

prof. Ing. Jiří PETRÁK, CSc.  
doc. Ing. Michal KOLOVRATNÍK, CSc.  
doc. Ing. Miroslav PETRÁK, Ph.D.  
ČVUT v Praze, Fakulta strojní,  
Ústav energetiky

# Teplota vzduchu v otopném období z pohledu legislativy

## The Air Temperature in the Heating Season in Terms of Legislation

Recenzent  
doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D.

Článek se zabývá teplotou vzduchu v České republice v otopném období a hledá odpověď na otázku, zda skutečně patříme do oblasti s chladnějšími klimatickými podmínkami, do níž nás zařadila legislativa EU zavádějící štítkování zdrojů tepla.

**Klíčová slova:** evropské referenční otopné období, referenční klimatický rok, kumulativní četnost teplot vzduchu, otopné období, dny s vytápěním

The article deals with the air temperature in the Czech Republic in the heating season and seeks to answer the question whether we really belong to the area with colder climate, where we have been ranked by the EU legislation introducing the labeling of heat sources.

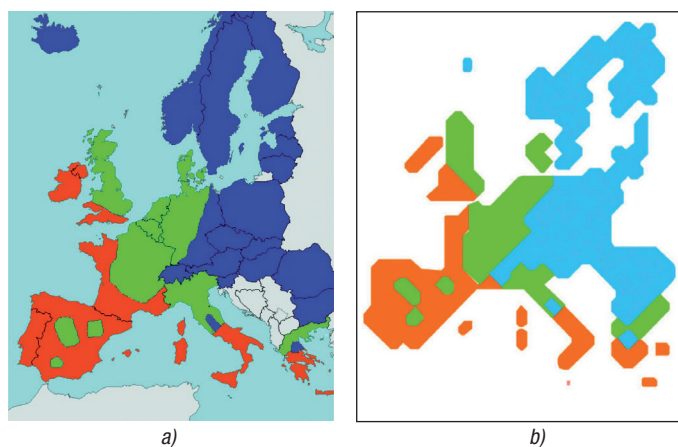
**Keywords:** uropean reference heating season, reference climate year, the cumulative frequency of air temperature, heating season, heating days

### ÚVOD

Při zavedení energetického štítkování zdrojů tepla bylo nařízením Komise (EU) č. 811/2013 [1] a č. 812/2013 [2] České republice přiřazeno tzv. „evropské referenční otopné období“ s chladnějšími klimatickými podmínkami, tj. stejnými jako např. skandinávským státům. Jak ukazuje obr. 1 [7], státům EU nebo jejich částem jsou pomocí energetického štítku [1], [2] administrativně přiřazeny klimatické podmínky, které mohou, ale nemusí odpovídat jejich reálným klimatickým podmínkám. Jak je tomu v případě České republiky?

Článek reaguje na tuto otázku a snaží se vymezit naši skutečnou polohu na teplotní mapě Evropy. K tomu používá jako pracovní nástroj tzv. kumulativní četnosti teplot venkovního vzduchu, tj. údaje, kolik hodin se v daném časovém období vyskytuje vzduch s teplotou nižší, než je určitá hodnota.

Teplotě vzduchu v otopném období se věnuje řada oficiálních materiálů, mezi které patří nejen nařízení Komise (EU), ale i česká vyhláška, normy, technické normalizační informace a práce Českého hydrometeo-



Obr. 1 Rozdělení EU na teplotní oblasti podle [1], [2], [7]: a) rozdělení geografické; b) vyznačení na energetickém štítku [1], [2]; průměrná – zelená; teplejší – červená; chladnější – modrá

Fig. 1 Division of EU into the temperature areas according to [1], [2], [7]: a) geographical division; b) indication on the energy label [1], [2]; average – green; warmer – red; colder – blue

orologického ústavu (dále jen ČHMÚ). Tyto výchozí podklady jsou shrnuty pod obecný pojem „legislativa“ v článku, který je kriticky využívá, přičemž důsledně odděluje „otopné období“, které začíná 1. září a končí 31. května následujícího roku, od „dnů s vytápěním“.

Otopným obdobím se v ČR v souladu s [4] rozumí období, ve kterém musí být zařízení pro dodávku tepla v pohotovém technickém stavu, aby bylo možno kdykoliv při poklesu průměrné denní teploty venkovního vzduchu zahájit a udržovat provoz vytápění. Počet dnů otopného období (273, resp. 274 dny) se obecně neshoduje s počtem dnů vytápění.

S vytápěním se v otopném období započne, jestliže průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušné lokalitě poklesne pod  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$  pro následující den [4].

Vytápění se omezí nebo přeruší v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu vystoupí nad  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat pokles této teploty pro následující den. Omezení vytápění při uvedeném zvýšení průměrné teploty venkovního vzduchu se uplatňuje z hlediska hospodárnosti zejména v lokalitách zásobovaných z dálkových zdrojů tepla, kde by v případě přerušování vytápění při jeho obnově docházelo k nežádoucím prodlevám a ekonomickým ztrátám.

Průměrná denní teplota venkovního vzduchu představuje aritmetický průměr hodinových teplot registrovaných po dobu 24 hodin denně, nebo je stanovena jako čtvrtina součtu venkovních teplot měřených ve stínu v 7.00, 14.00 a 21.00 hod. s vyloučením vlivu případného sálání okolních stěn, přičemž hodnota měřená ve 21.00 hod. se počítá dvakrát [4].

### ZDROJE KLIMATICKÝCH ÚDAJŮ

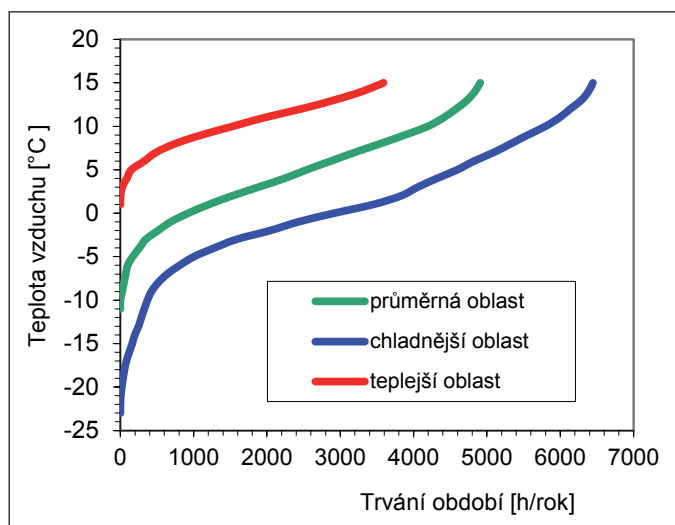
#### Legislativa Evropské unie

Pod pojmem legislativa EU jsou v následujícím textu míněna nařízení Komise (EU) č. 811/2013 [1], č. 812/2013 [2], č. 813/2013 [3] a norma ČSN EN 14825 [5]. Tyto dokumenty stanoví/používají pojem „evropské referenční otopné období“, které může mít průměrné, chladnější nebo teplejší klimatické podmínky. Vytápění se zde předpokládá při průměrné hodinové teplotě venkovního vzduchu rovné nebo nižší než  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  a čet-

Tab. 1 Evropské referenční otopné období za průměrných, chladnějších a teplejších klimatických podmínek pro ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů s tepelným čerpadlem a kombinované ohřivače s tepelným čerpadlem (úřední překlad [1])

Tab. 1 The European reference heating season under average, colder and warmer climatic conditions for heat pump space heaters and heat pump combination heaters (official translation [1])

| Teplota vzduchu [°C] | Klimatické podmínky |                |              | Teplota vzduchu [°C] | Klimatické podmínky |                |              |
|----------------------|---------------------|----------------|--------------|----------------------|---------------------|----------------|--------------|
|                      | průměrné [h]        | chladnější [h] | teplejší [h] |                      | průměrné [h]        | chladnější [h] | teplejší [h] |
| ≤ -23                | 0                   | 0              | 0            | -3                   | 89                  | 306            | 0            |
| -22                  | 0                   | 1              | 0            | -2                   | 165                 | 454            | 0            |
| -21                  | 0                   | 6              | 0            | -1                   | 173                 | 385            | 0            |
| -20                  | 0                   | 13             | 0            | 0                    | 240                 | 490            | 0            |
| -19                  | 0                   | 17             | 0            | 1                    | 280                 | 533            | 0            |
| -18                  | 0                   | 19             | 0            | 2                    | 320                 | 380            | 3            |
| -17                  | 0                   | 26             | 0            | 3                    | 357                 | 228            | 22           |
| -16                  | 0                   | 39             | 0            | 4                    | 356                 | 261            | 63           |
| -15                  | 0                   | 41             | 0            | 5                    | 303                 | 279            | 63           |
| -14                  | 0                   | 35             | 0            | 6                    | 330                 | 229            | 175          |
| -13                  | 0                   | 52             | 0            | 7                    | 326                 | 269            | 162          |
| -12                  | 0                   | 37             | 0            | 8                    | 348                 | 233            | 259          |
| -11                  | 0                   | 41             | 0            | 9                    | 335                 | 230            | 360          |
| -10                  | 1                   | 43             | 0            | 10                   | 315                 | 243            | 428          |
| -9                   | 25                  | 54             | 0            | 11                   | 215                 | 191            | 430          |
| -8                   | 23                  | 90             | 0            | 12                   | 169                 | 146            | 503          |
| -7                   | 24                  | 125            | 0            | 13                   | 151                 | 150            | 444          |
| -6                   | 27                  | 169            | 0            | 14                   | 105                 | 97             | 384          |
| -5                   | 68                  | 195            | 0            | 15                   | 74                  | 61             | 294          |
| -4                   | 91                  | 278            | 0            | Celkem               | 4910                | 6446           | 3590         |



Obr. 2 Kumulativní četnost hodinových teplot venkovního vzduchu při vytápění pro jednotlivé teplotní oblasti EU [1], [5]

Fig. 2 Cumulative frequency of outdoor air hourly temperatures for heating in each EU temperature region [1], [5]

nost výskytu těchto teplot je udána v tab. 1. Tyto teplotní podmínky jsou dle [1] typické pro města Štrasburk, Helsinky a Atény.

Pojem „evropské referenční otopné období“ tak neodpovídá v ČR běžnému pojmu „otopné období“ dle [4], ale spíše označení „hodiny s vytápěním“. Přes tuto skutečnost byl u tab. 1 převzaté z [1] záměrně zachován její původní název. Pro údaje z tab. 1 je průběh kumulativních teplot vzduchu znázorněn na obr. 2.

### Podklady od Českého hydrometeorologického ústavu

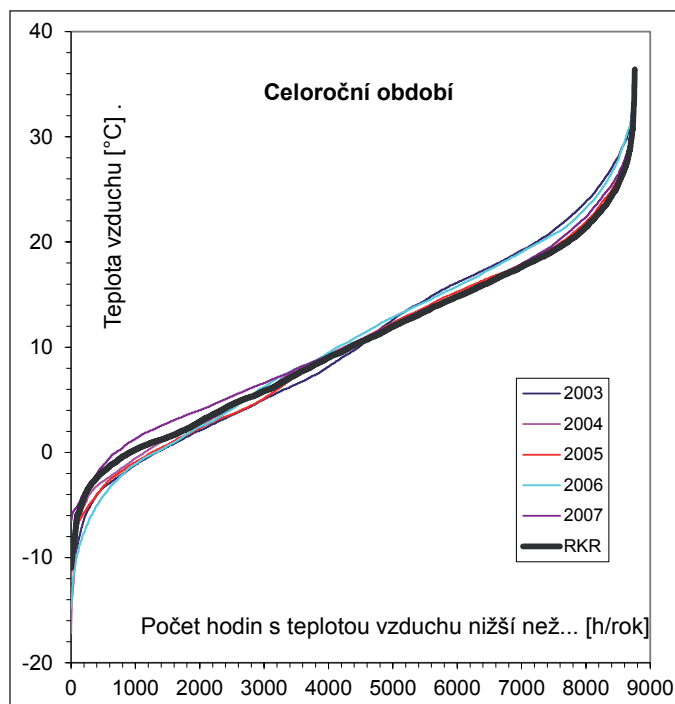
V článku jsou použity teploty vzduchu z projektu „Referenční klimatický rok pro území ČR“ [9] (dále jen RKR), jehož vlastníkem je dle [10] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, provozovatelem aplikace a poskytovatelem klimatických hodnot pro zvolenou lokalitu pak ČHMÚ. Na příkladu meteorologické stanice Praha – Karlov je na obr. 3 ukázáno, jak dobře si vzájemně odpovídají celoroční hodinové kumulované teploty vzduchu z měření v letech 2003 až 2007 [11] a z projektu RKR, a to zejména pro teploty nižší než 15 °C.

Podklady RKR obsahují po jednotlivých dnech roku hodinová klimatická data, mimo jiné teplotu vzduchu a rosného bodu [°C], relativní [%] a absolutní [g/m<sup>3</sup>] vlhkost vzduchu, tlak vodní páry a vzduchu [hPa]. Jedná se o statisticky velmi hodnotný materiál, s jehož pomocí lze nejen získat denní a měsíční průměry, ale i hodnotit jednotlivá období, např. otopné nebo s vytápěním.

Projekt RKR se opírá o tzv. páteřní stanice, jimiž jsou:

- Brno venkov – Tuřany,
- Havlíčkův Brod – Přibyslav,
- Hradec Králové – Nový Hradec,
- Nový Jičín – Mošnov,
- Praha – Ruzyně,
- Strakonice – Kocelovice,
- Ústí nad Labem – Ústí nad Labem 1.

Pro tyto stanice a Prahu – Karlov byly v souladu s [4] stanoveny počty dní s vytápěním, přičemž průměrná denní teplota byla vypočítána jak



Obr. 3 Celoroční kumulované hodinové teploty vzduchu Praha – Karlov (projekt RKR a měření 2003 až 2007)

Fig. 3 Year-round cumulative hourly air temperatures Praha – Karlov (RKR project and measurement from 2003 to 2007)

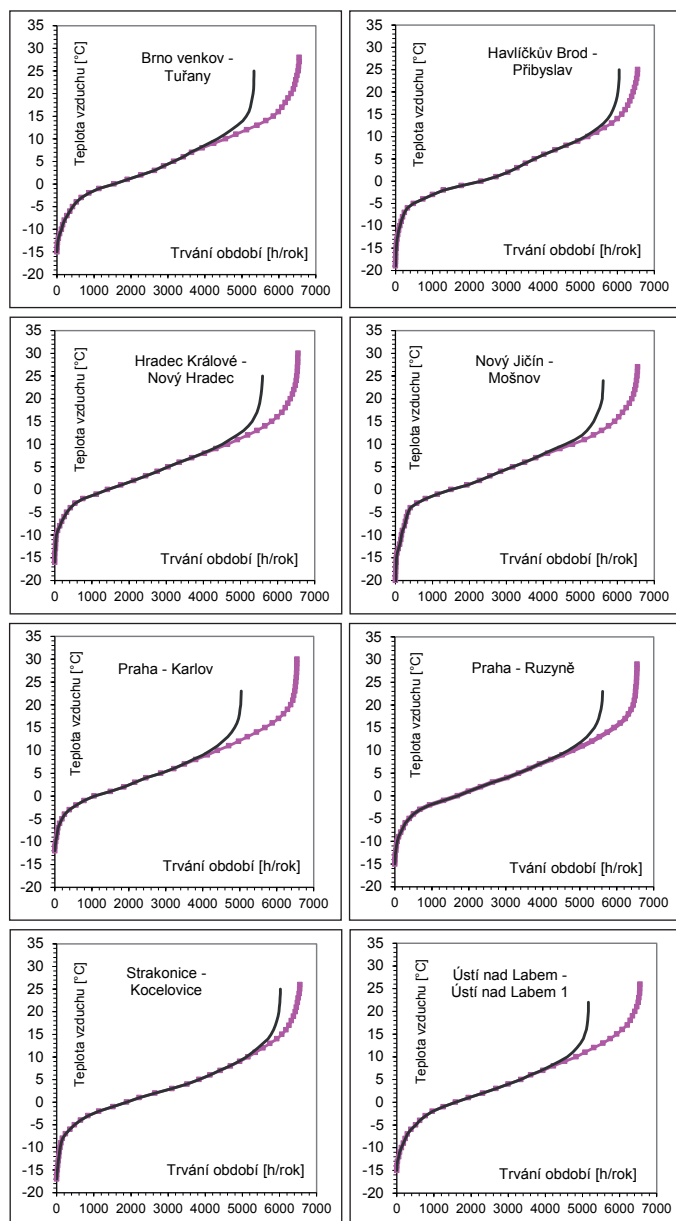
z 24hodinových teplot, tak jen ze tří měření v 7, 14 a 21 hodin. Rozdíl-  
nost výsledků u počtu dní s vytápěním je patrna z tab. 2.

V dalších úvahách byl použit počet dní s vytápěním stanovený z 24ho-  
dinových měření. Pro otopné období počínající zářím a končící květnem  
následujícího roku a výše stanovený počet dní s vytápěním jsou v tab. 3  
uvedeny maximální, průměrná a minimální hodinová teplota a průměrná  
denní teplota venkovního vzduchu.

Na obr. 4 jsou pro jednotlivá sledovaná místa uvedeny kumulativní čet-  
nosti výskytu teplot venkovního vzduchu, a to jak pro otopné období  
(červená křivka), tak pro dny s vytápěním (černá křivka).

### Technická normalizační informace

Technická normalizační informace TNI 73 0351 [6], která se odkazuje  
na TNI 73 0331, obsahuje v Příloze A s názvem *Klimatické údaje – tep-  
lotní charakteristiky* tabulky ročního a měsíčních „rozdělení teplotních



Obr. 4 Kumulativní četnost teplot venkovního vzduchu v otopném období  
(červená křivka) a při vytápění (černá křivka) pro páteří stanice projektu RKR  
a Prahu – Karlov (zpracováno z podkladů [9])

Fig. 4 Cumulative frequency of the outdoor air temperatures in the heating  
season (red curve) and during heating (black curve) for base stations of the  
RKR project and Prague – Karlov (elaborated from sources [9])

Tab. 2 Počet dní s vytápěním

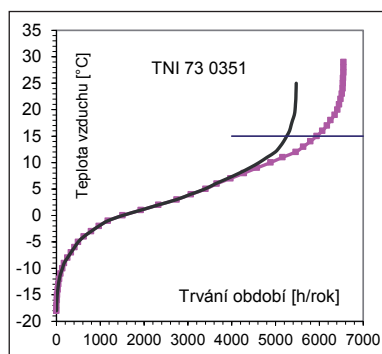
Tab. 2 Number of heating days

|                                   | Počet měřených hodinových teplot |         |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------|
|                                   | 24 / den                         | 3 / den |
|                                   | Počet dní s vytápěním            |         |
| Brno venkov – Tuřany              | 222                              | 223     |
| Havlíčkův Brod – Přibyslav        | 252                              | 248     |
| Hradec Králové – Nový Hradec      | 233                              | 230     |
| Nový Jičín – Mošnov               | 234                              | 234     |
| Praha – Karlov                    | 210                              | 205     |
| Praha – Ruzyně                    | 234                              | 237     |
| Strakonice – Kocelovice           | 251                              | 248     |
| Ústí nad Labem – Ústí nad Labem 1 | 215                              | 216     |

Tab. 3 Hodinová a průměrná denní teplota venkovního vzduchu v otopném období a ve dnech s vytápěním stanovených z 24hodinových měření

Tab. 3 Hourly and daily average outdoor air temperature in the heating season and in the days with heating established based on 24-hour measurements

|   |         | Hodinová teplota [°C] |          | Průměrná denní teplota [°C] |          |
|---|---------|-----------------------|----------|-----------------------------|----------|
|   |         | Otopné období         | Vytápění | Otopné období               | Vytápění |
| Brno venkov –<br>– Tuřany                 | Maximum | 27,7                  | 25,0     | 21,7                        | 16,9     |
|   | Průměr  | 6,3                   | 4,3      | 6,3                         | 4,3      |
|   | Minimum | -14,0                 | -14,0    | -10,5                       | -10,5    |
| Havlíčkův Brod –<br>– Přibyslav           | Maximum | 25,1                  | 25,1     | 19,4                        | 16,6     |
|   | Průměr  | 4,4                   | 3,5      | 4,4                         | 3,5      |
|   | Minimum | -17,9                 | -17,9    | -12,0                       | -12,0    |
| Hradec Králové –<br>– Nový Hradec         | Maximum | 30,3                  | 25,4     | 21,5                        | 18,0     |
|   | Průměr  | 6,4                   | 4,9      | 6,4                         | 4,9      |
|   | Minimum | -14,7                 | -14,7    | -9,6                        | -9,6     |
| Nový Jičín –<br>– Mošnov                  | Maximum | 26,9                  | 23,5     | 19,9                        | 17,3     |
|   | Průměr  | 5,9                   | 4,5      | 5,9                         | 4,5      |
|   | Minimum | -21,6                 | -21,6    | -15,0                       | -15,0    |
| Praha – Karlov                            | Maximum | 29,6                  | 23,0     | 22,2                        | 16,0     |
|   | Průměr  | 7,2                   | 4,8      | 7,2                         | 4,8      |
|   | Minimum | -11,0                 | -11,0    | -7,3                        | -7,3     |
| Praha – Ruzyně                            | Maximum | 29,0                  | 22,6     | 20,5                        | 16,2     |
|   | Průměr  | 5,8                   | 4,2      | 5,8                         | 4,2      |
|   | Minimum | -14,1                 | -14,1    | -10,1                       | -10,1    |
| Strakonice –<br>– Kocelovice              | Maximum | 26,2                  | 24,8     | 19,8                        | 18,0     |
|   | Průměr  | 4,8                   | 3,8      | 4,8                         | 3,8      |
|   | Minimum | -15,8                 | -15,8    | -12,0                       | -12,0    |
| Ústí nad Labem –<br>– Ústí nad<br>Labem 1 | Maximum | 25,7                  | 21,5     | 20,1                        | 15,2     |
|   | Průměr  | 5,7                   | 3,3      | 5,7                         | 3,3      |
|   | Minimum | -13,9                 | -13,9    | -11,9                       | -11,9    |



Obr. 5 Kumulativní četnost teplot venkovního vzduchu v otopném období (červená křivka) a při vytápění (černá křivka) vypočítaná z TNI 73 0351 [6] – Přílohy A

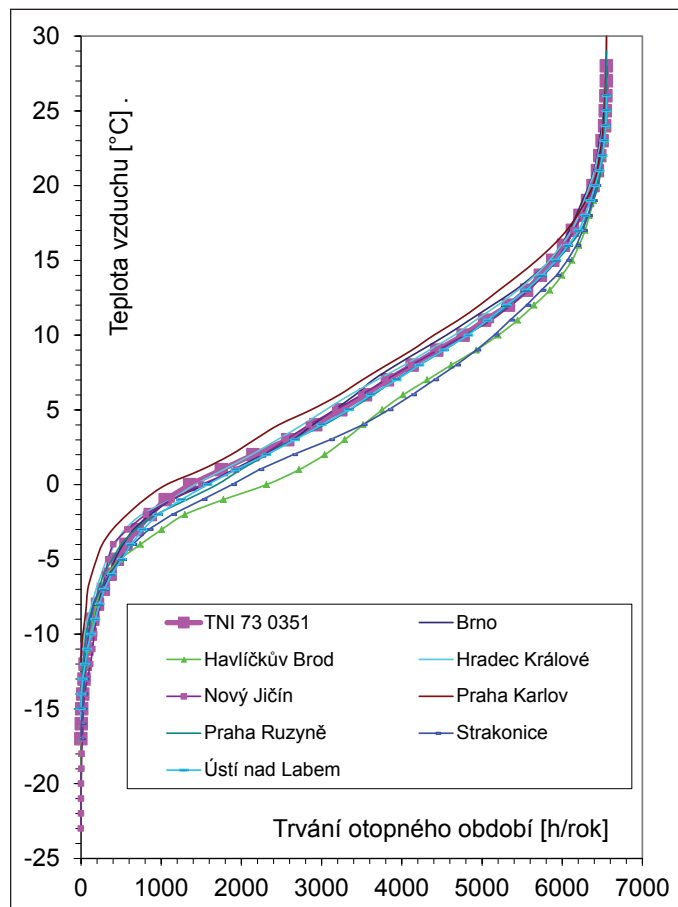
Fig. 5 Cumulative frequency of the outdoor air temperatures in the heating season (red curve) and during heating (black curve) calculated from TNI 73 0351 [6] – Annex A

intervalů“, jež umožňují přímo určit kumulativní četnost teplot vzduchu v otopném období. Protože zpracovatel poskytl autorům článku i výchozí podklady k této TNI, měli možnost dokument posoudit i z hlediska „dní s vytápěním“. Výsledky jsou uvedeny na obr. 5.

## POROVNÁNÍ KUMULATIVNÍCH ČETNOSTÍ TEPLOT VZDUCHU

Jak je patrné z obr. 6, v otopném období teploty vzduchu uvedené v TNI 73 0351 velmi dobře odpovídají hodnotám pro páteřní stanice projektu RKR [9].

Dobrá shoda je i mezi hodinovými teplotami vzduchu ve dnech s vytápěním, což je patrné z obr. 7. Ten je doplněn z [1], [3] o hodnoty tzv. evropského referenčního otopného období za průměrných a chladnějších klimatických podmínek, viz tab. 1 a obr. 2. Je na první pohled patrné,



Obr. 6 Porovnání kumulativní četnosti hodinových teplot vzduchu v otopném období pro srovnávané podklady

Fig. 6 Comparison of cumulative frequency of the hourly air temperatures in the heating season for the compared sources

že Česká republika patří spíše do oblasti s klimatickými podmínkami průměrnými než chladnějšími. Stejný názor je vysloven i v publikaci [7].

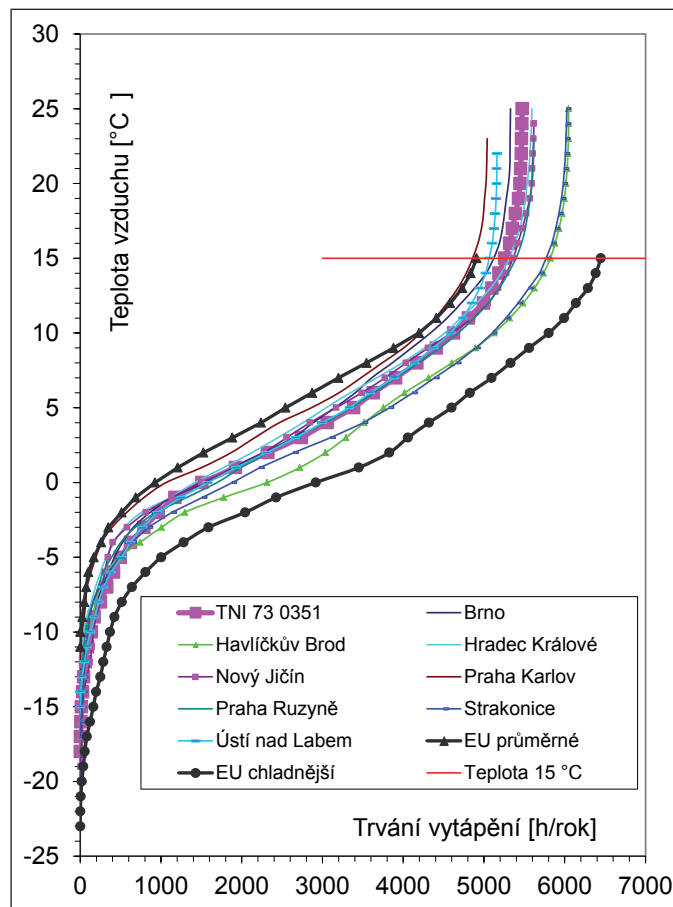
## ZÁVĚR

Vznik tohoto článku byl vyvolán snahou o nalezení odpovědi na otázku, zda Česká republika opravdu patří do oblasti s klimatickými podmínkami chladnějšími, jak to stanoví právně závazné nařízení Komise (EU) č. 811/2013 [1] vyobrazením Evropy na energetickém štítku zařízení pro vytápění (viz obr. 1). Z obr. 7 vyplývá, že klimatické podmínky naší republiky jsou sice mezi průměrnými a chladnějšími, odpovídají ale spíše průměrným. Kromě toho místa s větší koncentrací obyvatel, kde bude instalováno převládající množství štítkovaných zdrojů tepla (dle dikce [1] „ohřívačů“), mají převážně i vyšší teploty vzduchu, než je republikový průměr.

Z názvu článku vyplývá, že se zaměřuje na sledování teploty vzduchu, tedy pouze jedné z veličin určujících klimatické podmínky. Přesto se pojem „klimatický“ v článku vyskytuje. Je to jak pro zachování dikce použitých zdrojů, tak i proto, že se článek zabývá pouze otopným obdobím, kdy je velmi vysoká relativní vlhkost vzduchu a jeho stav je určen především jeho teplotou [8].

Průměrná denní teplota může být stanovena jako skutečný průměr z 24hodinových měření, nebo vypočítána pouze ze 3 měření [4]. Oba postupy ale nedávají stejné výsledky, a ty by proto neměly nést stejný název. U použitých zdrojů byl pro otopné období rozdíl v rozsahu  $\pm 2,6$  K. To vedlo k rozdílným počtům dní s vytápěním patrným z tab. 2.

Kontakt na autora: [jiri.petrak@fs.cvut.cz](mailto:jiri.petrak@fs.cvut.cz)



Obr. 7 Porovnání kumulativní četnosti hodinových teplot vzduchu ve dnech s vytápěním pro srovnávané podklady

Fig. 7 Comparison of cumulative frequency of the hourly air temperatures in the heating days for the compared sources

## Použité zdroje:

- [1] Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítech ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení. Úřední věstník Evropské unie L 239, str. 1–82 z 6. 9. 2013.
- [2] Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 812/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítech ohřivačů vody, zásobníků teplé vody a souprav sestávajících z ohřivače vody a solárního zařízení. Úřední věstník Evropské unie L 239, str. 83–135 z 6. 9. 2013.
- [3] Nařízení Komise (EU) č. 813/2013 ze dne 2. srpna 2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů. Úřední věstník Evropské unie L 239, str. 136–161 z 6. 9. 2013.
- [4] Vyhláška 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.
- [5] ČSN EN 14825 – Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin a tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory pro ohřívání a chlazení prostoru – Zkoušení a klasifikace za podmínek částečného zatížení a výpočet při sezónním nasazení. ÚNMZ 2014.
- [6] TNI 73 0351 Energetické hodnocení soustav s tepelnými čerpadly – Zjednodušený výpočtový postup. ÚNMZ, 2014.
- [7] MATUŠKA, T., SEDLÁŘ, J., STRAKA, T. *Hodnocení tepelných čerpadel ve světle nové legislativy*. Společnost pro techniku prostředí. Praha 2016. ISBN 978-80-02-02662-4.
- [8] ZMRHAL, V. Výběr stavů venkovního vzduchu pro dimenzování výměníků tepla ve vzduchotechnice. *Vytápění, větrání, instalace*. 25. ročník, č. 1, 2016, str. 36–40. ISSN 1210-1389.
- [9] Data z projektu „Referenční klimatický rok pro území ČR“. ČHMÚ Praha.
- [10] Referenční klimatický rok pro území ČR. Dostupné z: [refklimrok@chmi.cz](mailto:refklimrok@chmi.cz)
- [11] Klimatická data pro Prahu – Karlov z let 2003 až 2007. ČHMÚ Praha.

## Klimatizace v novém designu

Modelová řada LG ARTCOOL Stylist má jedinečný elegantní design, oceněný iF Product Design Award, schopný expozice jako prvek bytové kultury. Jeho základem je čtvercový tvar s vnitřním kruhem. V něm je kruhové LED podsvícení, u něhož lze měnit barvy. Slouží k ovládní jednotky, kdy stisknutím spodní části kruhu se nastavuje nižší teplota a stisknutím vrchní části kruhu vyšší teplota. Výstup vzduchu je třemi směry: po stěně dolů a po stěně do stran. V nočním režimu vydává klimatizace hluk nejvýše 19 dB(A). Součástí dodávky je kruhový dálkový ovladač. Jednotka může sloužit též k ohřevu vzduchu.

Pramen: CCI 08/2016, s. 9

(AB)

## Lithium-iontová baterie Tesla Powerwall

Známý americký výrobce elektromobilů Tesla Motors začal v roce 2015 prodávat lithium-iontovou baterii Powerwall (akumulátor), která se nabíjí solárními fotovoltaickými panely nebo elektrinou ze sítě v době levného proudu, s kapacitou 6,4 kWh. Baterii označuje jako domácí baterii s tím, že při potřebě větších odběrů je možno baterie sdružovat. V září 2016 stála jedna baterie 3 000 USD.

Protože solární panely dodávají stejnosměrný proud, musí být Powerwall vybaven měničem napětí na střídavý proud 350–450 V (v USA), s trvalým zatížením 2 kW a špičkovým 3,5 kW. Přístroj o rozměrech v. 1302 × š. 862 × h. 183 mm, s hmotností 97 kg, se montuje na zeď.

Pramen: Tesla Powerwall: The Complete Review. 12. 9. 2016

(AB)



## KORASSMART 1400

### VĚTRACÍ JEDNOTKY S REKUPERACÍ

# ČERSTVÝ VZDUCH A ZDRAVÉ KLIMA

nová

zelená

úsporám

Na pořízení lokální větrací jednotky s rekuperací **KORASSMART 1400** můžete využít finanční prostředky z **dotačního programu Nová zelená úsporám**.

- čištění přichozího vzduchu pomocí volitelného filtru
- vhodné pro alergiky a astmatiky
- jednotka s vysokou účinností rekuperace
- nízké provozní náklady
- zabraňuje vzniku nadměrné vlhkosti a bakterií
- rychlá a jednoduchá montáž

