogenní skleníkové plyny, které se používají jako náhrada za látky poškozující ozonovou vrstvu. I když F-plyny nepoškozují ozonovou vrstvu, ovlivňují klimatický systém Země. F-plyny mají vysoký potenciál globálního oteplování (GWP, Global Warming Potential) a emise z použití F-plynů neustále vzrůstají, proto je nutné jejich používání regulovat zejména v případě aplikací, pro které jsou k dispozici alternativní technologie, které jsou ekonomicky efektivnější a mají menší nebo žádný dopad na klima. Nejdůležitějším legislativním opatřením v EU, které reguluje použití F-plynů je Nařízení EU č. 517/2014. Hlavním cílem nařízení je snížení emisí F-plynů do roku 2030 o 2/3 v porovnání s úrovní emisí v roce 2014. Česká republika jako jedna ze smluvních stran Rámcové úmluvy organizace spojených národů o změně klimatu (UNFCCC) a jako člen Evropské unie (EU) má za povinnost každoročně vykazovat emise skleníkových plynů, a tedy i F-plynů. Emise z jednotlivých sektorů se odhadují podle metodiky (IPCC 2006 Gl.) vypracované Mezivládním panelem pro změnu klimatu (IPCC). Celkové emise České republiky v roce 2015 dosáhly úrovně 120 486,14 kt CO<sub>2</sub> eq., z toho 2,95% podíl připadl na F-plyny. Emise F-plynů vzrůstají meziročně od roku 1990, kdy se začaly stanovovat emise SF<sub>6</sub> použitého v elektronických zařízeních. Emise z použití SF<sub>6</sub> dosahují podobné úrovně jako v roce 1990, s mírným nárůstem v období mezi lety 2003–2004. Nejvyšší podíl na celkových emisích F-plynů má v posledních letech jejich použití v chlazení a v klimatizačních zařízeních, kde převládá použití směsí obsahujících tzv. hydrogenuhlořičkové plyny (HFCs). Emise z použití HFCs a PFCs (perfluorovodíky) v chlazení a klimatizačních zařízeních dosáhly 11 300 krát vyšší úrovně než v roce 1995. Emise z použití NF<sub>3</sub>, který se používá od roku 2012 při výrobě polovodičů, dosáhly v roce 2015 úroveň 2,29 kt CO<sub>2</sub> eq. V roce 2015 dosáhly celkové emise F-plynů 42 krát vyšší úrovně, než v roce 1990. Další nárůst emisí F-plynů bude v následujících letech omezen legislativními nařízeními, spotřeba F-plynů by se tak měla postupně snižovat a F-plyny by měly být nahrazeny jinými chemikáliemi.

**Abstract:**

Fluorinated greenhouse gases (F-gases) are anthropogenic gases, which are used as substitutes for ozone depleting substances. F-gases do not damage the ozone layer but they contribute to the global warming. F-gases have a high global warming potential (GWP) and emissions of F-gases are constantly increasing and thus the use of F-gases should be controlled and regulated especially in applications where alternative technologies, which are energy efficient, cost efficient and with lower or even no impact on climate could be used. The main legislative measure in the European Union (EU), which regulates the use of F-gases, is Regulation 517/2014. The main goal of Regulation 517/2014 is to cut emissions of F-gases by 2/3 compared with 2014 levels. As a Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and as a member of the EU, the Czech Republic is required to prepare and regularly update national greenhouse gas inventories, which include also emission estimates of F-gases. Emissions from sectors are estimated according to the methodology (IPCC 2006 Gl.) prepared by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Total net emissions of the Czech Republic were 120,486.14 kt CO<sub>2</sub> eq. in 2015 and the share of F-gases on total net emissions was 2.95%. Emissions are increasing yearly since 1990, when emissions of SF<sub>6</sub> used in electronic equipment started to be estimated. Emissions from SF<sub>6</sub> use are on a similar level as in 1990 but a slight increase was observed for year 2003 and 2004. The highest share on total net emissions of F-gases has their use in refrigeration and air conditioning systems, in which are mainly used blends containing hydrofluorocarbons (HFCs). Emissions of HFCs and PFCs from refrigeration and air conditioning systems were approximately 11,300 times higher than in 1995. NF<sub>3</sub> was used for the first time in 2012 for semiconductor manufacturing and emissions from NF<sub>3</sub> use amounted to 2.29 kt CO<sub>2</sub> eq. in 2015. Emissions of F-gases were 42 times higher in 2015 compared to 1990. Similar increase will be limited by regulation measures and thus the consumption of F-gas will be gradually decreasing and F-gases will be replaced by other chemicals.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** emise – fluorované skleníkové plyny – Národní inventarizační zpráva – IPCC  
**KEYWORDS:** emissions – fluorinated greenhouse gases – National Inventory Report – IPCC

**Marjan Sandev**, Český hydrometeorologický ústav, Centrální předpovědní pracoviště, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, sandev@chmi.cz

## **MECHANIZMUS CIRKULACE ATMOSFÉRY VEDOUcí K VYDATNÝM SRÁŽKÁM A POVODNÍM VE STŘEDNÍ EVROPĚ**

## **WEATHER CIRCULATION MECHANISM LEADING TO HEAVY RAINFALL AND FLOODS IN CENTRAL EUROPE SINCE 1997 FREQUENT FLOODS HAVE OCCURRED IN CENTRAL EUROPE**

**Abstrakt:**

Od roku 1997 se ve střední Evropě začínají vyskytovat časté povodně. Některé jsou způsobeny výrazným oteplením a s tím souvisejícím táním sněhu (2005) nebo kombinací vydatných srážek a tání sněhu (2000, 2006). Další jsou spojeny s výraznou bouřkovou činností (2008, 2009, 2010, 2012). Povodně, které zasáhly území ČR v letní polovině roku v letech 1997, 2002, 2005, 2010, 2011 a 2013 byly způsobeny vydatnými velkoprostorovými srážkami, které se vyskytovaly v širší oblasti střední Evropy. Z analýzy synoptických podmínek od roku 1997, vedoucích k výrazným velkoprostorovým srážkám v letní polovině roku ve střední Evropě, lze konstatovat, že cirkulační mechanismus je téměř ve všech případech stejný a probíhá v několika krocích. Polární tryskové proudění přináší do západního Středomoří cyklonální vorticitu, kde začíná proces cyklogeneze a tlaková níže postupuje k severovýchodu. Při svém postupu naráží na (kvazi) stacionární blokující oblasti vyššího tlaku vzduchu severně/severovýchodně od střední Evropy. V určitém stádiu života tlakové níže se do jihozápadní a západní Evropy začíná rozšiřovat azorská tlaková výše.

Tato práce je spojena s 20. výročím katastrofálních povodní na Moravě a ve Slezsku a jejím cílem je ukázat a porozumět mechanismu tvorby vydatných srážek vedoucích k povodním a zlepšit úspěšnost předpovědi povodňových situací ve střední Evropě se zaměřením na území České republiky.

**Abstract:**

Some of them were caused by significant warming associated with snowmelt (2005) or as a combination of heavy rainfall and snowmelt (2000, 2006); others were associated with significant thunderstorm activity (2008, 2009, 2010, and 2012). The floods that hit the Czech Republic in the summers of 1997, 2002, 2005, 2010, 2011 and 2013 were caused by large-scale heavy rainfall, which occurred in the wider region of Central Europe. A comparison of the overall situation during 2013 showed floods and other flood situations in the Czech Republic. If the years 1997 and 2002 are included, they show similarities in the mechanism of the general formation of the flood situation. The circulation mechanism is almost the same in all cases and takes place in several steps, starting with the polar jet stream that brings cyclonic vorticity to the Western Mediterranean and through the process of cyclogenesis and the formation of cyclones advancing to the northeast. In its movement, it encounters (quasi) stationary blocking areas of higher pressure in the north/northeast of Central Europe. At a certain stage of pressure life, the Azores anticyclone expands to Southwestern and Western Europe, which terminates with the process of the formation of heavy rainfall in the Central Europe area. This work is associated with the 20-year anniversary of the disastrous floods in Moravia and Silesia, and its aim is to present those mechanisms for a better understanding of the heavy rainfall process and for the successful forecasting of potential flood situations across Central Europe with a focus on the Czech Republic.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** cirkulace atmosféry – tlakové pole – střední Evropa – vydatné srážky – povodně  
**KEYWORDS:** atmospheric circulation – pressure field – Central Europe – heavy rainfall – floods

## **INFORMACE – INFORMATION**

*Crhová, L., Podzimek, S.:* Přejít na klimatický normál 1981–2010

*Hájková, L.:* Mezinárodní fenologická spolupráce a program GLOBE

*Zusková, I.:* Nový mezinárodní atlas oblaků SMO

*Stehlíková, H.:* Den otevřených dveří v Českém hydrometeorologickém ústavu

*Obrusník, I.:* Seminář sucho a povodně jako krizové situace, výstrahy, rychlá reakce, krizové řízení

## **RECENZE – REVIEW**

*Tolasz, R.:* Zničí nás klima nebo boj s klimatem?

## **OSOBNÍ ZPRÁVY – PERSONAL COLUMN**

*Nekovář, J.:* Pavol Nejedlík – 60 let

*Kožnarová, V.:* Opustil nás Jiří Klabzuba

## **POSELSTVÍ U PŘÍLEŽITOSTI SVĚTOVÉHO METEOROLOGICKÉHO DNE 2017**