

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie



**Vybrané charakteristiky teploty vzduchu v Olomouci v dekádě  
2011–2020 dle měření MESSO**

**Bakalářská práce**

**David ČELECHOVSKÝ**

Studijní program: Geografie

Specializace: Geografie

Forma studia: Prezenční

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.

Olomouc, 2023

## **Bibliografický záznam, abstrakt, klíčová slova**

- Autor (osobní číslo): David Čelechovský (R20056)
- Studijní program: Geografie
- Název práce: Vybrané charakteristiky teploty vzduchu v Olomouci v dekádě 2011–2020 dle měření MESSO
- Title of thehis: Selected characteristics of air temperature in Olomouc in decade 2011–2020 by MESSO measurements
- Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc
- Rozsah práce: 63 stran
- Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá časovým i prostorovým režimem teploty vzduchu na vybraných stanicích v Olomouci v dekádě 2011–2020. Analyzována jsou teplotní data z pěti stanic sítě MESSO a jejich porovnání s daty ze stanice ČHMÚ. Stanoveny jsou vybrané teplotní charakteristiky na úrovni dekádové, ročních, měsíčních i denních hodnot. Získané statistické charakteristiky byly využity pro popis režimu teploty vzduchu v průběhu dekády. Dále byly zkoumány mezistaniční rozdíly. Získané údaje jsou prezentovány standardními prostředky, grafy a tabulky.
- Klíčová slova: teplota vzduchu, stanice MESSO, Olomouc, období 2011–2020
- Abstract: The bachelor's thesis deals with the temporal and spatial regime of air temperature at selected stations in Olomouc in the decade 2011–2020. Temperature data from five stations of the MESSO network are analyzed and compared with data from the ČHMÚ

station. Selected temperature characteristics are determined at the level of decadal, annual, monthly and daily values. The obtained statistical characteristics were used to describe the air temperature regime during the decade. Furthermore, inter-station differences were investigated. The data obtained are the lower standard means, graphs and tables.

Key words:

air temperature, station of MESSO, Olomouc, period 2011–2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením doc. RNDr. Miroslava Vysoudila, CSc., s využitím uvedené literatury a informačních zdrojů.

V Olomouci dne 30. 4. 2023

Podpis: Čelechovský

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce doc. RNDr. Miroslavu Vysoudilovi, CSc. za poskytnutí údajů, cenné rady, odbornou pomoc a vstřícný přístup při tvorbě mé práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2021/2022

Studijní program: Geografie  
Forma studia: Prezenční  
Specializace/kombinace: Geografie (GG)

## Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

Jméno a příjmení: **David ČELECHOVSKÝ**  
Osobní číslo: **R20056**  
Adresa: Denisova 299, Tovačov – Tovačov I-Město, 75101 Tovačov, Česká republika  
Téma práce: Vybrané charakteristiky teploty vzduchu v Olomouci v dekádě 2011-2020 dle měření MESSO  
Téma práce anglicky: Selected characteristics of air temperature in Olomouc in decade 2011-2020 by MESSO measurements  
Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.  
Katedra geografie

### Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat časovým i prostorovým režimem teploty vzduchu na vybraných stanicích v Olomouci v dekádě 2011–2020. Analyzována budou teplotní data ze staniční sítě MESSO. Budou stanoveny vybrané teplotní charakteristiky na úrovni denních, měsíčních a ročních hodnot. Získané statistické charakteristiky poslouží pro popis režimu teploty vzduchu v průběhu analyzované dekády a mezistaničními rozdíly. Získané údaje budou prezentovány standardními prostředky (tabulky, grafy atp.).

### Seznam doporučené literatury:

- Burt, Ch. C. (2004): Extreme Weather a Guid and Record book. W. W. Norton and Company, New York New York, 304 p.  
Jurek, M., Vysoudil, M. (2005): Summer Air Temperatures in Ljubljana (Slovenia) and Olomouc (Czech Republic) in the Period 1961–2000. Dela 23, 245–258.  
Lehnert, M., Geletič, J., Husák, J., Vysoudil, M. (2015): Urban field classification by „local climate zones“ in a medium-sized Central European city: the case of Olomouc (Czech Republic). Theoretical and Applied Climatology 122, 3, 531–541.  
Nosek M. (1972): Metody v klimatologii. Academia, Praha, 584 pp.  
Polčák, N., Šoták, Š. (2002): Analýza terénných meraní teploty vzduchu v Banskej Bystrici. In: Baran, V. ed. : Banská Bystrica v geografickej realite času a priestoru. Město Banská Bystrica, s. 152-159.  
Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16, GÚ ČSAV, Brno, 73 pp.  
Štěpánek, P. et al. (2011): Metodologie kontroly a homogenizace časových řad v klimatologii. ČHMÚ, Praha, 118 s.  
Tolász R. et al. (2007): Atlas podnebí Česka. Climate Atlas of Czechia. ČHMÚ Praha v koedici s Univerzitou Palackého v Olomouci, 255 pp.  
Vysoudil, M., Tomáš, M. (2011): Teplotní a srážkové poměry Olomouce. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci. 301, s. 69-91.  
Vysoudil M. et al. (2013): Podnebí Olomouce. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 212 s.

Podpis vedoucího práce:



Datum:

17.3.2022

Podpis vedoucího pracoviště:



Datum:

17.3.2022

# Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1 Úvod.....  | 8  |
| 2 Cíle práce.....  | 10 |
| 3 Metody zpracování a stav řešené problematiky .....                         | 11 |
| 3.1 Rešerše literatury .....   | 11 |
| 3.2 Výzkum klimatu v Olomouci.....   | 12 |
| 3.3 Popis a charakteristika oblasti a využitých meteorologických stanic..... | 13 |
| 3.4 Zpracování dat.....  | 15 |
| 4 Výsledky .....   | 18 |
| 4.1 Zhodnocení dekády .....  | 18 |
| 4.2 Zhodnocení jednotlivých měsíců .....                                     | 29 |
| 4.2.1 Leden .....  | 29 |
| 4.2.2 Únor .....   | 31 |
| 4.2.3 Březen .....   | 33 |
| 4.2.4 Duben.....   | 35 |
| 4.2.5 Květen.....  | 37 |
| 4.2.6 Červen.....  | 39 |
| 4.2.7 Červenec .....   | 41 |
| 4.2.8 Srpen.....   | 43 |
| 4.2.9 Září .....   | 45 |
| 4.2.10 Říjen.....  | 46 |
| 4.2.11 Listopad.....   | 48 |
| 4.2.12 Prosinec .....  | 50 |
| 5 Diskuze .....  | 52 |
| 6 Závěr.....   | 57 |
| 7 Summary .....  | 59 |
| 8 Seznam zkratk.....   | 60 |
| 9 Zdroje.....  | 61 |
| 9.1 Literatura .....   | 61 |
| 9.2 Internetové zdroje .....   | 63 |

# 1 Úvod

Zemská atmosféra představuje nedílnou součást planety naší Země. Jedná se o jednu z hlavních částí fyzicko-geografické složky krajinné sféry. Počasí je okamžitý stav všech atmosférických jevů pozorovaných na určitém místě v určitém krátkém časovém úseku nebo okamžiku. Tento stav je popisován souborem hodnot meteorologických prvků, které byly naměřeny meteorologickými přístroji nebo zjištěny pozorovatelem. Počasí a klima má zásadní vliv na existenci všech organismů na Zemi včetně člověka. Ovlivňuje celou řadu technických, ekonomických i sociálních aspektů. Závisí na něm produkce potravin, rostoucí potřeba a produkce elektrické energie, různé ekologické problémy apod.

Člověk si začal uvědomovat důležitost počasí od zakládání prvního zemědělství, vzniku prvních měst a osad, mořeplavectví atd. S tím začala růst i jeho snaha o porozumění a vznikly první poznatky o počasí. S dalším rozvojem zájmu o atmosférické vědy vznikly dvě základní přírodovědecké disciplíny, meteorologie a klimatologie.

Počasí a klima se projevuje celou řadou dějů v atmosféře. Základní energií je sluneční záření, které je nezbytné k fungování úplného klimatického systému. Fyzikální stav atmosféry i atmosférické jevy charakterizují meteorologické prvky, které vytvářejí počasí a jsou rozhodující při tvorbě klimatu. Patří mezi ně sluneční záření, sluneční svit, teplota vzduchu a půdy, tlak vzduchu, vlhkost vzduchu, výpar, oblačnost, atmosférické srážky, směr a rychlost větru.

Zejména od 90. let minulého století můžeme sledovat zvýšený zájem o problematiku vývoje teploty a zvyšujícími se jejími průměrnými hodnotami, často interpretovanými v souvislosti se změnami klimatu a oteplováním, nárůstem extrémních jevů, jako jsou např. intenzivní srážky a tornáda (Burt 2004). Jako jedna z příčin se uvádějí rostoucí koncentrace skleníkových plynů. Změnou klimatu se zabývá několik mezinárodních orgánů. Jedním z hlavních je Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC), který je složen z vědců celého světa. Jeho základní náplní je poznání podstaty změny klimatu a hodnocení jejích environmentálních a sociálních důsledků. Panel byl založen v roce 1988 z iniciativy Generálního shromáždění OSN ve spolupráci se Světovou meteorologickou organizací (WMO) a Environmentálním programem spojených národů (UNEP).

Celosvětově je za nejteplejší uváděna dekáda 2011–2020 s nejteplejšími posledními pěti lety, především roky 2016 a 2020 (Copernicus 2021). V Evropě je možné sledovat od 80. let 20. století trend oteplování, projevující se postupným růstem ročních i sezónních průměrů



teploty. Zde byl nejteplejším v historii rok 2020 s teplotou 1,6 °C nad průměrem ve vztahu k období 1981–2010.

V poslední době je také zvýšený zájem o pozorování a analýzu trendu vývoje teploty vzduchu ve městech. S modernizací meteorologických přístrojů, rozvojem a vznikem podrobnějších meteorologických sítí lze v rámci středních a velkých měst sledovat rozdíly v režimu teploty vzduchu mezi jednotlivými lokalitami. V současnosti je předmětem studia také dynamika meteorologických prvků i modelování klimatu. Aktuální a frekventovanou je problematika dopadů extrémních projevů počasí na obyvatelstvo měst. V této oblasti je závažným tématem například výskyt tzv. horkých vln, které negativně působí na zdraví obyvatel. V dnešní době se rovněž studují procesy, které generují klima měst.

## **2 Cíle práce**

Bakalářská práce se zabývá režimem teploty vzduchu na vybraných stanicích v Olomouci v dekádě 2011–2020 dle měření ze staniční sítě MESSO. Hlavním cílem je časoprostorové zhodnocení vývoje teploty vzduchu na vybraných stanicích v daném období a stanovení vybraných klimatických charakteristik na bázi dekády. Dalším cílem je stanovení extrémních hodnot, kdy bude kladen důraz na časoprostorovou variabilitu. Zjištěné charakteristiky budou prezentovány standardními prostředky (tabulky, grafy). V rámci možností budou poznatky diskutovány vzhledem k režimu teploty na standardní stanici ČHMÚ Olomouc Holic.

### 3 Metody zpracování a stav řešené problematiky

Bakalářské práce se zabývá zhodnocením a analýzou hodnot teplot vzduchu na pěti automatických meteorologických stanicích sítě MESSO a jedné stanici ČHMÚ v Olomouci a jejím blízkém okolí v letech 2011–2020. Získané hodnoty jsou zpracovány ve dvou základních částech, v první na úrovni celé dekády, ve druhé pro jednotlivé měsíce.

#### 3.1 Rešerše literatury

Teplota vzduchu je jednou ze základních meteorologických prvků, kterou lze měřit a pozorovat. Pro vyjádření teploty se používá Kelvinova nebo Fahrenheitova stupnice, v meteorologii se ovšem nejvíce používá Celsiova stupnice vyjádřená v °C. Původní měření se provádělo ve 2 m nad zemí v žaluziové budce (dřevěné, později plastové) v klimatologických termínech 7, 14 a 21 hodin (MSSČ). Termínová teplota se měří staničním teploměrem s přesností na jednu desetinu stupně Celsia. K měření extrémních teplot se využívá rtuťových (maxima) a lihových (minima) teploměrů. Přizemní minimální teplota vzduchu se měří mimo budku ve stojánku v 5 cm nad zemí v 7 hodin MSSČ. Od roku 1998 je měření na stanici ČHMÚ v Olomouci automatizováno prostřednictvím čidel. Teplota vzduchu se měří v radičním krytu ve 2 m nad zemí umístěným na rameni 10 metrů vysokého stožáru, přizemní minimální teplota vzduchu na stojánku u stožáru stanice. Nejnižší teplota na území ČR byla naměřena v Litvínovicích roku 1929 (-42,2 °C), nejvyšší teplota byla změřena v areálu výzkumného ústavu v Praze Uhřetěvsi roku 1983, bylo to 40,2 °C (Karas et al. 2007). Měření teploty vzduchu v ČR probíhají na 38 profesionálních meteorologických stanicích, kterou doplňuje 179 dobrovolnických klimatologických stanic, z nichž je většina částečně nebo plně automatizovaná (ČHMÚ 2011). Naše meteorologická historie je spjatá s pražským Klementinem. Jeho součástí je i observatoř umístěná v astronomické věži, která byla postavena na začátku 18. století. V polovině 18. století se však zásluhou matematika a fyzika Josefa Steplinga změnila na hvězdárnu a meteorologickou observatoř. Stepling v tomto období započal i s pravidelným měřením teploty, tlaku vzduchu a množstvím srážek. V této činnosti pokračovali i jeho následovníci (např. Antonín Strnad), který od roku 1775 vedl podrobné deníky meteorologických údajů, a tak pražskému Klementinu náleží jedna z nejdelších řad měření teplot v Evropě (Karas et al. 2007).

Klima měst a jejich okolí představuje v klimatologii už několik desetiletí jedno z trvale řešených témat. Důvod je zřetelný. Počet obyvatel se neustále zvyšuje ve městech, především ve vyspělých zemích. Mění se charakter pokrytí a využití aktivního povrchu. Rozšiřuje se zástavba, vznikají nová průmyslová centra, zvyšuje se počet aut apod. To má za následek zvyšující se znečištění ovzduší a růst produkce odpadního tepla (Yoshino 1975, Landsberg 1981). S tím dochází i k poškozování lidského zdraví, které mohou vést až k předčasnému úmrtí. Je zapotřebí věnovat se klimatu města i s ohledem na klimatickou změnu, a především globální oteplování. Charakter i povahu těchto změn lze dobře posoudit při porovnání klimatu měst a okolní krajiny.

V současnosti existuje více metod měření meteorologických dat na území města Olomouce, a tudíž lze i lépe studovat a popisovat klima tohoto města. Základní údaje poskytuje meteorologické stanice ČHMÚ. Velmi důležité jsou pro poznání časoprostorových změn teploty vzduchu města data z účelové Metropolitní staniční sítě MESSO. Ta mohou být dle potřeby doplněné o data z mobilních měření (Polčák & Šoták 2002), termálních snímků ze satelitů (např. ASTER nebo LANDSAT) nebo i s termozáznamů získaných pozemním monitoringem (Vysoudil et al. 2012).

### **3.2 Výzkum klimatu v Olomouci**

První systematická meteorologická pozorování z Olomouce pocházejí z Klášterního Hradiska z let 1693–1783 (Brázdil et al. 2008). První pravidelné záznamy jsou k dispozici od roku 1850, největší rozmach pozorování nastal v období 1. republiky. Nepřetržitý monitoring o různé kvalitě je od roku 1876 (Řepka & Lipina 2006, 2009). ČHMÚ v okrese využíval či využívá až 41 stanic. Podle všech dostupných dat v Olomouci byla absolutní maximální teplota 37,0 °C naměřena ve dnech 29. 7. 1921 a 12. 8. 1921 (botanická zahrada), za padesátileté homogenizované období 1961–2010 36,3 °C (13. 8. 2003, 17. 7. 2007). Obdobně ze všech dostupných hodnot teploty vzduchu byla absolutní minimální teplota -33,6 °C naměřena dne 11. 2. 1929 (Slavonín, ZOHS), v období 1961–2010 pak -27,7 °C ze dne 25. 1. 2006 (Vysoudil et al. 2012).

Aktuálně existuje několik prací, které se zabývají nebo popisují také klima města Olomouce (Lehnert et al. 2015, Tomáš & Vysoudil 2011, Vysoudil 2012). Obecnou představu o podnebí města lze získat z klimatických prací ČR, například Tolasz et al. (2007). Charakteristiku města Olomouce lze najít také v pracích Demek et al. (1992) nebo Šafář et al.

(2003). Ani jedna z těchto prací ovšem nepopisuje klima města Olomouce komplexně. Poměrně rozsáhlé informace a popis podnebí města lze najít v různých bakalářských a diplomových pracích studentů Univerzity Palackého, například teplotní a srážkové řady pro Olomouc za období 1901–2000 zpracovala Tinklová (2007). Podnebí Olomouce se zabýval také Babovec (2015), který popisoval režim přízemní teploty vzduchu na městských a příměstských stanicích MESSO. Vlivem charakteru povrchu a vegetace na teplotu vzduchu v městském prostředí Olomouce se zabývala Fillová (2019). První ucelenou práci popisující podnebí Olomouce za období 1901–1960 publikoval Homola (1972). Na přelomu 20. a 21. století se vývoji a změnám klimatu severní Moravy a Olomoucka především zabýval Lehnert a Vysoudil, kteří své poznatky publikovali v řadě prací. Lehnert například zkoumal teplotní režim půdy na vybraných stanicích v Olomouci v letech 2010–2011 (Lehnert 2013). Dále analyzoval teplotu vzduchu v Olomouci pomocí mobilního měření (Lehnert et. al 2018). Vysoudil popsal srážkové poměry severní Moravy (Vysoudil 1989), další klimatické charakteristiky nalezneme v jeho článcích (Vysoudil 1980, 1985). Kolísání letních teplot v Olomouci v období 1961–2000 a v jednotlivých dekádách popisují Vysoudil & Jurek (2005). Nejnovější informace o klimatických, teplotních a srážkových poměrech Olomouce a okolí nalezneme v práci Tomáš & Vysoudil (2011) a v knize Podnebí Olomouce (Vysoudil 2012).

### **3.3 Popis a charakteristika oblasti a využitých meteorologických stanic**

Město Olomouc se nachází na střední Moravě v Olomouckém kraji v oblasti úrodné Hané na řece Moravě v Hornomoravském úvalu. Střed města leží v nadmořské výšce 219 m. Město se řadí mezi jedno z největších v České republice s počtem obyvatel okolo 100 000. Jeho rozloha je 103,3 km<sup>2</sup>. Dle klimatické charakteristiky spadá Olomouc do teplé klimatické oblasti T2, pouze východní městské části Lošov, Radíkov a Svatý Kopeček do mírně teplých klimatických oblastí MT7, MT9, MT10, MT11 (Quitt 1971, Tolasz 2007).

Pro zhodnocení teplotního režimu dekády 2011–2020 byly využity primární naměřená data ze staniční sítě MESSO (Metropolitní staniční síť Olomouc). Jedná se o stanice, které se nachází na území města Olomouce a v jeho okolí (do 10 km). V roce 2012 se staniční síť skládala ze 17 městských a 9 příměstských stanic (Vysoudil et al. 2012). Tato síť vznikla účelově v roce 2009 součástí řešení projektu „Víceúrovňová analýza klimatu městské a příměstské krajiny na příkladu středně velkých měst“. V této práci bylo využito pro popis rozdílů teploty vzduchu na území města Olomouc a v jeho blízkém okolí naměřených dat

denních hodnot z pěti vybraných stanic: 3 městské (BOT, ENV a LET) a 2 příměstské (BYS a KOP). Výsledná data jsou porovnána s meteorologickou stanicí ČHMÚ Holice (HOL), která je součástí města Olomouc (Obr. 1).

### **Přehled vybraných stanic:**

V následující části je uvedena charakteristika a poloha jednotlivých stanic, jejich geografické umístění, nadmořská výška, poloha GPS. Označení lokální klimatické zóny (LCZ) je uvedeno jen u těch stanic, kde se mi tyto informace podařilo dohledat.

**Botanická zahrada Pedagogická fakulta UP (BOT):** stanice se nachází v areálu botanické zahrady Pedagogické fakulty UP mezi ulicí Dlouhá a Mlýnským potokem v nadmořské výšce 211 m. Aktivním povrchem je udržovaný travní porost. Stanice spadá do lokální klimatické zóny LCZ 9<sub>5</sub> (Lehnert et. al 2015). Poloha stanice GPS je 49°36'01.0"N, 17°15'27.4"E.

**Bystročice – Žerůvky (BYS):** stanice se nachází v rovinném terénu v nadmořské výšce 218 m jihovýchodním směrem od centra města Olomouc na zahradě v Bystročicích – Žerůvkách. Aktivním povrchem je travní porost, nedaleko se nachází vzrostlé ovocné stromy. Stanici nalezneme na souřadnicích 49°32'33.4"N, 17°11'15.7"E.

**Tř. 17. listopadu, Olomouc (ENV):** jedná se o stanici, která se nachází na střeše budovy Přírodovědecké fakulty UP na Třídě 17. listopadu. Stanice je umístěna na šterkovitém podloží (místo s umělým povrchem) v nadmořské výšce 230 m na souřadnicích 49°35'29.9"N, 17°15'45.6"E.

**Olomouc – Svatý Kopeček (KOP):** stanice je v mírně kopcovitém terénu severovýchodním směrem od města Olomouc v obci Svatý Kopeček nedaleko Olomoucké ZOO. Aktivním povrchem této stanice je travní porost, který je hustší a méně udržován. V okolí se nachází stromy. Nadmořská výška stanice je 362 m, což je nejvýše ze všech sledovaných stanic. Leží na souřadnicích 49°37'39.01"N, 17°20'19.04"E.

**Letiště Olomouc (LET):** stanice se nachází na samotném západním okraji města na olomouckém letišti v nadmořské výšce 223 m. Aktivním povrchem stanice je travní porost. Stanice spadá do lokální klimatické zóny LCZ 9<sub>5</sub> (Lehnert et. al 2015). Poloha stanice GPS je 49°35'28.9"N, 17°12'34.9"E.

**Olomouc, Holice O2OLOM01 (HOL):** tato městská část se nachází na jihovýchodním kraji Olomouce v rovinném terénu Středomoravské nivy, která je součástí Hornomoravského úvalu. Stanice spadá do lokální klimatické zóny LCZ 5, ale v jejím blízkém okolí se nachází oblasti s typickým vývojem pro LCZ 6, a tudíž je tato stanice klasifikována jako LCZ 5<sub>6</sub> (Lehnert et. al 2015). Měření v této lokalitě probíhá od 50. let 20. století. Stanice je umístěna v průmyslové oblasti na uzavřeném dvoře v areálu podniku JUTA a. s. Od roku 2010 měří tato stanice v desetiminutovém intervalu. Jedná se o meteorologickou stanici, která je provozovaná ČHMÚ. Nachází se na souřadnicích: 49°34'28.2"N, 17°17'16.1"E.

### 3.4 Zpracování dat

Primární data ze zkoumaných stanic za období 2011–2020 byla ve formátu \* xls. Datové řady obsahovaly informace o denních průměrných, maximálních i minimálních teplotách. U některých stanic v některých dnech chyběly údaje datové řady o průměrných denních teplotách vzduchu, a proto se dopočítávali pomocí jednoduchého vzorečku:

$x = \frac{x_{-3} + x_{-2} + x_{-1} + x_{+1} + x_{+2} + x_{+3}}{6}$  (4,2), kde  $x$  je chybějící průměrná teplota, která se musela dopočítat. Tato hodnota se počítala z průměrných teplot nejbližších předchozích dnů, označených  $x_{-3}$  až  $x_{-1}$  a z průměrných teplot nejbližších následujících dnů, které jsou označeny  $x_{+1}$  až  $x_{+3}$ . Všechny naměřené i vypočítané hodnoty byly zaokrouhleny na jedno desetinné místo.

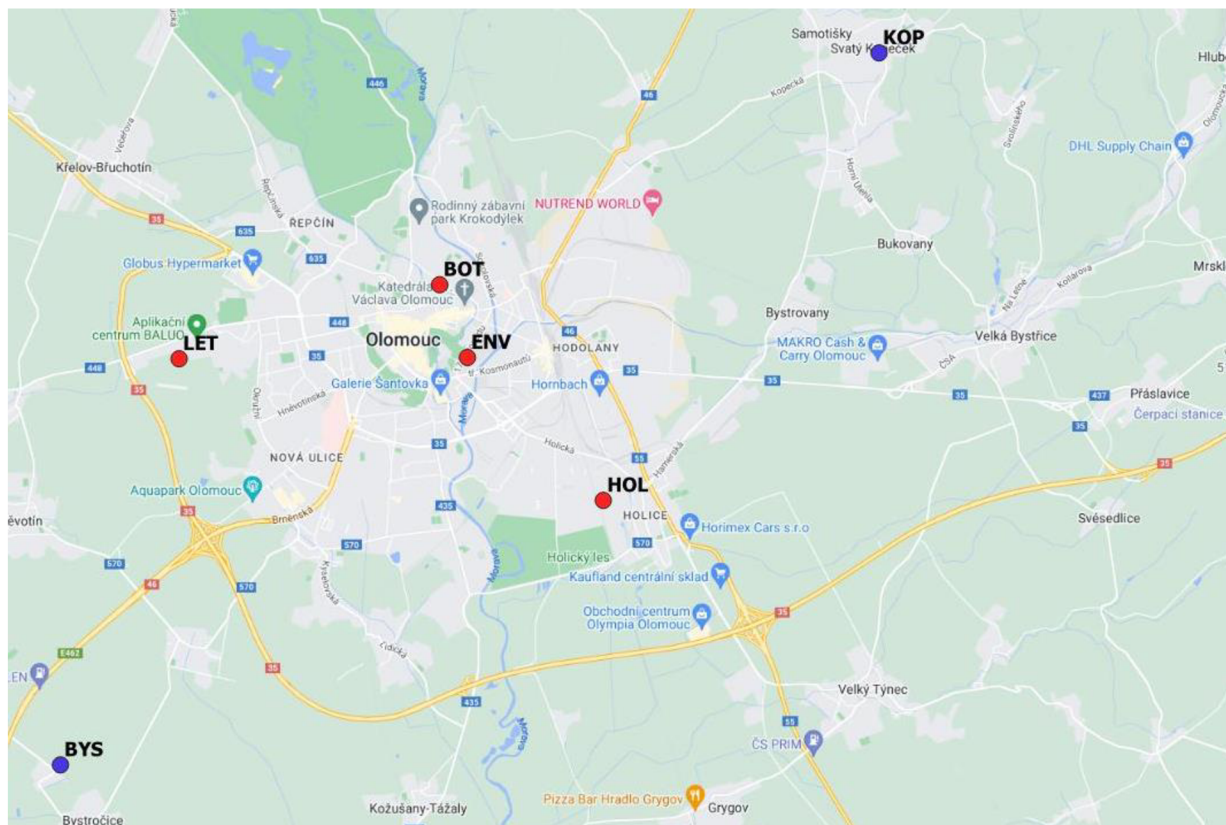
V případě, že u stanice chyběly hodnoty průměrných denních teplot ve více dnech za sebou, pak se tyto hodnoty dopočítávaly pomocí jiné, hodnotově nejbližší stanice. V tomto případě se využilo nejbližších hodnot průměrných denních teplot z obou stanic v množství přímo úměrném k počtu chybějících dnů stanice, u které se hodnoty dopočítávaly. Mezi stanicí, u které bylo nutné doplnit některé hodnoty a u stanice hodnotově blízké, se nejprve provedl rozdíl mezi těmito stanicemi a to tak, že se od průměrné denní teploty stanice (hodnotově blízké k té, u které se hodnoty dopočítávají) odečetla průměrná denní teplota stanice (ta, kde se hodnoty dopočítávají) za celé zvolené období tam, kde hodnota nechyběla. Z vypočítaných

denních rozdílů ve všech dnech zvoleného období byla vypočtena jedna průměrná hodnota. Tato hodnota byla poté odečtena od průměrné denní teploty na stanici (hodnotově blízké k té, u které se hodnoty dopočítávají) v těch dnech, ve kterých chyběla hodnota průměrné denní teploty na stanici, u které se hodnoty dopočítávaly.

Zhodnocení výsledků bylo rozděleno na dvě části. V první byla hodnocena dekáda a ve druhé jednotlivé měsíce. Hodnocení dekády vycházelo ze stanovení základních statistických metod, jako je vypočítání průměrných, minimálních i maximálních teplot, popřípadě jejich amplitud. Tyto základní statistické ukazatele byly stanoveny na úrovni celé dekády, let i jednotlivých měsíců za celé zkoumané období. Dále byly vypočítány jak průměrné, tak také minimální i maximální měsíční dekádové teploty, ze kterých byly vypočítány odchylky. Ty byly stanoveny pomocí rozdílu (průměrné, minimální nebo maximální) měsíční dekádové teploty k celkovému dekádovému průměru jednotlivých měsíců ze všech analyzovaných stanic. Pomocí výsledných odchylek byly u průměrných teplot stanovené podprůměrné i nadprůměrné hodnoty.

Ve druhé části výsledků byly stanoveny teplotní charakteristiky (průměrné, minimální i maximální teploty) jednotlivých měsíců podle roků. Stanovena byla průměrná dekádová teplota na každé stanici v každém měsíci. Stejně tak byla vypočítána průměrná minimální i maximální dekádová teplota na každé stanici v každém měsíci. Dále byla spočítána odchylka průměrných, minimálních i maximálních teplot všech stanic u jednotlivých měsíců podle let. Odchylka těchto hodnot byla vypočítána z průměrné, minimální i maximální dekádové teploty na každé stanici v každém měsíci. Pomocí těchto odchylek byly u průměrných, minimálních i maximálních teplot stanovené podprůměrné i nadprůměrné hodnoty. V této části byly využity práce Nosek (1972) a Štěpánek et al. (2011).





Obr. 1: Poloha klimatických stanic v Olomouci a okolí (městské červeně a příměstských modře)

## 4 Výsledky

Údaje o naměřených teplotách vzduchu z období 2011–2020, získané ze stanic MESSO a stanice ČHMÚ, jsem zpracoval a zhodnotil na úrovni dekády a jednotlivých měsíců.

### 4.1 Zhodnocení dekády

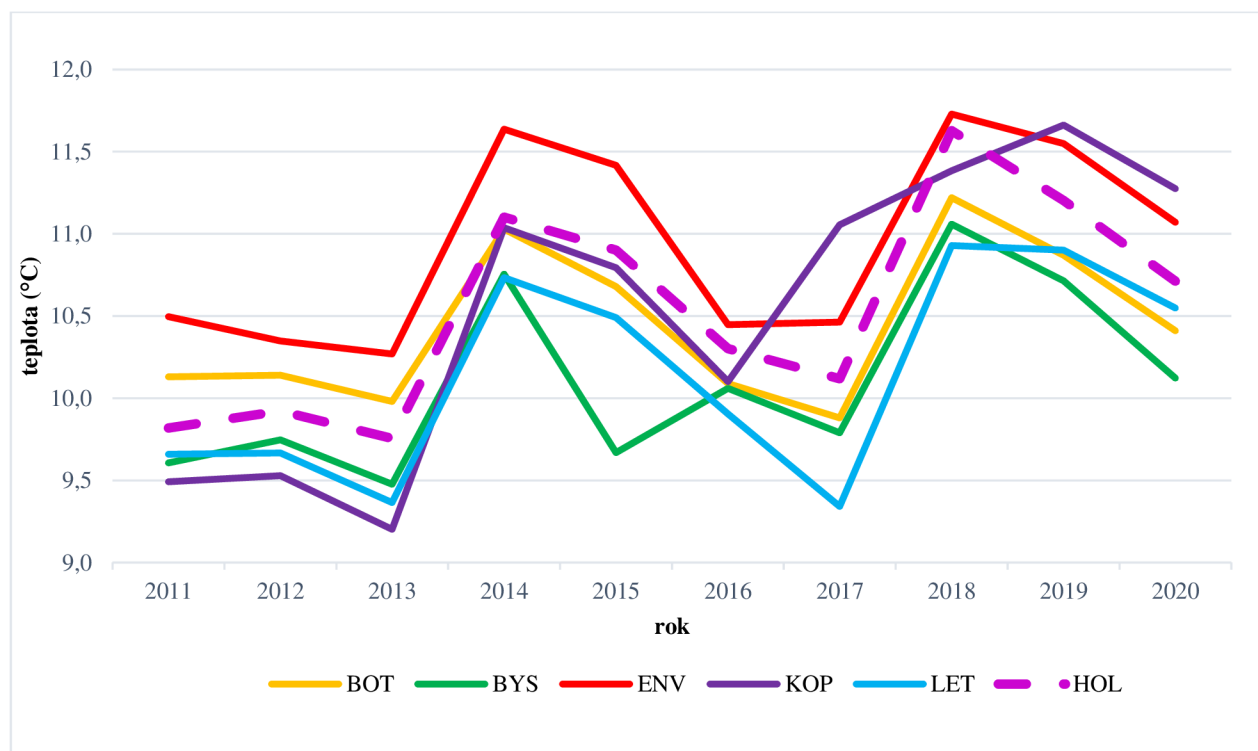
V této části jsou analyzovány naměřené teploty vzduchu v dekadě 2011–2020 na základě vypočítaných charakteristik (průměry, maxima, minima, amplitudy, odchylky). Důraz je zde kladen na zhodnocení vývoje režimu teploty vzduchu na vybraných stanicích, porovnání rozdílů teplot vzduchu mezi jednotlivými stanicemi a celkové prostorové zhodnocení.

Z naměřených hodnot na vybraných stanicích MESSO a ze základních teplotních charakteristik vyplývá, že celková průměrná teplota v dekadě 2011–2020 činila 10,4 °C. Nejvyšší průměrnou teplotu (10,9 °C) za celou tuto dekádu měla stanice ENV. Následovaly stanice BOT a KOP s průměrnou teplotou 10,4 °C. Nižší celkovou průměrnou teplotu za celou dekádu měla stanice LET (10,2 °C) a BYS (10,1 °C). Nejvyšší maximální naměřená teplota vzduchu v této dekadě byla 39,6 °C na stanici KOP. Nejnižší minimální teplota vzduchu byla na stanici BOT (-20,4 °C). Průměrná maximální teplota na těchto stanicích byla 39,0 °C. Průměrná minimální teplota vzduchu byla -19,1 °C. Největší amplituda teploty vzduchu v dekadě 2011-2020 byla zjištěna na stanici BOT (59,6 °C), nejmenší byla na stanici BYS, a to 56,9 °C. Na stanici HOL byla průměrná teplota v dekadě 10,6 °C, což je o 0,2 °C vyšší teplota než celkový dekádový průměr všech vybraných stanic MESSO (Tab. 1).

Tab. 1: Základní teplotní charakteristiky vybraných stanic MESSO v letech 2011–2020

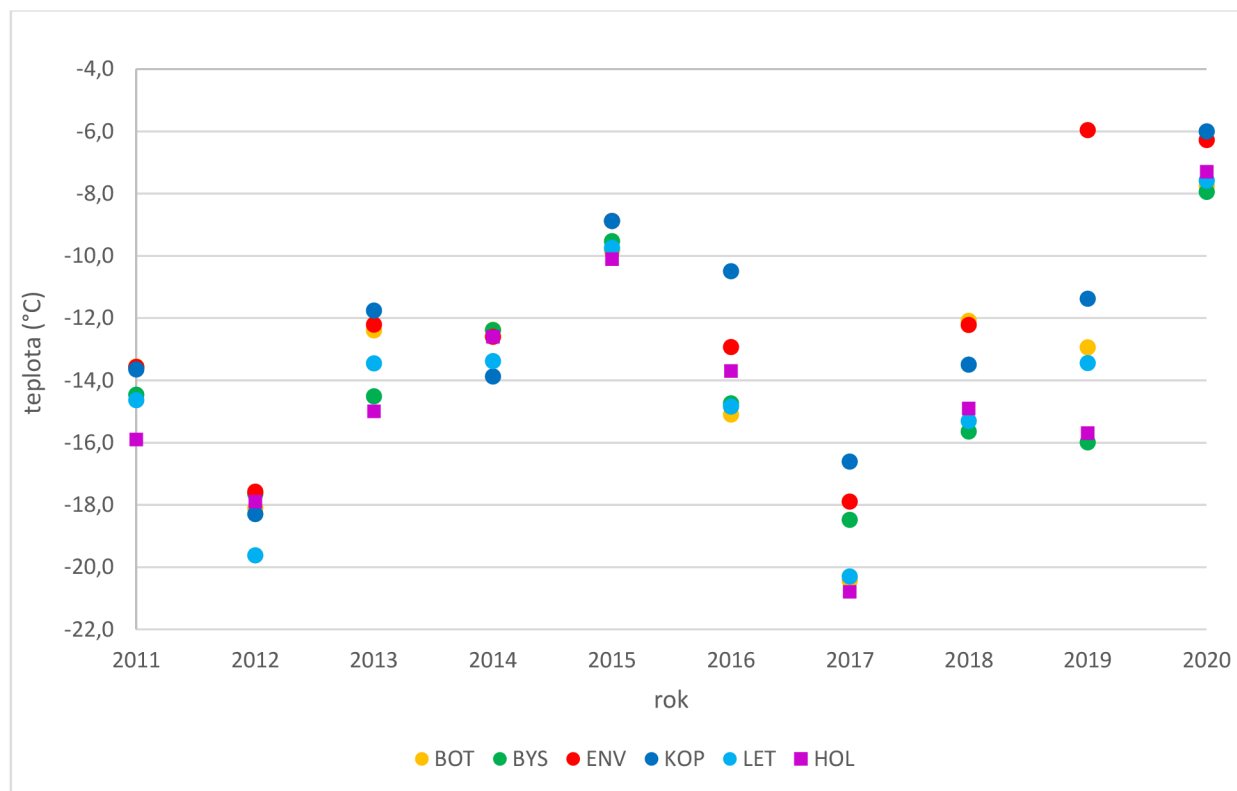
| Teplota (°C)       | BOT   | BYS   | ENV   | KOP   | LET   | Průměr | HOL          |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------|
| Průměrná teplota   | 10,4  | 10,1  | 10,9  | 10,4  | 10,2  | 10,4   | <b>10,6</b>  |
| Maximální teplota  | 39,2  | 38,5  | 39,1  | 39,6  | 38,7  | 39,0   | <b>37,2</b>  |
| Minimální teplota  | -20,4 | -18,5 | -17,9 | -18,3 | -20,3 | -19,1  | <b>-20,8</b> |
| Teplotní amplituda | 59,6  | 56,9  | 57,0  | 57,9  | 59,0  | 58,1   | <b>58,0</b>  |

Průměrná roční teplota vzduchu v dekadě 2011–2020 mezi jednotlivými roky kolísala. Jedna z nejvýraznějších změn nastala mezi roky 2013 a 2014, kdy došlo k výraznějšímu vzrůstu průměrné teploty vzduchu na všech stanicích: BOT z 10,0 °C na 11,0 °C; BYS z 9,5 °C na 10,8 °C; ENV z 10,3 °C na 11,6 °C; ENV z 10,3 °C na 11,6 °C; KOP z 9,2 °C na 11,0 °C; LET z 9,4 °C na 10,7 °C a HOL z 9,8 °C na 11,1 °C. Od roku 2014 do roku 2017 průměrná roční teplota vzduchu na těchto stanicích postupně klesala. Výjimkou byla pouze stanice BYS, kdy došlo k přechodnému zvyšování průměrné roční teploty mezi roky 2015 a 2016 (z 9,7 °C na 10,1 °C). Druhou odchylkou byla stanice KOP, kde došlo mezi roky 2016 a 2017 k výraznějšímu vzrůstu průměrné meziroční teploty vzduchu (z 10,1 °C na 11,1 °C). Mezi roky 2017 a 2018 průměrná roční teplota vzduchu na všech stanicích opět významně rostla: BOT z 9,9 °C na 11,2 °C; BYS z 9,8 °C na 11,1 °C; ENV z 10,5 °C na 11,7 °C; KOP z 11,1 °C na 11,4 °C; LET z 9,3 °C na 11,0 °C a HOL z 10,1 °C na 11,6 °C. Na stanici KOP pokračoval růst až do roku 2019. Na ostatních stanicích docházelo v dalších letech opět k poklesu průměrné meziroční teploty vzduchu. Na vybraných stanicích byly v dekadě 2011–2020 podle průměrné roční teploty vzduchu významně teplejší roky 2014 a 2018, naopak mezi nejchladnější patřil rok 2013 a 2017. I přes výraznější kolísání průměrných ročních teplot na stanicích MESSO mezi jednotlivými roky lze vidět, že se průměrná roční teplota v celé dekádě pozvolna zvyšuje. Podobný vývoj průměrných ročních teplot v této dekádě lze vidět i u stanice HOL (Obr. 2).



Obr. 2: Průměrná roční teplota na vybraných stanicích v dekadě 2011–2020

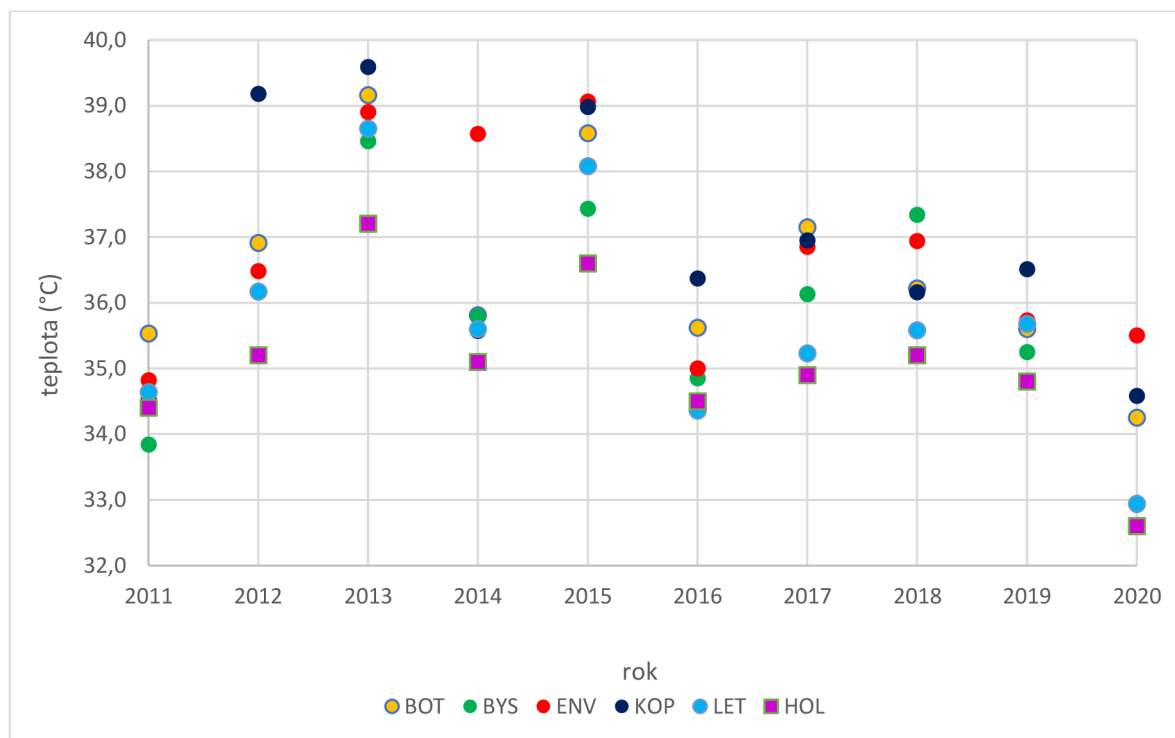
Rozdíly v absolutní minimální i maximální teplotě vzduchu mezi jednotlivými stanicemi v jednotlivých letech nebyly příliš velké. Největší rozdíl v minimální roční teplotě vzduchu byl v roce 2019, kdy minimální teplota na stanici EVN byla o mnoho vyšší než na ostatních stanicích. Nejnižší minimální teplota na stanici BOT, LET, BYS a ENV v dekadě 2011-2020 byla naměřena v roce 2017. Na stanici KOP byla nejnižší minimální roční teplota naměřena v roce 2012. Nejvyšší naměřená roční minimální teplota vzduchu byla na stanicích BOT, BYS, KOP a LET naměřená v roce 2020, na stanici ENV v roce 2019. Stanice HOL měla absolutní minimální roční teplotu vzduchu při porovnání se stanicemi MESSO nejnižší v roce 2011, 2013, 2015 a 2017. Právě v roce 2017 zde byla naměřena vůbec nejnižší minimální teplota vzduchu v daném období (Obr. 3).



Obr. 3: Roční absolutní minimální teplota vzduchu na vybraných stanicích v dekadě 2011–2020

V případě maximální roční teploty vzduchu byl největší rozdíl v roce 2014, kdy teplota na stanici ENV byla o 2,8 °C vyšší než na druhé stanici (BOT) s nejvyšší maximální teplotou. Poměrně výrazný rozdíl byl také v roce 2012, kdy roční maximální teplota vzduchu byla na stanici KOP o 4,0 °C vyšší než roční maximální teplota vzduchu na stanici BYS. Nejvyšší roční maximální teplota vzduchu byla naměřena na stanici BOT, BYS, KOP a LET v roce 2013. Na

stanici ENV byla nejvyšší roční maximální teplota vzduchu naměřená v roce 2015. Naopak nejnižší roční maximální teplota vzduchu byla naměřená na stanici BOT, BYS a LET v roce 2020, na stanici ENV a KOP v roce 2011. Stanice HOL měla absolutní maximální teplotu vzduchu s porovnáním s vybranými stanicemi MESSO nejnižší. Pouze v roce 2011 měla nižší absolutní maximální teplotu stanice BYS, v roce 2016 stanice LET. V roce 2012 byla absolutní maximální roční teplota nejnižší na stanici BYS a HOL, kde dosáhla stejné teploty (Obr. 4).



Obr. 4: Roční absolutní maximální teplota vzduchu na vybraných stanicích v dekádě 2011–2020

Průměrná měsíční dekádová teplota se v jarních měsících (březen, duben a květen) od celkového dekádového průměru všech stanic nejvíce lišila na stanici ENV, kde byla teplota oproti průměru vyšší. V letních měsících (červen, červenec a srpen) se průměrná teplota oproti celkovému průměru všech stanic nejvíce odchylovala na stanicích BYS a ENV. Stanice BYS měla oproti ostatním stanicím největší zápornou odchylku a stanice ENV největší kladnou odchylku. V podzimních měsících (září, říjen a listopad) se průměrná měsíční dekádová teplota od dekádového průměru stanic nejvíce odchylovala opět na stanici ENV, kde měla tato stanice opět největší kladnou odchylku. Výraznější záporná odchylka byla také na stanici BOT v září a na stanici LET v listopadu. Stanice LET měla největší zápornou odchylku průměrné dekádové teploty za měsíce v zimních období (měsíc prosinec, leden a únor) oproti celkovému

dekádovému průměru ze všech stanic. Na stanici KOP nebyla odchylka měsíční průměrné dekádové teploty ve všech měsících příliš velká, stejně tak tomu bylo i na stanici HOL. Nejvyšší kladnou odchylku od celkového dekádového průměru všech stanic měla stanice ENV v srpnu (0,9 °C). Naopak největší záporná odchylka (-0,7 °C) byla na stanici BYS v červnu a srpnu (Tab. 2).

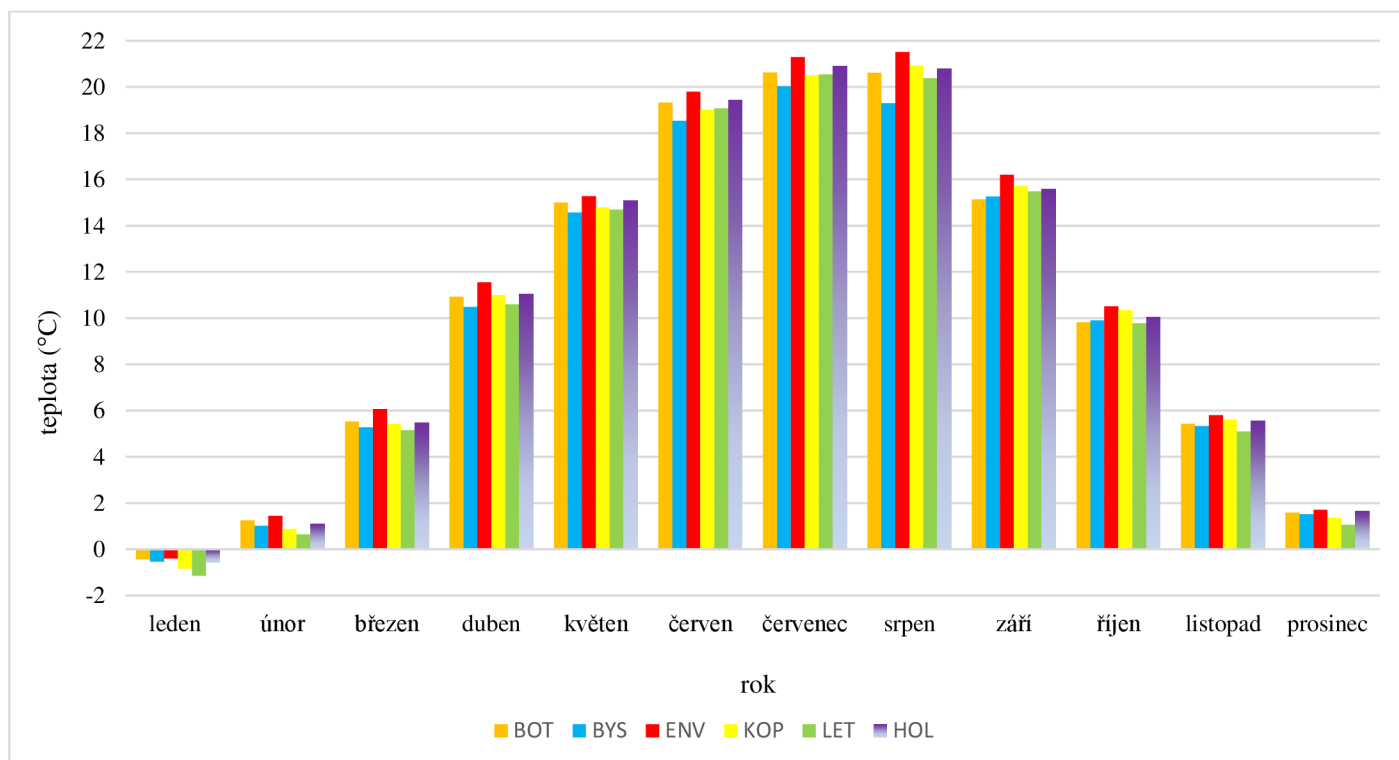
Nejvyšší měsíční průměrnou teplotu za celou dekádu měla stanice ENV v srpnu, a to 21,5 °C (Tab. 2). Naopak nejnižší měsíční průměrná teplota za celou dekádu byla na stanici LET (-1,2 °C) v lednu. Stanice BYS (20,1 °C) a LET (20,6 °C) měla nejvyšší průměrnou měsíční teplotu za celou dekádu nejvyšší v červenci, stanice ENV (21,5 °C) a KOP (20,9 °C) v srpnu. Stanice BOT (20,7 °C) i HOL (21,0 °C) měla nejvyšší průměrnou měsíční teplotu v červenci. Nejnižší průměrnou měsíční teplotu měli všechny stanice v měsíci leden. Největší amplitudy podle průměrných měsíčních hodnot za celou dekádu dosáhla stanice ENV (21,9 °C), naopak nejmenší měla stanice BYS (20,6 °C). Největší rozdíl v průměrných měsíčních teplotách mezi stanicemi za celou dekádu byl v letních měsících, konkrétně v měsíci srpen (2,2 °C), nejmenší potom v zimních měsících, v prosinci 0,6 °C (Tab. 2).

Tab. 2: Odchylka průměrné měsíční dekádové teploty jednotlivých stanic od dekádového průměru 2011–2020 (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Měsíc  | Stanice |      |      |      |      |             | průměrná dekádová teplota MESSO |      |      |      |
|--------|---------|------|------|------|------|-------------|---------------------------------|------|------|------|
|        | BOT     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | Průměr                          | TMax | TMin | TAmP |
| I      | 0,2     | 0,1  | 0,3  | -0,2 | -0,5 | <b>0,1</b>  | -0,7                            | -0,4 | -1,2 | 0,8  |
| II     | 0,2     | 0,0  | 0,4  | -0,2 | -0,4 | <b>0,0</b>  | 1,1                             | 1,4  | 0,6  | 0,8  |
| III    | 0,0     | -0,2 | 0,6  | -0,1 | -0,3 | <b>0,0</b>  | 5,5                             | 6,1  | 5,2  | 0,9  |
| IV     | 0,0     | -0,4 | 0,6  | 0,1  | -0,3 | <b>0,1</b>  | 10,9                            | 11,5 | 10,5 | 1,1  |
| V      | 0,1     | -0,3 | 0,4  | -0,1 | -0,2 | <b>0,2</b>  | 14,9                            | 15,3 | 14,6 | 0,7  |
| VI     | 0,1     | -0,7 | 0,6  | -0,2 | -0,1 | <b>0,2</b>  | 19,2                            | 19,8 | 18,5 | 1,3  |
| VII    | 0,0     | -0,6 | 0,6  | -0,2 | -0,1 | <b>0,3</b>  | 20,7                            | 21,3 | 20,0 | 1,3  |
| VIII   | 0,0     | -0,7 | 0,9  | 0,3  | -0,2 | <b>0,2</b>  | 20,6                            | 21,5 | 19,3 | 2,2  |
| IX     | -0,4    | -0,3 | 0,6  | 0,2  | -0,1 | <b>0,0</b>  | 15,6                            | 16,2 | 15,1 | 1,1  |
| X      | -0,2    | -0,2 | 0,4  | 0,3  | -0,3 | <b>0,0</b>  | 10,1                            | 10,5 | 9,8  | 0,7  |
| XI     | 0,0     | -0,1 | 0,3  | 0,1  | -0,4 | <b>0,1</b>  | 5,5                             | 5,8  | 5,1  | 0,7  |
| XII    | 0,1     | 0,0  | 0,2  | -0,1 | -0,4 | <b>0,2</b>  | 1,5                             | 1,7  | 1,1  | 0,6  |
| Průměr | 10,4    | 10,1 | 10,9 | 10,4 | 10,2 | <b>10,6</b> | 10,4                            | 10,9 | 10,1 | 0,8  |
| TMax   | 20,7    | 20,1 | 21,5 | 20,9 | 20,6 | <b>21,0</b> | 20,7                            | 21,5 | 20,0 | 1,5  |
| TMin   | -0,4    | -0,5 | -0,4 | -0,8 | -1,2 | <b>-0,6</b> | -0,7                            | -0,4 | -1,2 | 0,8  |
| TAmP   | 21,1    | 20,6 | 21,9 | 21,8 | 21,8 | <b>21,6</b> | 21,3                            | 21,9 | 20,6 | 1,3  |

V dekádě 2011–2020 byl nejchladnějším měsícem leden na všech stanicích. Jedná se o jediný měsíc, kdy jeho průměrná měsíční teplota na vybraných stanicích za celé období byla pod 0,0 °C. Druhým nejchladnějším měsícem za dekádu 2011–2020 byl únor, následoval prosinec. Průměrná teplota v těchto dvou měsících byla na všech stanicích nad 1,0 °C. Průměrná březnová a listopadová teplota byla za celou dekádu na všech stanicích nad 5,0 °C. V rozmezí 9,0 °C až 12,0 °C se pohybovala dubnová a říjnová průměrná teplota vzduchu za celou dekádu na všech stanicích. Teplejšími byly měsíce květen a září, kde průměrná teplota za celou dekádu byla na všech stanicích v rozmezí od 14,0 °C do 16,0 °C. Mezi nejteplejší měsíce patřil červen, červenec a srpen (Obr. 5).

Z průměrných měsíčních teplot za celou dekádu vyplývá, že nejteplejší stanicí ze všech analyzovaných je ENV, která měla ve všech měsících nejvyšší průměrnou měsíční teplotu. Nejchladnější stanicí v letních měsících (červenec až srpen) byla stanice BYS. V zimních i jarních měsících (prosinec až květen), v říjnu i listopadu byla nejchladnější stanice LET. V září byla nejchladnější stanicí podle průměrné měsíční dekádové teploty stanice BOT. Stanice HOL je při srovnání průměrných měsíčních teplot se stanicemi MESSO teplotně průměrná. (Obr. 5).



Obr. 5: Průměrná měsíční teplota na vybraných stanicích v dekádě 2011–2020

Největší záporná odchylka absolutní minimální měsíční dekadové teploty jednotlivých stanic od průměrné minimální měsíční dekadové teploty ze všech stanic byla na stanici: BOT (-1,5 °C) v září, BYS (-1,8 °C) v dubnu, KOP (-0,3 °C) v květnu, LET (-1,4 °C). Naopak největší kladná odchylka byla na stanici: BOT (0,1 °C) v únoru, BYS (0,6 °C) v lednu, ENV (1,8 °C) v červenci a na stanicích KOP (2,7 °C) a LET (0,7 °C) v prosinci (Tab. 3). Na stanici ENV nebyla ani v jednom měsíci v dekádě 2011–2020 záporná odchylka absolutní minimální měsíční dekadové teploty od průměrné minimální měsíční dekadové teploty ze všech stanic, naopak na stanici BOT byla záporná ve všech měsících kromě únoru. Největší kladná odchylka ze všech měsíců byla na stanici ENV v měsíci červenec (1,8 °C), naopak největší záporná odchylka byla na stanici BYS v dubnu (-1,8 °C).

Průměrná nejnižší minimální měsíční dekadová teplota ze všech stanic činila -19,1 °C v měsíci lednu, naopak průměrná nejvyšší minimální měsíční dekadová teplota byla v červenci (5,9 °C). V minimální měsíční dekadové teplotě se stanice nejvíce lišily v měsíci prosinec, kdy amplituda teploty dosáhla 5,4 °C (Tab. 3). Naopak nejmenší rozdíl v teplotě vzduchu byl v měsíci květnu (1,3 °C). Absolutní nejnižší minimální teplota v rámci jednotlivých měsíců dekady 2011–2020 ze všech analyzovaných stanic byla naměřena v měsíci lednu na stanici BOT (-20,4 °C), zatímco nejvyšší byla na stanici ENV v měsíci červenec (7,7 °C). Nejnižší minimální teplota v rámci měsíců v daném období byla naměřena v lednu, a to na stanici BOT (-20,4 °C), BYS (-18,5 °C), ENV (-17,9 °C) a LET (-20,3 °C), pouze na stanici KOP (-18,3 °C) bylo absolutní minimum naměřeno v měsíci únor (Tab. 3). Naopak nejvyšší minimální teplota vzduchu v rámci měsíců na vybraných stanicích byla naměřena v letních měsících, v červenci BOT (5,3 °C), ENV (7,7 °C) a KOP (7,2 °C) a v srpnu BYS (5,1 °C) a LET (5,8 °C).

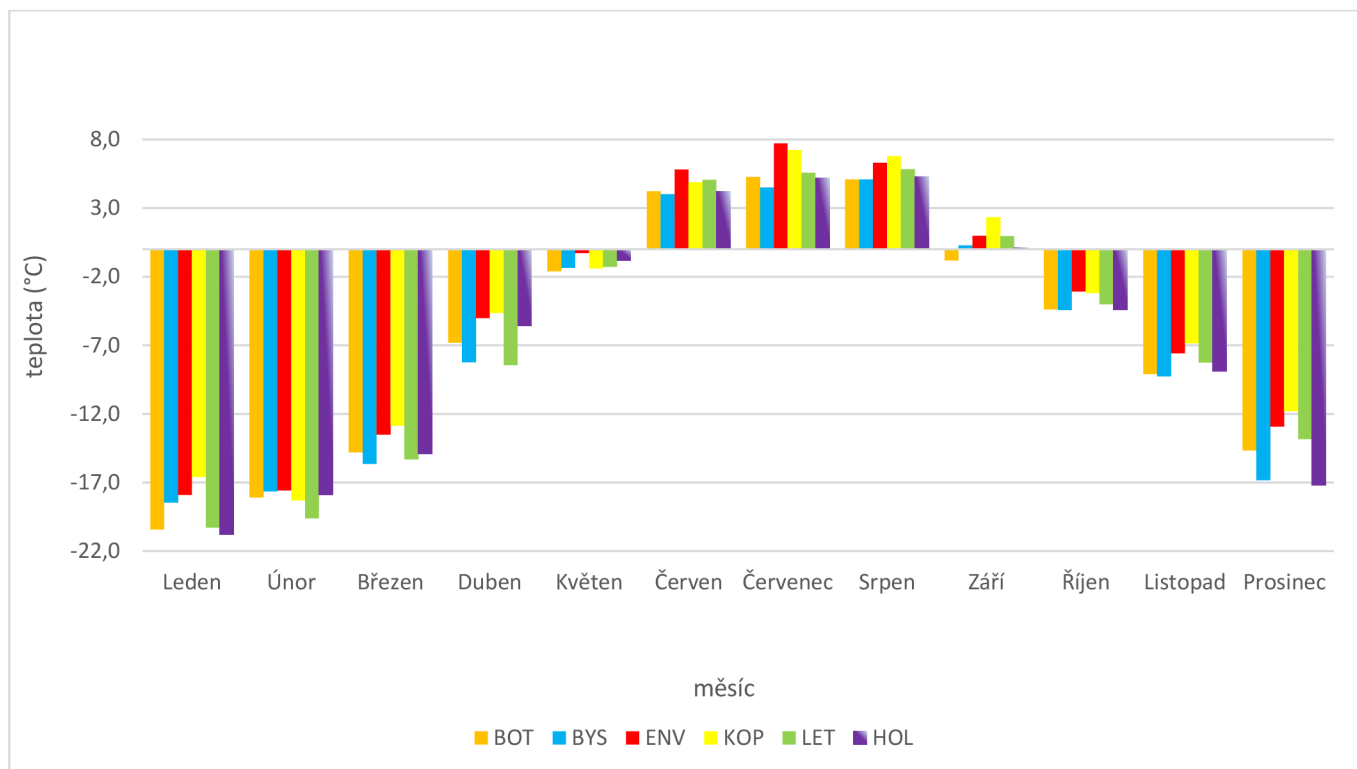
Při porovnání stanice ČHMÚ HOL se stanicemi MESSO lze říct, že stanice HOL měla nejnižší absolutní minimální teplotu (-20,8 °C), a to v měsíci lednu v roce 2017 (Tab. 3). Zároveň měla tato stanice největší zápornou odchylku minimální měsíční dekadové teploty od průměrné minimální měsíční dekadové teploty ze všech stanic, a to v měsíci prosinec (-2,7 °C).



Tab. 3: Odchylka extrémní minimální měsíční dekadové teploty (°C) jednotlivých stanic od průměrné minimální měsíční dekadové teploty ze všech stanic v dekádě 2011–2020

| Měsíc  | Stanice |       |       |       |       |              | minimální dekadová teplota MESSO |       |       |      |
|--------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------------------------|-------|-------|------|
|        | BOT     | BYS   | ENV   | KOP   | LET   | HOL          | Průměr                           | TMax  | TMin  | TAmp |
| I      | -1,3    | 0,6   | 1,2   | 2,5   | -1,2  | <b>-1,7</b>  | -19,1                            | -16,6 | -20,8 | 4,2  |
| II     | 0,1     | 0,5   | 0,6   | -0,1  | -1,4  | <b>0,3</b>   | -18,2                            | -17,6 | -19,6 | 2,0  |
| III    | -0,3    | -1,1  | 1,0   | 1,7   | -0,8  | <b>-0,4</b>  | -14,5                            | -12,8 | -15,6 | 2,8  |
| IV     | -0,4    | -1,8  | 1,4   | 1,8   | -2,0  | <b>0,9</b>   | -6,5                             | -4,6  | -8,4  | 3,8  |
| V      | -0,5    | -0,2  | 0,9   | -0,3  | -0,2  | <b>0,3</b>   | -1,1                             | -0,3  | -1,6  | 1,3  |
| VI     | -0,5    | -0,7  | 1,1   | 0,2   | 0,4   | <b>-0,5</b>  | 4,7                              | 5,8   | 4,0   | 1,8  |
| VII    | -0,6    | -1,4  | 1,8   | 1,3   | -0,3  | <b>-0,7</b>  | 5,9                              | 7,7   | 4,5   | 3,2  |
| VIII   | -0,6    | -0,6  | 0,6   | 1,1   | 0,1   | <b>-0,4</b>  | 5,7                              | 6,8   | 5,1   | 1,7  |
| IX     | -1,5    | -0,3  | 0,3   | 1,7   | 0,3   | <b>-0,5</b>  | 0,6                              | 2,3   | -0,8  | 3,2  |
| X      | -0,5    | -0,5  | 0,8   | 0,7   | -0,1  | <b>-0,5</b>  | -3,9                             | -3,1  | -4,4  | 1,4  |
| XI     | -0,8    | -0,9  | 0,7   | 1,5   | 0,1   | <b>-0,6</b>  | -8,3                             | -6,9  | -9,3  | 2,4  |
| XII    | -0,1    | -2,3  | 1,6   | 2,7   | 0,7   | <b>-2,7</b>  | -14,5                            | -11,8 | -17,2 | 5,4  |
| Průměr | -6,3    | -6,5  | -4,8  | -4,5  | -6,1  | <b>-6,3</b>  | -5,8                             | -4,5  | -6,5  | 2,0  |
| TMax   | 5,3     | 5,1   | 7,7   | 7,2   | 5,8   | <b>5,3</b>   | 5,9                              | 7,7   | 5,1   | 2,6  |
| TMin   | -20,4   | -18,5 | -17,9 | -18,3 | -20,3 | <b>-20,8</b> | -19,1                            | -17,9 | -20,8 | 2,9  |
| TAmp   | 25,7    | 23,6  | 25,6  | 25,5  | 26,1  | <b>26,1</b>  | 25,0                             | 26,1  | 23,6  | 2,6  |

Nejnižší minimální teploty v dekádě 2011–2020 byly naměřeny v měsících lednu a únoru. Jedná se o měsíce, kdy absolutní nejnižší naměřená teplota klesla na všech vybraných stanicích alespoň jednou pod  $-15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Naopak v letních měsících se i extrémně nejnižší teploty udržely nad bodem mrazu, což znamená, že v celé dekádě v měsících červen až srpen neklesla teplota vzduchu ani jednou pod bod mrazu. V měsíci září byly extrémní minimální teploty na většině stanic mimo BOT nad bodem mrazu. Pouze na této stanici klesla teplota alespoň jednou za celou dekádu pod  $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nižší extrémní minimální teploty mají stanice BOT, BYS a LET; zatímco na stanicích ENV a KOP byly extrémní minimální teploty po většinu měsíců vyšší. Stanice HOL měla nižší extrémní minimální teplotu než stanice MESSO v měsíci leden a prosinec (Obr. 6).



Obr. 6: Absolutní minimální teplota na vybraných stanicích v jednotlivých měsících v dekádě 2011–2020

Průměrná dekádová maximální teplota vzduchu dle všech měsíců ze všech stanic byla 26,9 °C. Největší záporná odchylka absolutní maximální měsíční dekádové teploty jednotlivých stanic od průměrné maximální měsíční dekádové teploty ze všech stanic byla na stanici: BOT (-0,3 °C) v červnu; BYS (-0,4 °C) v červenci a září; ENV (-0,2 °C) v lednu, září a prosinci; KOP (-3,4 °C) v únoru; LET (-1,0 °C). Naopak největší kladná odchylka byla na stanici: BOT (1,4 °C) v únoru, BYS (0,9 °C) v únoru, ENV (2,4 °C) v červnu, KOP (1,3 °C) v červenci a LET (0,2 °C) v únoru (Tab. 4). Největší kladná i záporná odchylka ze všech měsíců byla v únoru: na stanici BOT kladná (1,4 °C), záporná na stanici KOP (-3,4 °C).

Průměrná nejvyšší maximální měsíční dekádová teplota ze všech stanic činila 38,7 °C v měsíci srpen, naopak průměrná nejnižší maximální měsíční dekádová teplota byla v prosinci (13,1 °C). V maximální měsíční dekádové teplotě se stanice nejvíce lišily v měsíci únor, kdy amplituda teploty dosáhla 4,7 °C (Tab. 4). Naopak nejmenší rozdíl byl v měsíci prosinec (1,1 °C). Absolutní nejvyšší maximální teplota v rámci všech měsíců dekády 2011-2020 ze všech analyzovaných stanic byla naměřena v srpnu na stanici KOP (39,6 °C), zatímco nejnižší byla na stanici ENV v měsíci prosinec (12,9 °C). Na všech stanicích byla nejvyšší maximální teplota z celé dekády naměřena v měsíci srpen, na stanici BOT bylo absolutní maximum

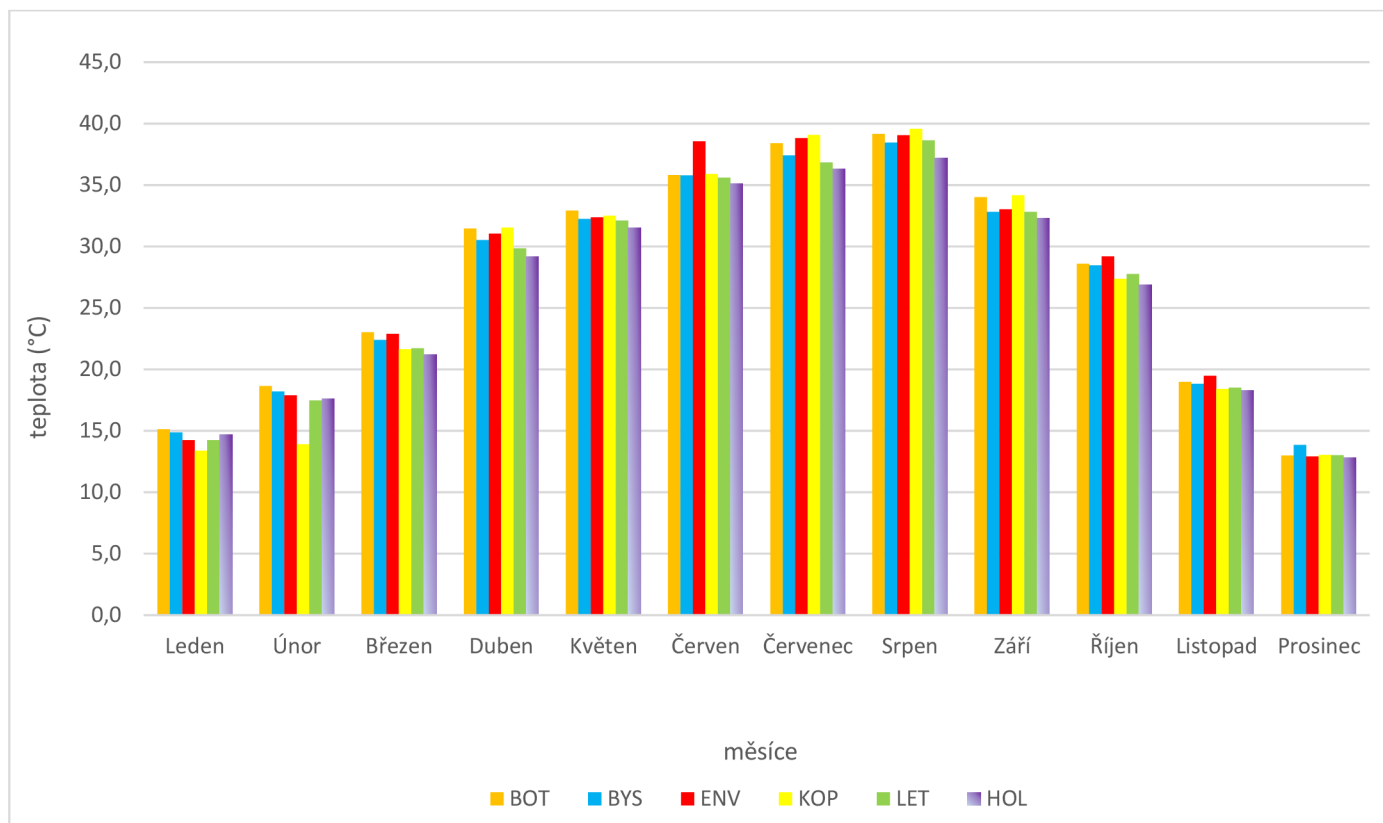
39,2 °C, na stanici BYS byla nejvyšší teplota 38,5 °C, na stanici ENV 39,1 °C, na stanici KOP 39,6 °C a na stanici LET 38,7 °C (Tab. 4). Naopak nejnižší maximální teplota vzduchu v rámci měsíců dané dekády byla naměřena v měsíci prosinec (BOT 13,0 °C, BYS 13,8 °C, ENV 12,9 °C, KOP 13,0 °C, LET 13,0 °C).

Při porovnání stanice ČHMÚ HOL se stanicemi MESSO vyplývá, že tato měla nejnižší absolutní maximální teplotu (12,8 °C) v měsíci prosinec (Tab. 4).

Tab. 4: Odchylka extrémní maximální měsíční dekadové teploty (°C) jednotlivých stanic od průměrné maximální měsíční dekadové teploty ze všech stanic v dekadě 2011–2020

| Měsíc  | Stanice |      |      |      |      |             | maximální dekadová teplota MESSO |      |      |      |
|--------|---------|------|------|------|------|-------------|----------------------------------|------|------|------|
|        | BOT     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | Průměr                           | TMax | TMin | TAmP |
| I      | 0,7     | 0,4  | -0,2 | -1,0 | -0,2 | <b>0,3</b>  | 14,4                             | 15,1 | 13,4 | 1,7  |
| II     | 1,4     | 0,9  | 0,6  | -3,4 | 0,2  | <b>0,3</b>  | 17,3                             | 18,7 | 13,9 | 4,7  |
| III    | 0,9     | 0,3  | 0,8  | -0,5 | -0,4 | <b>-0,9</b> | 22,1                             | 23,0 | 21,2 | 1,8  |
| IV     | 0,9     | -0,1 | 0,4  | 0,9  | -0,7 | <b>-1,4</b> | 30,6                             | 31,5 | 29,2 | 2,3  |
| V      | 0,6     | 0,0  | 0,1  | 0,2  | -0,2 | <b>-0,8</b> | 32,3                             | 32,9 | 31,5 | 1,4  |
| VI     | -0,3    | -0,3 | 2,4  | -0,2 | -0,5 | <b>-1,0</b> | 36,1                             | 38,6 | 35,1 | 3,5  |
| VII    | 0,6     | -0,4 | 1,0  | 1,3  | -1,0 | <b>-1,5</b> | 37,8                             | 39,1 | 36,3 | 2,8  |
| VIII   | 0,5     | -0,2 | 0,4  | 0,9  | 0,0  | <b>-1,5</b> | 38,7                             | 39,6 | 37,2 | 2,4  |
| IX     | 0,8     | -0,4 | -0,2 | 1,0  | -0,4 | <b>-0,9</b> | 33,2                             | 34,2 | 32,3 | 1,9  |
| X      | 0,5     | 0,4  | 1,1  | -0,7 | -0,3 | <b>-1,1</b> | 28,0                             | 29,2 | 26,9 | 2,3  |
| XI     | 0,2     | 0,1  | 0,7  | -0,3 | -0,2 | <b>-0,5</b> | 18,8                             | 19,5 | 18,3 | 1,2  |
| XII    | -0,1    | 0,7  | -0,2 | -0,1 | -0,1 | <b>-0,3</b> | 13,1                             | 13,9 | 12,8 | 1,1  |
| Průměr | 27,4    | 27,0 | 27,5 | 26,7 | 26,6 | <b>26,1</b> | 26,9                             | 27,5 | 26,1 | 1,4  |
| TMax   | 39,2    | 38,5 | 39,1 | 39,6 | 38,7 | <b>37,2</b> | 38,7                             | 39,6 | 37,2 | 2,4  |
| TMin   | 13,0    | 13,9 | 12,9 | 13,1 | 13,0 | <b>12,8</b> | 13,1                             | 13,9 | 12,8 | 1,1  |
| TAmP   | 26,2    | 24,6 | 26,1 | 26,5 | 25,6 | <b>24,4</b> | 25,6                             | 26,5 | 24,4 | 2,1  |

Nejvyšší extrémní maximální teploty v dekadě 2011–2020 byly naměřeny v měsících červen, červenec a srpen. Jedná se o měsíce, kdy alespoň jednou přesáhla maximální teplota hranici 35,0 °C. Naopak v prosinci a lednu nepřesáhly extrémní absolutní maximální teploty ani jednou 15,0 °C (Obr. 7).



Obr. 7: Absolutní maximální nejvyšší měsíční teplota na vybraných stanicích v dekadě 2011–2020

## 4.2 Zhodnocení jednotlivých měsíců

V této kapitole je analyzován režim teploty v jednotlivých měsících dekády 2011–2020 na základě odchylek od průměrných, minimálních i maximálních teplot a pomocí stanovení podprůměrů i nadprůměrů.

### 4.2.1 Leden

Mezi chladnější roky v lednu v dekádě 2011–2020 podle průměrných teplot patřil rok 2011, 2013, 2016, 2017 a 2019. V těchto letech byla odchylka od průměrné měsíční dekádové teploty na každé stanici záporná s výjimkou BOT v roce 2011, kde byla teplota průměrná. Naopak roky 2012, 2014, 2015, 2018 a 2020 byly teplotně nadprůměrné, což dokládají i odchylky, které byly v těchto letech kladné. Výjimkou byla stanice KOP v roce 2012, kde byla odchylka záporná. Nejnižší průměrné lednové teploty v dekádě 2011–2020 byly na všech stanicích v roce 2017 (Tab. 5). Jedná se o rok, kdy byly největší záporné odchylky od průměrné měsíční dekádové teploty: BOT (-5,2 °C), BYS (-5,4 °C), ENV (-4,0 °C), KOP (-4,3 °C), LET (-5,0 °C). Výrazně podprůměrná byla také teplota na stanici ENV v roce 2016, kde byla odchylka -2,5 °C. Nejvyšší průměrné lednové teploty byly naměřeny v následujícím roce 2018. Odchylky v tomto roce byly nadprůměrné: BOT (2,7 °C), BYS (2,9 °C), ENV (2,8 °C), KOP (2,8 °C), LET (2,4 °C). Na stanici HOL byla situace obdobná jako na stanicích MESSO. Výrazně podprůměrný byl zde rok 2017 s odchylkou -5,1 °C, výrazně nadprůměrný byl rok 2018 s odchylkou 2,9 °C.

Tab. 5: Odchylka průměrné roční lednové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | 0,0  | -0,4 | -0,1 | -0,6 | -0,2 | <b>-0,4</b> |
| 2012     | 1,3  | 1,1  | 1,1  | -0,1 | 1,0  | <b>1,1</b>  |
| 2013     | -0,7 | -1,2 | -1,0 | -1,9 | -1,2 | <b>-1,1</b> |
| 2014     | 2,0  | 1,7  | 2,0  | 1,8  | 1,7  | <b>1,9</b>  |
| 2015     | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 1,8  | 1,8  | <b>1,8</b>  |
| 2016     | -1,1 | -0,2 | -2,5 | -0,6 | -1,0 | <b>-1,0</b> |
| 2017     | -5,2 | -5,4 | -4,0 | -4,3 | -5,0 | <b>-5,1</b> |
| 2018     | 2,7  | 2,9  | 2,8  | 2,8  | 2,4  | <b>2,9</b>  |
| 2019     | -0,8 | -0,8 | -0,7 | -0,6 | -0,5 | <b>-0,6</b> |
| 2020     | 0,2  | 0,5  | 0,5  | 1,6  | 0,9  | <b>0,5</b>  |
| TAVG DEK | -0,4 | -0,5 | -0,4 | -0,8 | -1,2 | <b>-0,6</b> |

Absolutní minimální teplota v měsíci lednu v dekádě 2011–2020 byla naměřena v roce 2017 na stanici BOT (-20,4 °C), kdy byla na této stanici i největší záporná odchylka (-8,2 °C) od průměrné minimální lednové teploty za dekádu. Výrazně podprůměrné byly minimální teploty v tomto roce také na ostatních stanicích, kde byly odchylky absolutní minimální lednové teploty od průměrné minimální dekádové teploty také záporné (-5,8 °C na stanici BYS, -7,3 °C na stanici ENV, -5,5 °C na stanici KOP a -7,7 °C na stanici LET). Výrazně podprůměrná byla v měsíci lednu minimální teplota také v roce 2012 na stanici KOP (odchylka zde byla -4,4 °C). Nejvyšší minimální teplota na všech stanicích byla v měsíci leden naměřena v roce 2018: na stanici BOT s odchylkou 8,0 °C; BYS 8,2 °C; ENV 6,8 °C; KOP 6,9 °C a LET 8,3 °C (Tab. 6). Výrazněji nadprůměrná byla minimální teplota také v roce 2019 na stanici ENV a v roce 2020 na všech stanicích.

Maximální lednové teploty v rámci jednotlivých stanic byly výrazně podprůměrné v roce 2017, což dokládají jejich odchylky: BOT -5,4 °C; BYS -5,9 °C; ENV -4,0 °C; KOP -4,8 °C a LET -5,9 °C, na stanici ENV byla absolutní maximální teplota výrazně podprůměrná také v roce 2019 (odchylka -4,5 °C). Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v lednu byly výrazně nadprůměrné na všech stanicích v letech 2014 a 2015, což dokládají i jejich odchylky.

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota také výrazně podprůměrná v roce 2017 (odchylka -7,7 °C). Výrazně nadprůměrná byla v roce 2018 (7,5 °C) a 2020 (5,8 °C). Absolutní maximální teplota zde byla výrazněji podprůměrná v roce 2017 a nadprůměrná také v letech 2014 a 2015 (Tab. 6).

Tab. 6: Odchytky minimálních/maximálních ročních lednových teplot od průměrné minimální/ i maximální lednové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |       |       |       |       |              | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|--------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS   | ENV   | KOP   | LET   | HOL          | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | -1,3                                    | -1,7  | -3,0  | -1,4  | -2,0  | <b>-2,8</b>  | 0,1                                     | 0,0  | 0,1  | -0,2 | 0,3  | <b>0,1</b>  |
| 2012                               | -1,8                                    | -2,0  | -2,3  | -4,4  | -2,1  | <b>-1,5</b>  | -0,8                                    | -0,2 | -0,3 | -2,1 | -0,9 | <b>-1,6</b> |
| 2013                               | -0,1                                    | -1,8  | -1,6  | -0,6  | -0,8  | <b>-1,9</b>  | -0,5                                    | -1,6 | -0,7 | -1,4 | -1,7 | <b>-1,2</b> |
| 2014                               | -0,1                                    | 0,3   | -2,0  | -2,8  | -0,7  | <b>0,5</b>   | 4,8                                     | 3,9  | 4,4  | 4,1  | 3,8  | <b>3,7</b>  |
| 2015                               | 2,4                                     | 3,2   | 1,7   | 2,2   | 2,9   | <b>3,0</b>   | 3,0                                     | 4,8  | 4,5  | 3,3  | 4,8  | <b>4,8</b>  |
| 2016                               | -2,8                                    | -2,0  | -2,3  | 0,6   | -2,2  | <b>-0,6</b>  | -0,5                                    | 0,5  | -2,0 | 0,4  | 0,6  | <b>-0,7</b> |
| 2017                               | -8,2                                    | -5,8  | -7,3  | -5,5  | -7,7  | <b>-7,7</b>  | -5,4                                    | -5,9 | -4,0 | -4,8 | -5,9 | <b>-5,5</b> |
| 2018                               | 8,0                                     | 8,2   | 6,8   | 6,9   | 8,3   | <b>7,5</b>   | 1,5                                     | 0,8  | 1,1  | 0,1  | -0,7 | <b>1,4</b>  |
| 2019                               | -0,7                                    | -3,3  | 5,7   | -0,3  | -0,8  | <b>-2,6</b>  | -1,9                                    | -1,8 | -4,5 | -1,0 | -2,0 | <b>-2,4</b> |
| 2020                               | 4,5                                     | 4,8   | 4,3   | 5,1   | 5,1   | <b>5,8</b>   | -0,4                                    | -0,6 | 1,3  | 1,7  | 1,7  | <b>1,1</b>  |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | -12,3                                   | -12,7 | -10,6 | -11,1 | -12,6 | <b>-13,1</b> | 10,3                                    | 10,0 | 9,8  | 9,3  | 9,4  | <b>9,9</b>  |

#### 4.2.2 Únor

Mezi chladnější roky podle průměrné teploty v únoru patřil rok 2011, 2012, 2013 a 2018. V těchto letech byly odchylky od průměrné měsíční dekádové teploty na každé stanici záporné. Naopak mezi teplejší roky patřil rok 2014, 2016, 2019 a 2020, kdy byly odchylky od průměrné měsíční dekádové teploty na všech stanicích kladné. Nejnižší průměrné únorové teploty v dekádě 2011–2020 byly na všech stanicích v roce 2012 (Tab. 7). V tomto roce byla teplota výrazně podprůměrná, což lze pozorovat na odchylkách průměrné roční únorové teploty od dekádové únorové teploty na každé stanici: BOT (-4,9 °C), BYS (-5,2 °C), ENV (-5,1 °C), KOP (-6,1 °C), LET (-5,2 °C). Nejvyšší průměrné únorové teploty byly naměřeny v roce 2020. Odchytky v tomto roce na stanicích byly výrazně nadprůměrné: BOT (3,6 °C), BYS (3,8 °C), ENV (3,6 °C), KOP (4,2 °C), LET (4,2 °C). Výrazněji nadprůměrné byly teploty také v roce 2016 s výjimkou stanice ENV. Na stanici HOL byla situace podobná jako na stanicích MESSO. Výrazně podprůměrný byl zde rok 2012 s odchylkou -5,4 °C, nadprůměrné byly roky 2016 a 2018 s odchylkou 3,8 °C.

Tab. 7: Odchylka průměrné roční únorové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | -1,8 | -1,9 | -1,9 | -2,8 | -2,1 | <b>-2,0</b> |
| 2012     | -4,9 | -5,2 | -5,1 | -6,1 | -5,4 | <b>-5,4</b> |
| 2013     | -0,4 | -0,8 | -0,7 | -1,4 | -0,8 | <b>-0,7</b> |
| 2014     | 2,4  | 2,0  | 2,4  | 2,9  | 2,2  | <b>2,3</b>  |
| 2015     | 0,0  | -0,1 | 0,3  | 0,5  | 0,1  | <b>0,1</b>  |
| 2016     | 3,5  | 3,7  | 2,8  | 3,7  | 3,6  | <b>3,8</b>  |
| 2017     | -0,1 | 0,5  | 0,4  | 0,5  | 0,0  | <b>-0,1</b> |
| 2018     | -3,0 | -2,7 | -2,9 | -3,2 | -3,4 | <b>-3,0</b> |
| 2019     | 0,7  | 0,7  | 1,1  | 1,8  | 1,7  | <b>1,1</b>  |
| 2020     | 3,6  | 3,8  | 3,6  | 4,2  | 4,2  | <b>3,8</b>  |
| TAVG DEK | 1,2  | 1,1  | 1,5  | 0,9  | 0,6  | <b>1,1</b>  |

V roce 2012 byla nejnižší naměřená minimální únorová teplota na všech stanicích výrazně podprůměrná, což dokládají odchylky od průměrné minimální dekádové teploty: BOT (-8,7 °C), BYS (-8,1 °C), ENV (-8,8 °C), KOP (-9,9 °C), LET (-9,4 °C). Naopak výrazně nadprůměrná byla minimální teplota na všech stanicích v letech 2014, 2016 a 2020 (Tab. 8).

Maximální naměřené únorové teploty v rámci jednotlivých stanic byly výrazně podprůměrné v roce 2018, což dokládají jejich odchylky od průměrných maximálních dekádových teplot: stanice BOT -7,3 °C; BYS -7,3 °C; ENV -7,8 °C; KOP -5,0 °C a LET -7,1 °C. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v únoru byly výrazně nadprůměrné v roce 2016 a 2019 na všech stanicích s výjimkou KOP (Tab. 8).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota také výrazně podprůměrná v roce 2012 (s odchylkou -7,9 °C). Absolutní minimální teplota zde byla nadprůměrná v roce 2014 (odchylka 5,4 °C), 2016 (odchylka 4,6 °C) a 2020 (s odchylkou 5,0 °C). Absolutní maximální teplota zde byla výrazně podprůměrná v roce 2018 a nadprůměrná v letech 2016 a 2019 (Tab. 8).



Tab. 8: Odchytky minimálních/maximálních ročních únorových teplot od průměrné minimální/maximální únorové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |       |              | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|-------|--------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET   | HOL          | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | -3,4                                    | -2,1 | -3,3 | -5,3 | -3,1  | <b>-2,2</b>  | -1,7                                    | -0,1 | -0,7 | -1,5 | -1,8 | <b>-1,8</b> |
| 2012                               | -8,7                                    | -8,1 | -8,8 | -9,9 | -9,4  | <b>-7,9</b>  | 1,7                                     | 0,8  | 1,6  | 1,2  | 1,8  | <b>1,2</b>  |
| 2013                               | -0,8                                    | -1,6 | -1,0 | -1,1 | -1,3  | <b>-1,9</b>  | -2,2                                    | -2,8 | -2,0 | -2,2 | -2,5 | <b>-2,4</b> |
| 2014                               | 4,8                                     | 5,6  | 4,1  | 4,0  | 4,4   | <b>5,4</b>   | -0,7                                    | -0,7 | 0,6  | 1,7  | -0,9 | <b>-0,8</b> |
| 2015                               | 2,8                                     | 0,2  | 3,4  | 3,3  | 1,8   | <b>0,0</b>   | -1,1                                    | -1,0 | -0,5 | 0,4  | -0,5 | <b>-1,5</b> |
| 2016                               | 3,8                                     | 4,3  | 5,2  | 6,7  | 4,8   | <b>4,6</b>   | 5,8                                     | 5,9  | 5,3  | 0,7  | 5,7  | <b>5,7</b>  |
| 2017                               | 0,4                                     | 1,0  | 0,3  | -1,9 | -0,1  | <b>-0,3</b>  | 0,1                                     | 0,0  | -2,1 | 1,7  | 0,6  | <b>0,2</b>  |
| 2018                               | -2,7                                    | -3,2 | -3,4 | -5,1 | -2,9  | <b>-2,2</b>  | -7,3                                    | -7,3 | -7,8 | -5,0 | -7,1 | <b>-6,8</b> |
| 2019                               | -0,6                                    | -0,5 | -1,2 | 2,3  | -0,9  | <b>-0,7</b>  | 3,8                                     | 3,4  | 4,1  | -0,1 | 3,4  | <b>4,0</b>  |
| 2020                               | 4,3                                     | 4,3  | 4,8  | 7,0  | 6,6   | <b>5,0</b>   | 1,6                                     | 1,8  | 1,4  | 3,2  | 1,5  | <b>2,2</b>  |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | -9,4                                    | -9,6 | -8,8 | -8,4 | -10,3 | <b>-10,0</b> | 12,9                                    | 12,3 | 12,6 | 10,8 | 11,8 | <b>11,9</b> |

#### 4.2.3 Březen

Mezi chladnější roky podle průměrné teploty v březnu patřil rok 2011, 2013, 2016 a 2018. V těchto letech byly odchylky od průměrné měsíční dekádové teploty na všech stanicích záporné. Naopak mezi teplejší roky patřil rok 2012, 2014, 2017, 2019 a 2020; kdy byly odchylky od průměrné měsíční dekádové teploty na všech stanicích kladné. Nejnížší průměrné březnové teploty v dekádě 2011–2020 byly na všech stanicích v roce 2013 (Tab. 9). V tomto roce byla teplota výrazně podprůměrná, což lze pozorovat na odchylkách průměrné roční březnové teploty od dekádové březnové teploty na každé stanici: BOT (-3,9 °C), BYS (-4,2 °C), ENV (-4,4 °C), KOP (-5,2 °C), LET (-4,5 °C). Výrazněji podprůměrný byl také rok 2018. Nejvyšší průměrné březnové teploty byly naměřeny v roce 2014. Odchytky v tomto roce na stanicích byly nadprůměrné: BOT (2,7 °C), ENV (3,0 °C), KOP (3,0 °C), LET (2,8 °C). Pouze na stanici BYS byla nejvyšší průměrná březnová teplota naměřena v roce 2017 (odchylka zde byla 2,7 °C). Na stanici HOL byla situace podobná. Výrazně nadprůměrný byl zde rok 2013 a rok 2018, naopak výrazně nadprůměrný byl rok 2014.

Tab. 9: Odchylka průměrné roční březnové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | -0,1 | -0,5 | -0,1 | -0,4 | -0,2 | <b>-0,4</b> |
| 2012     | 1,1  | 1,0  | 1,4  | 0,8  | 1,2  | <b>1,1</b>  |
| 2013     | -3,9 | -4,2 | -4,4 | -5,2 | -4,5 | <b>-4,3</b> |
| 2014     | 2,7  | 2,2  | 3,0  | 3,0  | 2,8  | <b>2,7</b>  |
| 2015     | -0,1 | -0,2 | 0,0  | 0,2  | -0,1 | <b>0,0</b>  |
| 2016     | -0,4 | -0,1 | -0,7 | -0,4 | -0,5 | <b>-0,3</b> |
| 2017     | 1,8  | 2,7  | 2,1  | 1,8  | 2,0  | <b>2,1</b>  |
| 2018     | -3,2 | -3,2 | -3,5 | -3,5 | -3,6 | <b>-3,1</b> |
| 2019     | 1,7  | 1,8  | 1,9  | 2,5  | 1,9  | <b>2,0</b>  |
| 2020     | 0,4  | 0,5  | 0,4  | 1,1  | 0,9  | <b>0,4</b>  |
| TAVG DEK | 5,5  | 5,4  | 6,1  | 5,4  | 5,2  | <b>5,5</b>  |

V roce 2018 byla nejnižší naměřená minimální březnová teplota na všech stanicích výrazně podprůměrná, což dokládají odchylky od průměrné minimální dekádové teploty: BOT (-8,3 °C), BYS (-8,5 °C), ENV (-8,7 °C), KOP (-8,0 °C), LET (-9,3 °C). Výrazněji podprůměrná byla nejnižší minimální teplota také v roce 2013. Výrazněji nadprůměrná byla minimální teplota v roce 2017 na všech stanicích. (Tab. 10).

Maximální naměřené březnové teploty v rámci jednotlivých stanic byly výrazně podprůměrné v roce 2013 i 2018 na všech stanicích. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v březnu byly naměřeny v roce 2017 na všech stanicích (Tab. 10).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota také nejnižší v roce 2018 (s odchylkou -8,5 °C). Absolutní minimální teplota zde byla podprůměrná také v letech 2011, 2012 a 2013. Absolutní maximální teplota zde byla nejnižší v roce 2013, nejvyšší v roce 2017 (Tab. 10).

Tab. 10: Odchylky minimálních/maximálních ročních březnových teplot od průměrné minimální/maximální březnové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | -2,3                                    | -3,3 | -2,9 | -2,4 | -3,1 | <b>-3,7</b> | 0,4                                     | 0,3  | 0,7  | 0,3  | -0,5 | <b>0,2</b>  |
| 2012                               | -1,6                                    | -2,4 | -1,8 | -2,7 | -2,7 | <b>-2,5</b> | 2,3                                     | 1,8  | 2,3  | 1,9  | 2,0  | <b>1,6</b>  |
| 2013                               | -2,9                                    | -3,5 | -4,3 | -6,3 | -4,4 | <b>-3,4</b> | -5,6                                    | -5,2 | -6,1 | -3,8 | -2,3 | <b>-4,7</b> |
| 2014                               | 3,2                                     | 2,8  | 3,6  | 3,5  | 3,6  | <b>2,8</b>  | 1,7                                     | 1,5  | 2,5  | 2,2  | 1,7  | <b>1,6</b>  |
| 2015                               | 2,2                                     | 2,7  | 2,3  | 1,7  | 2,4  | <b>2,9</b>  | -1,2                                    | -1,3 | -1,9 | 0,6  | -1,5 | <b>-1,2</b> |
| 2016                               | 2,1                                     | 4,0  | 2,6  | 4,2  | 3,4  | <b>3,2</b>  | 1,4                                     | 1,8  | 1,1  | -2,3 | 1,1  | <b>1,9</b>  |
| 2017                               | 3,7                                     | 4,6  | 3,9  | 4,1  | 4,9  | <b>4,1</b>  | 2,7                                     | 3,0  | 2,9  | 2,3  | 2,6  | <b>2,3</b>  |
| 2018                               | -8,3                                    | -8,5 | -8,7 | -8,0 | -9,3 | <b>-8,5</b> | -3,9                                    | -3,6 | -4,6 | -3,2 | -4,0 | <b>-3,5</b> |
| 2019                               | 2,9                                     | 3,0  | 3,7  | 4,5  | 3,5  | <b>2,9</b>  | 1,8                                     | 0,9  | 1,5  | 0,9  | 0,7  | <b>1,2</b>  |
| 2020                               | 1,1                                     | 0,6  | 1,6  | 1,4  | 1,6  | <b>2,1</b>  | 0,5                                     | 0,8  | 1,5  | 1,0  | 0,3  | <b>0,6</b>  |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | -6,5                                    | -7,1 | -4,8 | -4,8 | -6,0 | <b>-6,4</b> | 20,4                                    | 19,4 | 20,0 | 19,3 | 19,1 | <b>18,9</b> |

#### 4.2.4 Duben

Nejnižší průměrné dubnové teploty v dekádě 2011–2020 byly na všech stanicích v roce 2017. Jedná se o rok, kdy byla teplota podprůměrná, což ukazují odchylky průměrné roční dubnové teploty od dekádové dubnové teploty na každé stanici: BOT (-2,1 °C), BYS (-1,9 °C), ENV (-2,5 °C), KOP (-2,7 °C), LET (-2,2 °C). Kromě roku 2017 byly teploty v dubnu podprůměrné na všech stanicích také v roce 2012, 2013, 2015 a 2016. Nejvyšší průměrné dubnové teploty byly naměřeny v roce 2018. Odchylky v tomto roce na stanicích byly nadnormální: BOT (3,6 °C), BYS (3,6 °C), ENV (3,9 °C), KOP (4,1 °C) a LET (3,9 °C). Nadprůměrný byl na všech stanicích také rok 2011 a 2014. Na stanici HOL byla situace podobná jako na stanicích MESSO. Nejchladnější byl zde rok 2017 a nejteplejší rok 2018 (Tab. 11).

Tab. 11: Odchylka průměrné roční dubnové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | 1,1  | 1,1  | 1,3  | 0,7  | 1,2  | <b>1,1</b>  |
| 2012     | -0,2 | -0,3 | -0,5 | -1,0 | -0,5 | <b>-0,8</b> |
| 2013     | -0,6 | -0,9 | -0,8 | -1,2 | -0,8 | <b>-0,8</b> |
| 2014     | 0,8  | 0,5  | 0,9  | 0,7  | 0,8  | <b>0,5</b>  |
| 2015     | -1,3 | -1,4 | -1,1 | -1,1 | -1,2 | <b>-1,2</b> |
| 2016     | -1,4 | -1,0 | -1,4 | -1,2 | -1,2 | <b>-1,3</b> |
| 2017     | -2,1 | -1,9 | -2,5 | -2,7 | -2,2 | <b>-2,3</b> |
| 2018     | 3,6  | 3,6  | 3,9  | 4,1  | 3,9  | <b>4,1</b>  |
| 2019     | 0,5  | 0,7  | 0,7  | 0,8  | -0,1 | <b>0,8</b>  |
| 2020     | -0,5 | -0,4 | -0,4 | 1,0  | 0,3  | <b>-0,2</b> |
| TAVG DEK | 10,9 | 10,5 | 11,5 | 11,0 | 10,6 | <b>11,0</b> |

V roce 2012, 2013 a 2020 byla nejnižší naměřená minimální dubnová teplota na všech stanicích podprůměrná, což dokládají odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Nejvyšší byla minimální teplota v roce 2011 na všech stanicích kromě stanice KOP, kde byla minimální teplota nejvyšší v roce 2019 (Tab. 12).

Nejvyšší maximální naměřené dubnové teploty v rámci jednotlivých stanic byly podprůměrné v letech 2014, 2015, 2016, 2017, 2019 a 2020 na všech stanicích. Výjimkou byla stanice KOP v roce 2016, kde byla odchylka od průměrné maximální dekádové teploty 0,1 °C. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty na všech stanicích v dubnu byly nadprůměrné v letech 2012, 2013 a 2018 (Tab. 12).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota podprůměrná v letech 2012, 2013, 2015 a 2020. Nadprůměrná zde byla minimální teplota v letech 2011, 2014, 2016, 2017, 2018 a 2019. Nejvyšší maximální naměřené teploty zde byly podprůměrné ve všech letech kromě roku 2012, 2013 a 2018; kdy byla nejvyšší maximální teplota nadprůměrná (Tab. 12).

Tab. 12: Odchylyky minimálních/maximálních ročních dubnových teplot od průměrné minimální/maximální dubnové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylna od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylna od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | 2,4                                     | 2,9  | 2,8  | 2,5  | 4,6  | <b>2,9</b>  | 0,0                                     | -0,5 | 0,4  | 0,7  | 0,0  | <b>-0,7</b> |
| 2012                               | -2,0                                    | -2,7 | -1,5 | -2,8 | -2,4 | <b>-2,5</b> | 4,5                                     | 4,5  | 4,4  | 5,3  | 4,6  | <b>4,0</b>  |
| 2013                               | -1,7                                    | -4,7 | -3,2 | -3,5 | -5,5 | <b>-2,3</b> | 1,0                                     | 1,0  | 1,0  | 1,4  | 0,9  | <b>1,4</b>  |
| 2014                               | 1,8                                     | 1,8  | 1,9  | 1,8  | 2,1  | <b>1,7</b>  | -1,5                                    | -1,1 | -1,2 | -2,1 | -1,9 | <b>-2,9</b> |
| 2015                               | -0,5                                    | 0,7  | -0,1 | -0,5 | 0,4  | <b>-0,3</b> | -1,2                                    | -2,1 | -1,2 | -1,4 | -1,9 | <b>-1,7</b> |
| 2016                               | 0,7                                     | 0,6  | 0,2  | 0,6  | -0,1 | <b>0,4</b>  | -0,8                                    | -0,4 | -0,5 | 0,1  | -0,5 | <b>-0,1</b> |
| 2017                               | -0,5                                    | 1,1  | -1,0 | -0,6 | -0,6 | <b>0,1</b>  | -1,5                                    | -1,3 | -2,1 | -1,1 | -1,5 | <b>-1,1</b> |
| 2018                               | 2,1                                     | 1,9  | 2,3  | 2,6  | 2,0  | <b>1,8</b>  | 2,1                                     | 2,3  | 1,9  | 3,6  | 2,2  | <b>3,1</b>  |
| 2019                               | 1,6                                     | 1,7  | 2,4  | 2,7  | 1,6  | <b>1,0</b>  | -1,0                                    | -0,6 | -1,1 | -4,5 | -0,4 | <b>-0,2</b> |
| 2020                               | -3,8                                    | -3,4 | -3,9 | -2,8 | -2,1 | <b>-2,9</b> | -1,5                                    | -1,8 | -1,7 | -2,0 | -1,5 | <b>-2,0</b> |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | -3,0                                    | -3,6 | -1,1 | -1,2 | -3,0 | <b>-2,7</b> | 27,0                                    | 26,1 | 26,6 | 26,2 | 25,3 | <b>25,2</b> |

#### 4.2.5 Květen

Mezi chladnější roky podle průměrné teploty v květnu v dekadě 2011–2020 patřil rok 2013, 2014, 2015, 2019 a 2020. Jedná se o roky, kdy byla průměrná květnová teplota podprůměrná (odchyly od dekádové květnové teploty na všech stanicích byly záporné). Naopak nadprůměrně teplé byly v květnu roky 2016, 2017 a 2018 na všech stanicích. Na stanici HOL byla situace obdobná jako na stanicích MESSO. Podprůměrné zde byly roky 2011, 2013, 2014, 2015, 2019 a 2020; nadprůměrný byl rok 2012, 2016, 2017 a 2018 (Tab. 13).

Tab. 13: Odchylka průměrné roční květnové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL  |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| 2011     | 0,3  | -0,2 | 0,4  | 0,1  | 0,1  | -0,2 |
| 2012     | 1,6  | 1,7  | -0,3 | 1,5  | 1,6  | 1,4  |
| 2013     | -0,2 | -0,4 | -0,4 | -0,9 | -0,7 | -0,5 |
| 2014     | -0,3 | -0,6 | -0,3 | -0,7 | -0,7 | -0,7 |
| 2015     | -1,0 | -0,9 | -0,7 | -0,9 | -0,9 | -1,0 |
| 2016     | 0,4  | 0,5  | 0,8  | 0,5  | 0,5  | 0,6  |
| 2017     | 0,5  | 0,6  | 0,9  | 0,7  | 0,8  | 0,8  |
| 2018     | 3,4  | 3,2  | 3,8  | 3,6  | 3,5  | 3,8  |
| 2019     | -2,2 | -2,0 | -2,1 | -2,2 | -2,2 | -2,2 |
| 2020     | -2,4 | -1,9 | -2,1 | -1,7 | -2,0 | -2,1 |
| TAVG DEK | 15,0 | 14,6 | 15,3 | 14,8 | 14,7 | 15,1 |

V roce 2011, 2017 a 2019 byla nejnižší naměřená minimální květnová teplota na všech stanicích podprůměrná, což dokládají odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Nejvyšší byla minimální teplota v roce 2018 na všech stanicích. Nadprůměrná byla nejnižší minimální teplota na všech stanicích také v roce 2013 a 2015 (Tab. 14).

Maximální naměřené květnové teploty byly nejnižší na všech stanicích kromě LET v roce 2015. Podprůměrné maximální teploty byly také v letech 2013, 2019 a 2020 na všech stanicích. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v květnu byly nadprůměrné v roce 2012, 2017 a 2018 (Tab. 14).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota v květnu podprůměrná v letech 2011, 2012, 2016, 2017, 2019 a 2020. Nadprůměrná byla v roce 2013, 2014, 2015 a 2018. Absolutní maximální teplota zde byla podprůměrná v letech 2011, 2013, 2015, 2019 a 2020. Nejvyšší maximální naměřené teploty zde byly nadprůměrné v letech 2012, 2014, 2016, 2017 a 2018 (Tab. 14).

Tab. 14: Odchylky minimálních/maximálních ročních květnových teplot od průměrné minimální/maximální květnové dekadové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | -1,9                                    | -2,1 | -3,0 | -4,1 | -2,2 | <b>-2,0</b> | 0,5                                     | -0,3 | -0,1 | 0,8  | -0,9 | <b>-0,7</b> |
| 2012                               | -1,7                                    | 3,0  | -1,5 | -2,1 | -1,3 | <b>-2,1</b> | 3,3                                     | 3,5  | 3,4  | 3,1  | 2,8  | <b>3,4</b>  |
| 2013                               | 2,5                                     | 1,1  | 2,0  | 1,5  | 1,7  | <b>2,0</b>  | -1,8                                    | -2,3 | -2,4 | -0,6 | -2,7 | <b>-2,0</b> |
| 2014                               | -0,3                                    | 0,5  | -0,3 | 0,0  | -0,3 | <b>0,1</b>  | 0,2                                     | -0,2 | -0,2 | -1,1 | -0,7 | <b>0,4</b>  |
| 2015                               | 1,1                                     | 0,2  | 1,9  | 2,3  | 0,9  | <b>0,7</b>  | -4,4                                    | -4,1 | -3,8 | -4,0 | 1,3  | <b>-3,8</b> |
| 2016                               | 0,2                                     | -1,1 | -0,3 | -0,9 | -0,2 | <b>-0,4</b> | -0,1                                    | 0,7  | -0,2 | 0,1  | 0,0  | <b>0,4</b>  |
| 2017                               | -2,1                                    | -2,9 | -2,4 | -2,4 | -2,9 | <b>-2,4</b> | 3,5                                     | 3,7  | 3,2  | 2,8  | 3,5  | <b>4,0</b>  |
| 2018                               | 5,7                                     | 5,5  | 5,9  | 5,7  | 6,2  | <b>6,5</b>  | 2,4                                     | 2,5  | 2,5  | 2,8  | 2,1  | <b>2,5</b>  |
| 2019                               | -2,3                                    | -2,1 | -0,9 | -0,5 | -0,5 | <b>-1,6</b> | -2,2                                    | -2,7 | -1,9 | -2,9 | -3,5 | <b>-2,8</b> |
| 2020                               | -1,3                                    | -2,0 | -1,4 | 0,5  | -1,4 | <b>-1,0</b> | -1,4                                    | -0,8 | -0,4 | -1,0 | -1,9 | <b>-1,6</b> |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | 0,7                                     | 1,5  | 2,7  | 2,7  | 1,6  | <b>1,6</b>  | 29,4                                    | 28,5 | 29,0 | 29,4 | 28,6 | <b>27,6</b> |

#### 4.2.6 Červen

Nejnižší byly průměrné červnové teploty v dekádě 2011–2020 v roce 2013 na stanicích ENV, KOP a LET. Na stanicích BOT a BYS byly nejnižší průměrné červnové teploty v roce 2014. Oba tyto roky byly v červnu podprůměrné na všech stanicích, což dokládají záporné odchylky průměrné roční červnové teploty od dekadové červnové teploty na každé stanici. Kromě roku 2013 a 2014 byly teploty v červnu podprůměrné na všech stanicích také v roce 2011, 2012, 2015 a 2020; výjimkou byla stanice BOT v roce 2011 a 2012, kde teplota odpovídala dekadovému průměru. Nejvyšší průměrné červnové teploty byly v roce 2019 na všech stanicích. Nadprůměrně teplé byly také roky 2016, 2017 a 2018. Pouze na stanici ENV v roce 2018 odpovídala teplota dekadovému průměru. Na stanici HOL byla odchylka průměrné teploty v červnu také záporná v letech 2011 až 2015 a v roce 2020, naopak kladná byla v letech 2016 až 2019 (Tab. 15).

Tab. 15: Odchylka průměrné roční červnové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | 0,0  | -0,2 | -0,3 | -0,7 | -0,4 | <b>-0,7</b> |
| 2012     | 0,0  | -0,1 | -0,6 | -0,6 | -0,5 | <b>-0,5</b> |
| 2013     | -1,0 | -1,1 | -1,2 | -1,6 | -1,3 | <b>-1,5</b> |
| 2014     | -1,3 | -1,4 | -1,0 | -1,1 | -1,2 | <b>-1,1</b> |
| 2015     | -1,1 | -1,1 | -0,8 | -1,1 | -1,1 | <b>-0,9</b> |
| 2016     | 0,3  | 0,2  | 0,5  | 0,4  | 0,3  | <b>0,4</b>  |
| 2017     | 0,6  | 0,9  | 0,9  | 0,8  | 1,0  | <b>0,9</b>  |
| 2018     | 0,5  | 0,9  | 0,0  | 0,4  | 0,6  | <b>0,8</b>  |
| 2019     | 3,1  | 2,6  | 3,4  | 4,0  | 3,5  | <b>3,4</b>  |
| 2020     | -1,0 | -0,9 | -0,9 | -0,5 | -0,9 | <b>-0,8</b> |
| TAVG DEK | 19,3 | 18,5 | 19,8 | 19,0 | 19,1 | <b>19,4</b> |

V roce 2012 byly naměřeny nejnižší minimální červnové teploty na všech stanicích. Jedná se o rok, kdy byly minimální červnové teploty na stanicích podprůměrné, což dokládají odchylky od průměrné minimální dekádové teploty na všech stanicích. Podprůměrné byly minimální teploty na všech stanicích také v letech 2014, 2015 a 2018. Naopak nadprůměrné byly minimální teploty na všech stanicích v roce 2019 a 2020. (Tab. 16).

Nejvyšší maximální naměřené červnové teploty byly na všech stanicích podprůměrné v roce 2011, 2015 a 2020. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v červnu na všech stanicích byly nadprůměrné v letech 2012 až 2014 a v roce 2016 (Tab. 16).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota podprůměrná v roce 2012, 2014, 2015, 2017 a 2018. Naopak absolutní minimální teplota zde byla nadprůměrná v roce 2011, 2013, 2016, 2019 a 2020. Nejvyšší maximální naměřené teploty v červnu zde byly podprůměrné v letech 2011, 2015, 2017 a 2020. Naopak nadprůměrné byly v letech 2012, 2013, 2014, 2016, 2018 a 2019 (Tab. 16).



Tab. 16: Odchylky minimálních/maximálních ročních červnových teplot od průměrné minimální/maximální červnové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | 1,7                                     | 1,8  | 1,1  | -0,3 | 0,8  | <b>1,1</b>  | -2,7                                    | -1,8 | -1,8 | -2,2 | -2,9 | <b>-3,2</b> |
| 2012                               | -2,5                                    | -2,5 | -2,9 | -3,8 | -2,6 | <b>-3,1</b> | 0,9                                     | 0,4  | 0,8  | 0,6  | 1,7  | <b>0,6</b>  |
| 2013                               | 0,6                                     | 0,8  | -0,3 | -0,8 | 0,4  | <b>0,4</b>  | 0,6                                     | 1,0  | 1,4  | 0,4  | 0,5  | <b>0,6</b>  |
| 2014                               | -0,4                                    | -1,2 | -0,4 | -0,4 | -0,5 | <b>-0,7</b> | 1,6                                     | 2,1  | 4,0  | 1,2  | 2,5  | <b>2,4</b>  |
| 2015                               | -0,4                                    | -0,6 | -0,6 | -0,8 | -0,3 | <b>-0,5</b> | -0,9                                    | -1,4 | -1,9 | -0,6 | -1,6 | <b>-0,9</b> |
| 2016                               | 0,0                                     | 0,3  | 0,5  | 1,5  | 0,3  | <b>0,3</b>  | 0,9                                     | 0,4  | 0,1  | 1,5  | 0,4  | <b>1,3</b>  |
| 2017                               | -0,5                                    | -1,3 | -0,4 | 0,1  | -1,4 | <b>-1,0</b> | 0,2                                     | -0,2 | 0,1  | 0,2  | 0,4  | <b>-0,1</b> |
| 2018                               | -0,4                                    | -1,2 | -0,2 | -0,7 | -1,0 | <b>-0,4</b> | -0,4                                    | 0,3  | -2,0 | -0,5 | -0,9 | <b>0,2</b>  |
| 2019                               | 1,9                                     | 2,6  | 2,1  | 3,8  | 3,1  | <b>3,2</b>  | 0,7                                     | 0,0  | -0,4 | 1,4  | 0,9  | <b>0,6</b>  |
| 2020                               | 0,2                                     | 1,3  | 1,0  | 1,4  | 1,0  | <b>1,0</b>  | -1,1                                    | -0,9 | -0,2 | -2,1 | -1,0 | <b>-1,3</b> |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | 6,8                                     | 6,5  | 8,7  | 8,7  | 7,7  | <b>7,3</b>  | 34,2                                    | 33,7 | 34,6 | 34,4 | 33,1 | <b>32,7</b> |

#### 4.2.7 Červenec

Nejnižší byly průměrné červencové teploty v dekádě 2011–2020 v roce 2011 na všech stanicích. Kromě tohoto roku byly teploty podprůměrné také v roce 2017 a 2020 na všech stanicích. Naopak nejvyšší průměrné červencové teploty byly v roce 2015. Jedná se o rok, kdy byly teploty nadprůměrná na všech stanicích. V tomto roce byly také největší kladné odchylky průměrných červencových ročních teplot od průměrných červencových dekádových teplot (BOT 1,4 °C; BYS 1,3 °C; ENV 1,7 °C; KOP 1,5 °C a LET 1,6 °C). Na stanici HOL byla červencová průměrná teplota podprůměrná v roce 2011, 2016, 2017, 2019 a 2020. Nadprůměrná byla v letech 2013 až 2015 a v roce 2018 (Tab. 17).

Tab. 17: Odchylka průměrné roční červencové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | -1,9 | -2,0 | -2,6 | -3,0 | -2,5 | <b>-2,6</b> |
| 2012     | 0,5  | 0,6  | 0,3  | -0,1 | 0,1  | <b>0,0</b>  |
| 2013     | 1,0  | 0,7  | 1,1  | 0,8  | 0,9  | <b>1,0</b>  |
| 2014     | 0,9  | 0,7  | 0,8  | 1,0  | 0,8  | <b>1,0</b>  |
| 2015     | 1,4  | 1,3  | 1,7  | 1,5  | 1,6  | <b>1,5</b>  |
| 2016     | -0,2 | 0,1  | -0,2 | -0,3 | -0,2 | <b>-0,2</b> |
| 2017     | -0,5 | -0,2 | -0,5 | -0,4 | -0,5 | <b>-0,5</b> |
| 2018     | 0,5  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,9  | <b>1,1</b>  |
| 2019     | -0,5 | -0,4 | -0,2 | 0,3  | 0,0  | <b>-0,1</b> |
| 2020     | -1,2 | -1,5 | -1,1 | -0,5 | -1,1 | <b>-1,2</b> |
| TAVG DEK | 20,6 | 20,0 | 21,3 | 20,5 | 20,5 | <b>20,9</b> |

V roce 2013, 2015 a 2018 byla na všech stanicích MESSO nejnižší naměřená minimální červencová teplota podprůměrná, což ukazují odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Nadprůměrná byla nejnižší minimální teplota na všech stanicích s výjimkou KOP v roce 2011 a v roce 2014 i 2016 na všech stanicích. V roce 2017 byla minimální teplota také nadprůměrná s výjimkou stanice KOP (Tab. 18).

Maximální naměřené červencové teploty v rámci jednotlivých stanic MESSO byly podprůměrné v roce 2011, 2014, 2017 a 2020. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v červenci byly nadprůměrné v roce 2013, 2015 a 2019 na všech stanicích. Nadprůměrné byly také v roce 2012, výjimkou byla stanice KOP (Tab. 18).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota v červenci podprůměrná v roce 2015 a 2018, nadprůměrná byla v roce 2011, 2012, 2016, 2017, 2019 a 2020. V roce 2013 a 2014 zde průměrná teplota odpovídala dekádovému červencovému průměru. Absolutní maximální teplota zde byla podprůměrná v roce 2011, 2012, 2017, 2018 a 2020. Nejvyšší maximální naměřené teploty zde byly nadprůměrné v letech 2013 až 2016 a v roce 2019 (Tab. 18).

Tab. 18: Odchylyky minimálních/maximálních ročních červencových teplot od průměrné minimální/maximální červencové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | 1,7                                     | 1,8  | 1,5  | -1,1 | 1,5  | <b>1,4</b>  | -2,8                                    | -3,7 | -3,1 | -2,2 | -3,0 | <b>-3,5</b> |
| 2012                               | 1,1                                     | 0,6  | 0,1  | -0,3 | -0,8 | <b>0,7</b>  | 0,7                                     | 0,5  | 0,8  | 0,0  | 0,7  | <b>-0,2</b> |
| 2013                               | -0,5                                    | -0,9 | -0,3 | -1,0 | -0,6 | <b>0,0</b>  | 3,0                                     | 1,9  | 2,0  | 3,5  | 2,2  | <b>2,1</b>  |
| 2014                               | 1,7                                     | 1,4  | 1,7  | 1,7  | 1,7  | <b>0,0</b>  | -0,9                                    | -0,6 | -0,3 | -0,9 | -0,1 | <b>2,1</b>  |
| 2015                               | -2,0                                    | -2,7 | -1,7 | -1,8 | -2,6 | <b>-2,4</b> | 2,4                                     | 2,7  | 3,3  | 1,6  | 2,6  | <b>2,0</b>  |
| 2016                               | 0,4                                     | 1,2  | 0,4  | 1,3  | 0,9  | <b>0,3</b>  | 0,2                                     | 0,1  | -0,6 | 0,7  | 0,1  | <b>0,3</b>  |
| 2017                               | 0,2                                     | 0,3  | 0,1  | 0,0  | 0,3  | <b>1,3</b>  | -0,6                                    | -0,7 | -1,1 | -0,7 | -1,1 | <b>-1,1</b> |
| 2018                               | -2,2                                    | -2,2 | -1,7 | -1,2 | -1,2 | <b>-2,2</b> | -1,1                                    | 1,0  | 0,2  | -1,7 | -1,0 | <b>-0,9</b> |
| 2019                               | 0,1                                     | -0,1 | 0,7  | 1,4  | 0,0  | <b>0,6</b>  | 0,2                                     | 0,5  | 0,2  | 0,9  | 1,5  | <b>0,6</b>  |
| 2020                               | -0,3                                    | 0,5  | -0,8 | 0,9  | 0,8  | <b>0,2</b>  | -1,1                                    | -1,8 | -1,3 | -1,1 | -1,9 | <b>-1,6</b> |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | 7,5                                     | 7,2  | 9,4  | 9,0  | 8,2  | <b>7,6</b>  | 35,4                                    | 34,7 | 35,6 | 35,6 | 34,2 | <b>34,2</b> |

#### 4.2.8 Srpen

Nejnižší byly průměrné srpnové teploty v dekádě 2011–2020 v roce 2014 na všech stanicích. Kromě tohoto roku byly teploty podprůměrné na všech stanicích také v roce 2011 a 2016. Naopak nadprůměrné byly průměrné srpnové teploty v roce 2015, 2018 a 2019 na všech stanicích. Na stanici HOL byla srpnová teplota podprůměrná v roce 2011 až 2014 a v roce 2016. Nadprůměrné srpnové teploty zde byly v roce 2015 a v letech 2017 až 2020 (Tab. 19).

Tab. 19: Odchylka průměrné roční srpnové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | -0,3 | -0,6 | -0,7 | -1,1 | -0,3 | <b>-0,9</b> |
| 2012     | -0,3 | 0,1  | -0,2 | -0,4 | 0,3  | <b>-0,4</b> |
| 2013     | -0,2 | 0,3  | -0,2 | -0,5 | 0,1  | <b>-0,6</b> |
| 2014     | -2,6 | -2,6 | -3,1 | -3,2 | -2,8 | <b>-3,0</b> |
| 2015     | 2,4  | 0,9  | 2,8  | 2,7  | 2,9  | <b>2,7</b>  |
| 2016     | -1,8 | -1,2 | -1,9 | -1,9 | -1,4 | <b>-1,8</b> |
| 2017     | 0,0  | 0,6  | 0,2  | 0,4  | -2,7 | <b>0,4</b>  |
| 2018     | 2,2  | 2,8  | 2,4  | 2,4  | 2,3  | <b>2,6</b>  |
| 2019     | 0,4  | 1,1  | 0,4  | 0,8  | 0,8  | <b>0,5</b>  |
| 2020     | 0,1  | -1,4 | 0,3  | 0,8  | 0,7  | <b>0,5</b>  |
| TAVG DEK | 20,6 | 19,9 | 21,5 | 20,9 | 20,4 | <b>20,8</b> |

V roce 2011 na všech stanicích kromě BOT; v roce 2014 a 2016 na všech stanicích byla nejnižší naměřená minimální srpnová teplota podprůměrná, což ukazují odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Nadprůměrná byla nejnižší minimální teplota na všech stanicích v roce 2012 (s výjimkou BOT), 2013, 2015, 2019 a 2020 s výjimkou stanice BYS (Tab. 20).

Maximální naměřené srpnové teploty v rámci jednotlivých stanic byly podprůměrné na všech stanicích v roce 2014, 2016 a 2019. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v srpnu byly nadprůměrné na všech stanicích v roce 2012, 2013, 2015, 2017 a 2018 (Tab. 20).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota v srpnu podprůměrná v roce 2011, 2014, 2016 a 2017; nadprůměrná byla v roce 2012, 2013, 2015 a v letech 2018 až 2020. Absolutní maximální teplota zde byla podprůměrná v roce 2014, 2016, 2019 a 2020. Nejvyšší maximální naměřené teploty zde byly nadprůměrné v letech 2011 až 2013 i v roce 2015, 2017 a 2018 (Tab. 20).

Tab. 20: Odchylky minimálních/maximálních ročních srpnových teplot od průměrné minimální/maximální srpnové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                      | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|--|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|  | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                                     | 0,0                                     | -1,4 | -0,9 | -2,0 | -1,7 | <b>-1,3</b> | 0,1                                     | -0,6 | -0,6 | -1,4 | 0,2  | <b>0,5</b>  |
| 2012                                     | -0,2                                    | 0,1  | 0,2  | 0,2  | 0,2  | <b>0,5</b>  | 1,5                                     | 0,7  | 1,0  | 3,3  | 1,7  | <b>1,3</b>  |
| 2013                                     | 0,2                                     | 0,5  | 0,7  | 0,1  | 1,0  | <b>1,1</b>  | 3,8                                     | 4,0  | 3,5  | 3,7  | 4,2  | <b>3,3</b>  |
| 2014                                     | -1,9                                    | -2,0 | -2,5 | -2,4 | -2,5 | <b>-2,5</b> | -3,2                                    | -4,5 | -3,8 | -1,9 | -3,6 | <b>-3,0</b> |
| 2015                                     | 1,8                                     | 1,9  | 2,5  | 2,1  | 0,2  | <b>1,7</b>  | 3,2                                     | 2,4  | 3,6  | 3,1  | 3,6  | <b>2,7</b>  |
| 2016                                     | -0,4                                    | -0,7 | -1,1 | -1,3 | -1,1 | <b>-0,9</b> | -3,9                                    | -3,8 | -4,7 | -4,0 | -4,4 | <b>-3,7</b> |
| 2017                                     | -1,2                                    | -1,5 | -0,6 | -0,1 | 1,5  | <b>-1,9</b> | 1,8                                     | 1,7  | 1,4  | 1,0  | 0,8  | <b>1,0</b>  |
| 2018                                     | -0,5                                    | 1,3  | -0,8 | -0,5 | -0,2 | <b>0,5</b>  | 0,8                                     | 2,9  | 1,5  | 0,2  | 1,1  | <b>1,3</b>  |
| 2019                                     | 1,7                                     | 2,4  | 2,4  | 2,3  | 2,2  | <b>2,2</b>  | -2,2                                    | -1,3 | -2,0 | -1,2 | -2,0 | <b>-1,5</b> |
| 2020                                     | 0,4                                     | -0,7 | 0,2  | 1,8  | 0,4  | <b>0,2</b>  | -1,9                                    | -1,5 | 0,1  | -2,6 | -1,5 | <b>-1,6</b> |
| Min/max<br>průměrná teplota<br>za dekádu | 7,0                                     | 7,0  | 8,8  | 9,2  | 8,3  | <b>7,8</b>  | 35,4                                    | 34,4 | 35,4 | 35,9 | 34,5 | <b>33,9</b> |

#### 4.2.9 Zář

Nejnižší byly průměrné teploty září v dekádě 2011–2020 v roce 2013 na všech stanicích. Kromě tohoto roku byly teploty podprůměrné také v roce 2012 (s výjimkou stanice BOT) a 2017 na všech stanicích. Naopak nadprůměrné byly teploty v září na všech stanicích v roce 2011, 2016 a 2018. Na stanici HOL byla teplota v září podprůměrná v roce 2012, 2013, 2017 a 2019; nadprůměrná byla v roce 2011, 2014, 2015, 2016, 2018 a 2020 (Tab. 21).

Tab. 21: Odchylka průměrné roční teploty v září od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | 1,4  | 1,1  | 1,2  | 0,9  | 1,3  | <b>0,8</b>  |
| 2012     | 0,0  | -0,1 | -0,2 | -0,2 | -0,1 | <b>-0,3</b> |
| 2013     | -1,7 | -2,0 | -2,3 | -3,6 | -2,3 | <b>-2,2</b> |
| 2014     | -1,1 | 0,4  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | <b>0,2</b>  |
| 2015     | 0,5  | -0,8 | 0,1  | -0,1 | 0,0  | <b>0,3</b>  |
| 2016     | 1,8  | 1,9  | 2,2  | 2,2  | 2,2  | <b>1,9</b>  |
| 2017     | -1,6 | -1,5 | -2,2 | -2,1 | -2,2 | <b>-1,6</b> |
| 2018     | 1,0  | 1,3  | 1,1  | 1,2  | 0,7  | <b>1,1</b>  |
| 2019     | -0,4 | -0,3 | -0,5 | 0,2  | -0,3 | <b>-0,4</b> |
| 2020     | 0,1  | -0,1 | 0,3  | 1,4  | 0,5  | <b>0,2</b>  |
| TAVG DEK | 15,1 | 15,3 | 16,2 | 15,7 | 15,5 | <b>15,6</b> |

V roce 2013, 2014, 2018 (s výjimkou LET) a 2019 (kromě KOP) byla na všech stanicích nejnižší naměřená minimální teplota v září podprůměrná, což ukazují odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Nadprůměrná byla nejnižší minimální teplota na všech stanicích v roce 2011, 2016, 2017 a 2020 (Tab. 22).

Maximální naměřené teploty v září byly podprůměrné na všech stanicích v roce 2013, 2014 a 2017. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v září byly nadprůměrné na všech stanicích v roce 2011, 2012, 2015, 2016 a 2019 (Tab. 22).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota v září podprůměrná v roce 2013, 2014, 2015, 2018 a 2019. Nadprůměrná byla minimální teplota v roce 2011, 2012, 2016, 2017 a 2020. Absolutní maximální teplota zde byla podprůměrná v roce 2013, 2014, 2017 a 2020. Nejvyšší maximální naměřené teploty zde byly nadprůměrné v roce 2011, 2012, 2015, 2016, 2018 a 2019 (Tab. 22).

Tab. 22: Odchylky minimálních/maximálních ročních teplot v září od průměrné minimální/maximální dekadové teploty v září v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | 2,3                                     | 2,2  | 2,5  | 2,7  | 3,3  | <b>2,4</b>  | 0,8                                     | 0,9  | 0,7  | 0,7  | 1,1  | <b>1,3</b>  |
| 2012                               | 0,1                                     | 0,0  | -0,2 | -1,1 | -0,1 | <b>0,4</b>  | 0,9                                     | 1,0  | 0,2  | 2,1  | 0,9  | <b>0,6</b>  |
| 2013                               | -0,9                                    | -1,5 | -1,6 | -2,1 | -2,5 | <b>-1,7</b> | -2,5                                    | -3,3 | -2,7 | -2,6 | -3,3 | <b>-3,4</b> |
| 2014                               | -0,6                                    | -0,3 | -1,0 | -2,0 | -1,6 | <b>-1,3</b> | -1,9                                    | -1,6 | -0,9 | -3,1 | -2,1 | <b>-2,6</b> |
| 2015                               | 0,4                                     | -1,1 | 0,8  | 0,9  | -1,6 | <b>-0,1</b> | 3,5                                     | 2,0  | 2,8  | 3,1  | 3,3  | <b>3,3</b>  |
| 2016                               | 0,7                                     | 0,5  | 0,8  | 0,7  | 0,5  | <b>0,8</b>  | 2,0                                     | 3,1  | 2,7  | 0,8  | 3,0  | <b>1,9</b>  |
| 2017                               | 1,0                                     | 1,2  | 1,5  | 2,0  | 0,5  | <b>2,1</b>  | -4,8                                    | -4,5 | -5,3 | -3,8 | -4,9 | <b>-4,1</b> |
| 2018                               | -3,0                                    | -2,0 | -3,4 | -2,6 | 0,6  | <b>-2,9</b> | 0,2                                     | 0,2  | -0,1 | 0,2  | -0,1 | <b>0,4</b>  |
| 2019                               | -1,1                                    | -0,7 | -0,9 | 0,0  | -0,7 | <b>-1,2</b> | 2,0                                     | 2,7  | 2,1  | 2,6  | 2,3  | <b>2,6</b>  |
| 2020                               | 1,1                                     | 1,6  | 1,5  | 1,4  | 1,6  | <b>1,5</b>  | -0,1                                    | -0,6 | 0,3  | 0,0  | -0,2 | <b>-0,1</b> |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | 2,1                                     | 2,3  | 4,4  | 4,9  | 3,5  | <b>3,0</b>  | 30,6                                    | 29,7 | 30,2 | 31,1 | 29,5 | <b>29,0</b> |

#### 4.2.10 Říjen

Nejnižší byly průměrné říjnové teploty v dekadě 2011–2020 v roce 2016 na všech stanicích. Kromě tohoto roku byly na všech stanicích teploty podprůměrné také v roce 2011, 2012, 2015 a 2020. Naopak nejvyšší byly průměrné říjnové teploty v roce 2018 na všech stanicích. Nadprůměrné byly na všech stanicích také v roce 2013 a 2014. Na stanici HOL byla říjnová průměrná teplota podprůměrná v roce 2011, 2012, 2015, 2016, 2019 a 2020. V letech 2013, 2014, 2017 a 2018 byla teplota na této stanici nadprůměrná (Tab. 23).

Tab. 23: Odchylka průměrné roční říjnové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | -0,6 | -0,8 | -0,6 | -1,4 | -0,6 | <b>-1,0</b> |
| 2012     | -0,8 | -0,9 | -1,0 | -1,6 | -1,1 | <b>-1,1</b> |
| 2013     | 0,7  | 0,5  | 0,7  | 0,6  | 0,6  | <b>0,4</b>  |
| 2014     | 0,9  | 1,0  | 0,9  | 0,7  | 0,8  | <b>0,8</b>  |
| 2015     | -1,0 | -1,1 | -0,8 | -1,0 | -0,9 | <b>-0,9</b> |
| 2016     | -1,1 | -1,2 | -1,5 | -2,0 | -1,3 | <b>-1,2</b> |
| 2017     | 0,2  | 0,3  | 0,0  | -0,1 | 0,2  | <b>0,4</b>  |
| 2018     | 1,1  | 1,2  | 1,3  | 2,0  | 1,2  | <b>1,7</b>  |
| 2019     | 0,2  | 0,3  | 0,6  | 2,0  | 0,6  | <b>0,4</b>  |
| 2020     | 0,5  | 0,7  | 0,5  | 0,9  | 0,5  | <b>0,6</b>  |
| TAVG DEK | 9,8  | 9,9  | 10,5 | 10,3 | 9,8  | <b>10,0</b> |

V roce 2011, 2012 (s výjimkou BOT), 2013 (kromě KOP), 2014 a 2019 byla na všech stanicích nejnižší naměřená minimální teplota v říjnu podprůměrná, což ukazují odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Nejnižší minimální teploty byly na všech stanicích nejvyšší v roce 2020. Dále byla minimální teplota nadprůměrná v letech 2015 až 2018 a v roce 2020 (Tab. 24).

Maximální naměřené říjnové teploty v rámci jednotlivých stanic byly podprůměrné na všech stanicích v roce 2013, 2015 a 2017. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v říjnu byly nadprůměrné na všech stanicích v roce 2011, 2012, 2016 a 2019 (Tab. 24).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota v říjnu podprůměrná v roce 2011 až 2014 a v roce 2019, nadprůměrná byla v letech 2015 až 2018 a v roce 2020. Absolutní maximální teplota zde byla podprůměrná v roce 2013, 2014, 2015 a 2017. Nejvyšší maximální naměřená teplota zde byla nadprůměrná v roce 2011, 2012, 2016, 2019 a 2020 (Tab. 24).

Tab. 24: Odchytky minimálních/maximálních ročních říjnových teplot od průměrné minimální/maximální říjnové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | -2,0                                    | -2,9 | -2,3 | -2,4 | -3,0 | <b>-2,1</b> | 4,3                                     | 4,6  | 4,9  | 3,7  | 4,6  | <b>3,8</b>  |
| 2012                               | 0,2                                     | -1,1 | -0,7 | -3,5 | -1,5 | <b>-0,3</b> | 0,7                                     | 0,7  | 0,2  | 0,7  | 0,3  | <b>0,5</b>  |
| 2013                               | -1,8                                    | -2,2 | -0,7 | 0,6  | -2,7 | <b>-1,0</b> | -2,4                                    | -2,5 | -2,6 | -3,1 | -2,8 | <b>-2,6</b> |
| 2014                               | -0,4                                    | -0,1 | -1,4 | -2,7 | -2,1 | <b>-1,2</b> | 0,2                                     | -1,0 | 1,1  | -1,1 | -0,2 | <b>-0,9</b> |
| 2015                               | 0,5                                     | 0,8  | 1,6  | 1,1  | 0,5  | <b>0,2</b>  | -1,1                                    | -1,0 | -1,2 | -1,1 | -0,8 | <b>-1,1</b> |
| 2016                               | 0,4                                     | 0,7  | 0,6  | 1,0  | 0,8  | <b>0,2</b>  | 0,5                                     | 0,8  | 0,5  | 1,7  | 0,9  | <b>0,8</b>  |
| 2017                               | 2,2                                     | 2,7  | 1,6  | 0,1  | 2,2  | <b>1,8</b>  | -2,7                                    | -3,0 | -2,7 | -3,3 | -2,1 | <b>-2,4</b> |
| 2018                               | 1,2                                     | 2,1  | 1,6  | 2,9  | 2,7  | <b>2,8</b>  | -0,3                                    | -0,1 | -0,6 | 0,2  | -1,7 | <b>0,0</b>  |
| 2019                               | -2,7                                    | -2,9 | -2,9 | -1,6 | -0,4 | <b>-3,4</b> | 0,7                                     | 0,6  | 0,5  | 1,7  | 1,0  | <b>1,2</b>  |
| 2020                               | 2,4                                     | 3,0  | 2,6  | 4,6  | 3,6  | <b>3,4</b>  | 0,2                                     | 0,7  | -0,2 | 0,5  | 0,8  | <b>0,5</b>  |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | -1,7                                    | -1,5 | -0,1 | 0,3  | -1,0 | <b>-1,0</b> | 24,3                                    | 23,8 | 24,3 | 23,7 | 23,2 | <b>23,1</b> |

#### 4.2.11 Listopad

Nejnižší byly průměrné listopadové teploty v dekádě 2011–2020 v roce 2011 na všech stanicích. Kromě tohoto roku byla teplota podprůměrná také v roce 2016, 2017 a 2020 (kromě KOP). Naopak nadprůměrné byly listopadové teploty v roce 2012, 2014, 2015 (výjimkou byla stanice BOT), 2018 (kromě stanice ENV) a 2019 na všech stanicích. Na stanici HOL byla listopadová teplota podprůměrná také v roce 2011, 2016, 2017 a 2020. Nadprůměrná byla v roce 2012, 2014, 2015, 2018 i v roce 2019 (Tab. 25).



Tab. 25: Odchylka průměrné roční listopadové teploty od dekádové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | -2,8 | -3,0 | -2,7 | -3,0 | -2,8 | <b>-3,1</b> |
| 2012     | 1,3  | 0,8  | 1,1  | 0,5  | 0,9  | <b>1,0</b>  |
| 2013     | 0,3  | 0,0  | 0,1  | -0,3 | -0,2 | <b>0,0</b>  |
| 2014     | 2,0  | 2,2  | 2,0  | 1,7  | 1,9  | <b>1,8</b>  |
| 2015     | 0,0  | 0,2  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | <b>0,3</b>  |
| 2016     | -1,3 | -1,4 | -1,4 | -1,9 | -1,5 | <b>-1,2</b> |
| 2017     | -0,8 | -0,6 | -0,9 | -1,2 | -1,0 | <b>-0,7</b> |
| 2018     | 0,2  | 0,3  | 0,0  | 0,5  | 0,3  | <b>0,3</b>  |
| 2019     | 2,1  | 2,1  | 2,1  | 3,1  | 2,6  | <b>2,2</b>  |
| 2020     | -0,9 | -0,6 | -0,8 | 0,0  | -0,6 | <b>-0,6</b> |
| TAVG DEK | 5,4  | 5,3  | 5,8  | 5,6  | 5,1  | <b>5,5</b>  |

V roce 2018 byla na všech stanicích naměřená nejnižší minimální teplota v listopadu. Podprůměrná byla minimální teplota také v roce 2011, 2013 (kromě BOT) a 2016, což ukazují odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Nejnižší minimální teploty byly nadprůměrné na všech stanicích v roce 2012, 2014 a 2017.

Maximální naměřené listopadové teploty v rámci jednotlivých stanic byly podprůměrné na všech stanicích v roce 2012, 2016, 2017 a 2020. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v listopadu byly nadprůměrné v roce 2011, 2013, 2014, 2015, 2018 a 2019. (Tab. 26).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota v listopadu podprůměrná v roce 2011, 2013, 2015, 2016, 2018 a 2020. Nadprůměrná byla v roce 2012, 2014, 2017 a 2019. Absolutní maximální teplota zde byla podprůměrná v roce 2012, 2016, 2017 a 2020. Nejvyšší maximální naměřená teplota zde byla nadprůměrná v roce 2011, 2013, 2014, 2015, 2018 a 2019 (Tab. 26).

Tab. 26: Odchytky minimálních/maximálních ročních listopadových teplot od průměrné minimální/maximální listopadové dekadové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok                                | Stanice – odchytky od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchytky od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | -0,8                                    | -1,9 | -0,7 | -0,7 | -2,2 | <b>-1,2</b> | 1,9                                     | 1,3  | 1,3  | 1,1  | 1,4  | <b>1,4</b>  |
| 2012                               | 2,3                                     | 2,0  | 2,5  | 1,8  | 2,1  | <b>2,6</b>  | -2,7                                    | -2,7 | -2,1 | -2,1 | -2,9 | <b>-2,5</b> |
| 2013                               | 0,2                                     | -0,1 | -0,6 | -1,8 | -1,2 | <b>-0,7</b> | 0,7                                     | 1,1  | 0,3  | 2,1  | 1,0  | <b>0,6</b>  |
| 2014                               | 3,2                                     | 3,6  | 2,2  | 0,4  | 2,3  | <b>3,3</b>  | 1,5                                     | 1,9  | 1,2  | 1,1  | 1,3  | <b>1,3</b>  |
| 2015                               | 0,3                                     | 0,3  | 0,4  | 0,9  | 0,5  | <b>-0,5</b> | 2,1                                     | 1,5  | 1,7  | 1,7  | 1,8  | <b>2,0</b>  |
| 2016                               | -2,1                                    | -1,2 | -1,8 | -2,0 | -1,8 | <b>-2,0</b> | -1,0                                    | -2,2 | -1,2 | -1,6 | -1,7 | <b>-1,3</b> |
| 2017                               | 2,1                                     | 2,0  | 1,5  | 1,5  | 1,6  | <b>1,8</b>  | -3,5                                    | -2,6 | -2,3 | -3,4 | -3,4 | <b>-3,0</b> |
| 2018                               | -4,0                                    | -4,3 | -3,7 | -3,4 | -3,5 | <b>-4,1</b> | 2,2                                     | 2,3  | 2,7  | 1,5  | 2,6  | <b>2,1</b>  |
| 2019                               | -0,4                                    | -0,4 | 0,2  | 2,0  | 1,3  | <b>0,5</b>  | 1,2                                     | 0,9  | 0,8  | 1,0  | 1,2  | <b>0,8</b>  |
| 2020                               | -0,9                                    | 0,0  | 0,2  | 1,3  | 0,8  | <b>-0,1</b> | -2,4                                    | -1,5 | -2,3 | -1,3 | -1,2 | <b>-1,6</b> |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | -5,1                                    | -5,0 | -3,8 | -3,4 | -4,8 | <b>-4,8</b> | 16,8                                    | 16,5 | 16,8 | 16,4 | 16,0 | <b>16,2</b> |

#### 4.2.12 Prosinec

Nejnižší byly průměrné prosincové teploty v dekadě 2011–2020 v roce 2012 na všech stanicích. Kromě tohoto roku byla teplota podprůměrná také v roce 2016. Naopak nadprůměrné byly prosincové teploty v roce 2013, 2014, 2015, 2019 a 2020 na všech stanicích. Na stanici HOL byla prosincová teplota podprůměrná také v roce 2012 a 2016; nadprůměrná byla v roce 2011, 2013, 2014, 2015 a v letech 2017 až 2020 (Tab. 27).

Tab. 27: Odchytky průměrné roční prosincové teploty od dekadové v letech 2011–2020 na stanicích MESSO a stanici ČHMÚ HOL (červeně – nadprůměrné, modře – podprůměrné teploty)

| Rok      | BOT  | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
|----------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2011     | 0,9  | 0,6  | 0,7  | -0,4 | 0,4  | <b>0,5</b>  |
| 2012     | -3,2 | -3,7 | -3,2 | -3,6 | -3,5 | <b>-3,6</b> |
| 2013     | 1,0  | 0,7  | 0,8  | 0,4  | 0,6  | <b>0,6</b>  |
| 2014     | 0,6  | 0,9  | 0,8  | 0,4  | 0,5  | <b>0,7</b>  |
| 2015     | 1,2  | 1,1  | 1,5  | 1,1  | 1,2  | <b>1,2</b>  |
| 2016     | -2,2 | -2,2 | -2,1 | -2,1 | -2,0 | <b>-2,1</b> |
| 2017     | 0,3  | 0,4  | -0,2 | 0,1  | -0,2 | <b>0,4</b>  |
| 2018     | -0,2 | 0,1  | -0,7 | -0,2 | 0,0  | <b>0,1</b>  |
| 2019     | 0,5  | 0,8  | 0,7  | 2,2  | 1,3  | <b>0,8</b>  |
| 2020     | 1,1  | 1,2  | 1,7  | 2,3  | 1,6  | <b>1,4</b>  |
| TAVG DEK | 1,6  | 1,5  | 1,7  | 1,4  | 1,1  | <b>1,6</b>  |

V roce 2012 byla na všech stanicích nejnižší naměřená minimální teplota v prosinci, což ukazují odchylky od průměrné minimální dekádové teploty. Dále byla minimální teplota podprůměrná na všech stanicích také v roce 2014. Nejnižší minimální teploty byly nadprůměrné na všech stanicích v roce 2013, 2015, 2018, 2019 a 2020 (Tab. 28).

Maximální naměřené prosincové teploty byly podprůměrné na všech stanicích v roce 2011, 2012, 2013 (výjimkou byla stanice BOT), 2016 a 2018. Naopak absolutní nejvyšší maximální teploty v prosinci byly nadprůměrné na všech stanicích v roce 2014, 2017, 2019 a 2020 (Tab. 28).

Na stanici HOL byla absolutní minimální teplota v prosinci podprůměrná v roce 2012 a 2014, v ostatních letech byla minimální teplota nadprůměrná. Absolutní maximální teplota v prosinci zde byla podprůměrná v roce 2011, 2012, 2013, 2016 a 2018. Nadprůměrná byla v roce 2014, 2015, 2017, 2019 a 2020 (Tab. 28).

Tab. 28: Odchylky minimálních/maximálních ročních prosincových teplot od průměrné minimální/maximální prosincové dekádové teploty v letech 2011–2020 na vybraných stanicích a stanici HOL

| Rok                                | Stanice – odchylka od minimální teploty |      |      |      |      |             | Stanice – odchylka od maximální teploty |      |      |      |      |             |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|-------------|---|------|------|------|------|-------------|
|                                    | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         | BOT                                     | BYS  | ENV  | KOP  | LET  | HOL         |
| 2011                               | 0,7                                     | 0,7  | 0,6  | -0,5 | 0,0  | <b>0,6</b>  | -0,6                                    | -1,5 | -0,5 | -1,3 | -0,4 | <b>-0,4</b> |
| 2012                               | -6,1                                    | -8,0 | -6,1 | -5,6 | -6,2 | <b>-8,8</b> | -2,7                                    | -2,6 | -3,3 | -3,2 | -3,3 | <b>-4,5</b> |
| 2013                               | 3,5                                     | 3,8  | 3,4  | 3,0  | 2,7  | <b>3,6</b>  | 0,0                                     | -0,5 | -0,5 | -0,3 | -0,7 | <b>-0,5</b> |
| 2014                               | -2,1                                    | -1,4 | -1,8 | -4,3 | -3,4 | <b>-1,5</b> | 1,5                                     | 2,7  | 1,8  | 1,0  | 2,6  | <b>1,9</b>  |
| 2015                               | 1,2                                     | 1,2  | 1,9  | 4,5  | 1,1  | <b>1,4</b>  | 0,0                                     | 0,5  | 0,8  | 0,0  | 0,1  | <b>0,9</b>  |
| 2016                               | 0,0                                     | 0,5  | -0,6 | -2,5 | -1,0 | <b>0,2</b>  | -2,4                                    | -1,8 | -2,2 | -2,7 | -2,0 | <b>-1,7</b> |
| 2017                               | 0,2                                     | -1,6 | 0,0  | -0,4 | 1,1  | <b>1,2</b>  | 1,5                                     | 1,3  | 1,6  | 1,2  | 1,1  | <b>2,0</b>  |
| 2018                               | 0,8                                     | 0,5  | 0,6  | 1,0  | 0,5  | <b>0,5</b>  | -0,7                                    | -0,7 | -0,5 | -0,5 | -0,5 | <b>-0,4</b> |
| 2019                               | 0,9                                     | 1,9  | 0,9  | 2,4  | 1,4  | <b>1,3</b>  | 1,9                                     | 1,8  | 1,6  | 2,7  | 1,8  | <b>1,6</b>  |
| 2020                               | 0,8                                     | 2,5  | 1,2  | 2,5  | 3,7  | <b>1,6</b>  | 1,5                                     | 0,8  | 1,2  | 3,1  | 1,3  | <b>1,3</b>  |
| Min/max průměrná teplota za dekádu | -8,6                                    | -8,8 | -6,9 | -6,2 | -7,7 | <b>-8,4</b> | 11,1                                    | 11,1 | 11,1 | 9,9  | 10,4 | <b>10,9</b> |

## 5 Diskuze

Ve městě Olomouci dochází k postupnému růstu průměrných teplot vzduchu. Za období 1961–2010 se zde průměrně zvýšila roční teplota vzduchu o téměř 1,4 °C. V předchozích dekádách byly teplotní trendy následující: období let 1961–1970 mělo průměrnou roční teplotu vzduchu 8,3 °C, následovala dekáda 1971–1980 8,7 °C, roky 1981–1990 8,9 °C, poslední dekáda 20. století 9,2 °C a první dekáda 21. století 9,5 °C (Vysoudil 2012). V poslední zkoumané dekádě 2011–2020 se potvrdil růst průměrných ročních teplot. Na vybraných pěti stanicích MESSO dosáhla celková průměrná roční teplota vzduchu 10,4 °C (Tab. 1), což je o 0,9 °C vyšší teplota než v předchozí dekádě. Absolutní maximální teplota vzduchu byla v historii měření nejvyšší v roce 1921 (37,0 °C). Absolutní minimální teplota byla nejnižší v roce 1929 (-33,6 °C). V této zkoumané dekádě 2011–2020 byla na všech stanicích MESSO naměřena absolutní nejvyšší teplota v historii měření. Na stanicích byla rekordně vysoká teplota (Tab. 1) naměřena 3. 8. 2013: BOT (39,2 °C), BYS (38,5 °C), ENV (39,1 °C) a LET (38,7 °C). Na stanici KOP byla rekordní teplota naměřena dne 8. 8. 2013 (39,6 °C), jedná se absolutně nejvyšší naměřenou teplotu v této dekádě v rámci všech zkoumaných stanic. Nejnižší minimální teploty v této zkoumané dekádě byly naměřeny 7. 1. 2017: na stanici BOT (-20,4 °C), ENV (-17,9 °C) a LET (-20,3 °C). Na stanici BYS byla nejnižší teplota naměřena dne 11. 1. 2017 (-18,5 °C) a na stanici KOP dne 3. 2. 2012 (-18,3 °C).

Celkový trend oteplování v letech 1961–2010 byl překryt kratšími výkyvy teploty vzduchu, takže i v předchozích 20 letech (uvedených jako nejteplejších) se v Olomouci vyskytl jeden ze tří nejchladnějších roků v Česku, rok 1996 (Vysoudil 2012). Podobný vývoj s výkyvy lze sledovat i v poslední dekádě 2011–2020 (Obr. 2), kdy nejnižší celková průměrná roční teplota vzduchu ze všech vybraných stanic MESSO byla v roce 2013 (9,7 °C) a dále také v roce 2017 (10,1 °C). Naopak nejvyšší celková průměrná roční teplota vzduchu byla v roce 2014 (11,0 °C) a 2018 (11,3 °C).

Z průměrných dekádových teplot na stanicích MESSO lze pozorovat rozdíly v teplotě vzduchu na území Olomouce. Nejteplejší stanicí s průměrnou dekádovou teplotou byla ENV (10,9 °C). Druhou nejteplejší stanicí byla BOT a KOP, kde průměrná dekádová teplota byla 10,4 °C (Tab. 1). Mezi chladnější patřila stanice LET (10,2 °C) a BYS (10,1 °C). Vyšší teploty vzduchu na stanici ENV mohou být způsobeny dvěma faktory. Stanice se totiž nachází nejbližší ke středu města, což může zapříčinit vyšší teploty vzduchu v souvislosti s tepelným ostrovem města. Druhým důvodem může být aktivní povrch a umístění stanice. Tato stanice se nachází na šterku na střeše budovy, což se projevuje intenzivnějším prohříváním povrchu. Druhou

nejvyšší teplotu měla podle předpokladů stanice BOT. Jedná se o stanici, která je druhou nejbližší ke středu města. S ohledem na vyšší nadmořskou výšku jsem předpokládal, že by stanice KOP měla mít nejnižší průměrnou dekádo­vou teplotu, a tím by byla i nejchladnější. Tato stanice je ovšem podle průměrné dekádo­vé teploty teplejší než stanice BYS a LET. Možným vysvětlením může být, že tato stanice se nachází na jihozápadním svahu, což by mohlo teplotu zvyšovat. Nejnižší průměrné dekádo­vé teploty měly stanice BYS a LET. Jedná se o stanice, které se nacházejí v okrajové části města a v jeho okolí. Příčiny můžeme hledat v poloze a umístění stanic, jsou v nížině na okraji zastavěné části, mohli zde být častější inverze a vliv mohl mít také charakter aktivního povrchu. U těchto stanic je zatrávněný, oproti šterkovému povrchu u stanice ENV, zahřívá se pomaleji.

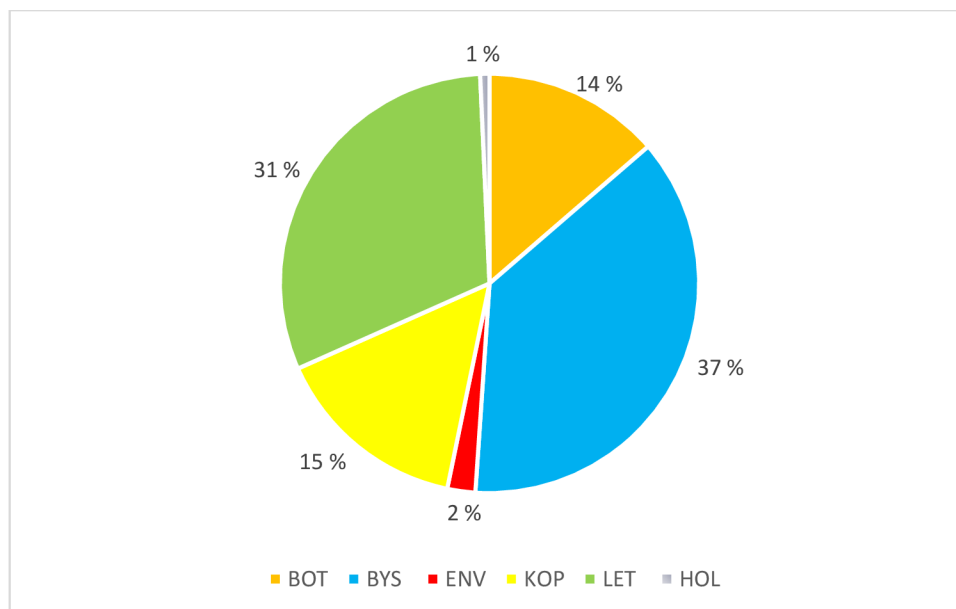
Z porovnání vybraných stanic MESSO podle průměrným měsíčních dekádo­vých teplot vyplývá, že nejteplejší stanicí ve všech měsících byla stanice ENV (Tab. 2), stejně jako při porovnání stanic podle průměrných dekádo­vých teplot. Pravděpodobným důvodem bude vliv okolního prostředí na režim teploty, kdy teplota v letním období dosahuje na stanici ENV vyšších hodnot, než stanice příměstské nebo na okraji města. Podobný efekt má klima města i v zimním období, kdy se v městském prostředí teploty drží výše než v okolních částech. Druhou nejteplejší stanicí byla v dekáde 2011–2020 po většinu měsíců podle průměrné měsíční dekádo­vé teploty stanice BOT, která je rovněž součástí města. Mezi chladnější stanice podle měsíců patřily stanice BYS a KOP, kde byly odchylky průměrných měsíčních dekádo­vých teplot od celkové průměrné měsíční dekádo­vé teploty ze všech stanic po většinu sledovaného období podprůměrné. Na stanici BYS byla průměrná měsíční dekádo­vá teplota podprůměrná ve všech ročních obdobích s výjimkou zimního období, na stanici KOP byla teplota podprůměrná po většinu období kromě dubna, srpna a podzimních měsíců. Na stanici LET byla průměrná měsíční dekádo­vá teplota podprůměrná ve všech měsících.

Podobně lze rozdíly mezi stanicemi charakterizovat i podle četnosti výskytu nejnižších průměrných teplot v jednotlivých letech ve všech měsících dekády 2011–2020 (Tab. 29). Nejvyšší četnost (37 %) nejnižší průměrné teploty podle jednotlivých roků v rámci všech měsíců dekády byla 52krát na stanici BYS, což znamená, že tato stanice měla průměrnou teplotu nejnižší nejčastěji ze všech stanic, a tudíž byla nejchladnější. Druhou nejchladnější byla v rámci jednotlivých roků všech měsíců dekády stanice LET, kde byla průměrná teplota nejnižší ze všech stanic 43krát, což činí 31 %. Naopak nejteplejší byla stanice ENV, kde byla průměrná teplota nejnižší pouze 3krát (což činí pouze 2 % případů). Na stanici KOP byla průměrná teplota nejnižší 21krát, což je 15 % případů (Obr. 8). Na stanici BOT byla průměrná teplota nejnižší 19krát (14 % případů). Na stanici BYS byla průměrná teplota nejvyšší v měsíci červen a srpen

v devíti z deseti let dekády. Na stanici LET byla průměrná teplota nejčastěji nejnižší v listopadu (v devíti z deseti let dekády) a v prosinci (v sedmi z deseti let dekády).

Tab. 29: Četnost výskytu nejnižších průměrných teplot na stanicích MESSO a ČHMÚ HOL v jednotlivých letech ve všech měsících dekády 2011–2020

| Měsíc         | Stanice   |           |          |           |           |          |
|---------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
|               | BOT       | BYS       | ENV      | KOP       | LET       | HOL      |
| I             | 1         | 0         | 1        | 3         | 5         | <b>0</b> |
| II            | 1         | 1         | 1        | 3         | 5         | <b>0</b> |
| III           | 0         | 4         | 0        | 3         | 5         | <b>0</b> |
| IV            | 0         | 6         | 0        | 2         | 2         | <b>0</b> |
| V             | 1         | 7         | 0        | 1         | 2         | <b>0</b> |
| VI            | 0         | 9         | 0        | 3         | 0         | <b>0</b> |
| VII           | 0         | 8         | 0        | 2         | 0         | <b>0</b> |
| VIII          | 1         | 9         | 0        | 0         | 2         | <b>0</b> |
| IX            | 5         | 3         | 0        | 1         | 2         | <b>0</b> |
| X             | 5         | 1         | 0        | 2         | 4         | <b>1</b> |
| XI            | 3         | 3         | 0        | 0         | 9         | <b>0</b> |
| XII           | 2         | 1         | 1        | 1         | 7         | <b>0</b> |
| <b>Celkem</b> | <b>19</b> | <b>52</b> | <b>3</b> | <b>21</b> | <b>43</b> | <b>1</b> |

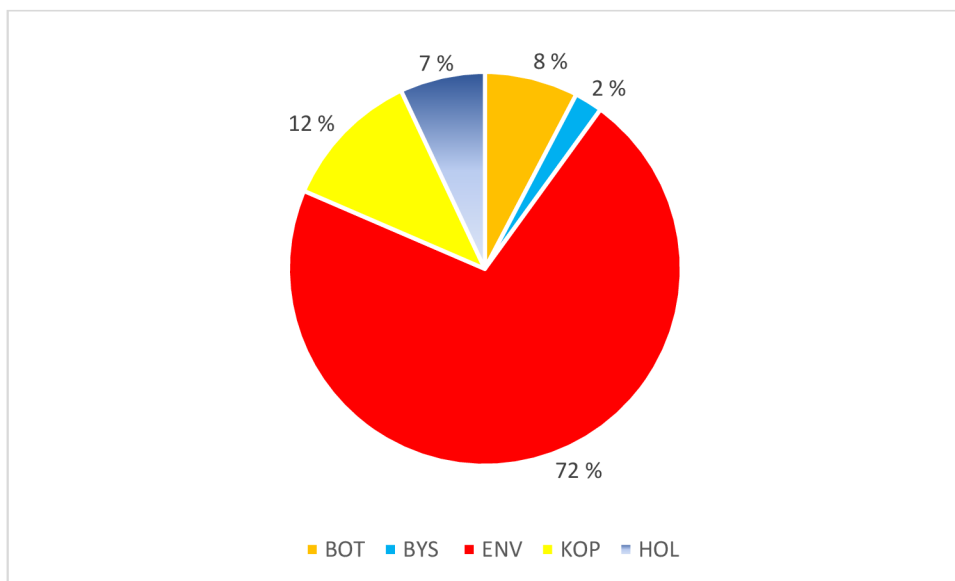


Obr. 8: Četnost výskytu nejnižších průměrných teplot na stanicích MESSO a ČHMÚ HOL v jednotlivých letech ve všech měsících dekády 2011–2020

Rozdíly mezi stanicemi lze pozorovat i u četnosti výskytu nejvyšších průměrných teplot v jednotlivých letech ve všech měsících dekády 2011–2020 (Tab. 30). Nejčastěji byla průměrná teplota nejvyšší podle jednotlivých roků v rámci všech měsíců dekády na stanici ENV, a to 93krát (což je v 72 % případů). To znamená, že tato stanice měla průměrnou teplotu nejvyšší nejčastěji ze všech stanic, a tudíž byla nejteplejší. Druhou nejvyšší četnost výskytu nejvyšších průměrných teplot v rámci jednotlivých roků všech měsíců dekády měla stanice KOP, kde byla průměrná teplota nejvyšší ze všech stanic 15krát, což činí 12 % všech případů. Naopak na stanici LET nebyla průměrná teplota nejvyšší ani jednou. Na stanici BOT byla průměrná teplota nejvyšší 10krát, což je 8 % případů (Obr. 9). Na stanici BYS byla průměrná teplota nejvyšší 3krát (2 % případů). Na stanici ENV byla průměrná teplota nejvyšší nejčastěji v jarních a letních měsících. V červenci a srpnu byla průměrná teplota na této stanici nevyšší ve všech 10 letech.

Tab. 30: Četnost výskytu nejvyšších průměrných teplot na stanicích MESSO a ČHMÚ HOL v jednotlivých letech ve všech měsících dekády 2011–2020

| Měsíc         | Stanice   |          |           |           |          |          |
|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
|               | BOT       | BYS      | ENV       | KOP       | LET      | HOL      |
| I             | 4         | 2        | 5         | 1         | 0        | 1        |
| II            | 1         | 1        | 8         | 2         | 0        | 1        |
| III           | 1         | 0        | 8         | 1         | 0        | 0        |
| IV            | 0         | 0        | 9         | 1         | 0        | 0        |
| V             | 1         | 0        | 9         | 0         | 0        | 0        |
| VI            | 1         | 0        | 7         | 0         | 0        | 2        |
| VII           | 0         | 0        | 10        | 0         | 0        | 1        |
| VIII          | 0         | 0        | 10        | 0         | 0        | 0        |
| IX            | 0         | 0        | 8         | 2         | 0        | 1        |
| X             | 0         | 0        | 7         | 3         | 0        | 0        |
| XI            | 0         | 0        | 7         | 3         | 0        | 0        |
| XII           | 2         | 0        | 5         | 2         | 0        | 3        |
| <b>Celkem</b> | <b>10</b> | <b>3</b> | <b>93</b> | <b>15</b> | <b>0</b> | <b>9</b> |



Obr. 9: Četnost výskytu nejvyšších průměrných teplot na stanicích MESSO a ČHMÚ HOL v jednotlivých letech ve všech měsících dekády 2011–2020

Data z analyzovaných stanic sítě MESSO korespondují s hodnotami a trendy vývoje teplot naměřenými na profesionální stanici ČHMÚ v Holici. Na stanici HOL byla průměrná dekádo­vá teplota 10,6 °C (Tab. 1), což je o 0,2 °C více než dekádo­vý průměr všech stanic MESSO. Tato stanice měla průměrnou dekádo­vou teplotu vyšší než stanice BOT, BYS, KOP a LET; nižší byla ovšem než na stanici ENV. Absolutní maximální dekádo­vá teplota byla na stanici HOL ze všech sledovaných stanic v dekáde 2011–2020 nejnižší (37,2 °C). Naopak oproti stanicím MESSO zde byla naměřena nejnižší absolutní minimální teplota vzduchu (- 20,8 °C). Trend vývoje teploty vzduchu byl na této stanici podobný jako na stanicích MESSO. Stejně jako na stanicích MESSO i zde byla roční průměrná teplota nejnižší v roce 2013 (Obr. 2). Mezi roky 2013 a 2014 došlo ke vzrůstu průměrné roční teploty vzduchu. Od roku 2014 do roku 2017 průměrná roční teplota klesala. K dalšímu významnému růstu došlo mezi roky 2017 a 2018. Poté průměrné roční teplota začala opět klesat. Odchylka průměrné měsíční dekádo­vé teploty od měsíčního dekádo­vého průměru všech stanic byla na této stanici (společně se stanicí BOT) po většinu měsíců nejmenší (Tab. 2). Průměrné měsíční dekádo­vé teploty na stanici HOL a celkové průměrné měsíční dekádo­vé teploty ze všech stanic MESSO se v jednotlivých měsících příliš nelišily. Na stanici HOL byla ve srovnání s ostatními stanicemi MESSO pouze jednou průměrná teplota nejnižší podle let v rámci všech měsíců dekády (Tab. 29), což bylo 1 % všech případů (Obr. 8). Naopak nejvyšší byla průměrná teplota podle jednotlivých roků v rámci všech měsíců dekády 9krát (Tab. 30), což je 7 % všech případů (Obr. 9).



## 6 Závěr

V bakalářské práci jsou zhodnoceny a analyzovány hodnoty teploty vzduchu v Olomouci a jeho blízkém okolí získané na pěti automatických meteorologických stanicích sítě MESSO a jedné stanici ČHMÚ v letech 2011–2020. Získané hodnoty jsou zpracovány ve dvou základních částech, v první na úrovni celé dekády, ve druhé pro jednotlivé měsíce. Cílem práce bylo zjistit a analyzovat režim teploty vzduchu, její vývoj i rozdíly mezi jednotlivými stanicemi, a tím i vliv města na teplotu vzduchu (místní klima). Dalším cílem bylo stanovení extrémních hodnot, kdy byl kladen důraz na časoprostorovou variabilitu.

V práci se potvrdilo, že ve městě Olomouci došlo ke vzrůstu průměrné teploty vzduchu v poslední dekádě stejně jako v předchozích obdobích. Na vybraných pěti stanicích MESSO dosáhla celková průměrná roční teplota vzduchu 10,4 °C, což je o 0,9 °C vyšší teplota než v předchozí dekádě. V této zkoumané dekádě 2011–2020 byla na všech stanicích MESSO naměřena absolutní nejvyšší teplota v historii měření. Rekordní teplotní historické maximum 39,6 °C pro tuto oblast bylo naměřeno na stanici KOP dne 8. 8. 2013. Naopak nejnižší minimální teplota -20,4 °C byla v této dekádě naměřena 7. 1. 2017 na stanici BOT.

V dekádě 2011–2020 lze stejně jako v předchozích letech pozorovat v Olomouci a jeho blízkém okolí trend oteplování s přechodnými výkyvy průměrných ročních teplot vzduchu. V dekádě 2011–2020 byly nejchladnější roky podle celkové průměrné roční teploty na stanicích MESSO 2013 a 2017, naopak nejvyšší celková průměrná roční teplota vzduchu byla v roce 2014 a 2018.

Při časoprostorové analýze průměrných dekádo­vých teplot vzduchu lze pozorovat mírné rozdíly mezi jednotlivými stanicemi MESSO. Nejteplejší stanicí podle průměrné celkové dekádo­vé i průměrné měsíční dekádo­vé teploty byla ENV. Naopak mezi chladnější patřila stanice LET a BYS. Stanice KOP byla podle celkové průměrné dekádo­vé teploty (společně s BOT) druhá nejteplejší, ale podle průměrných měsíčních dekádo­vých teplot patřila k chladnějším.

Podobné rozdíly mezi stanicemi byly i podle četnosti výskytu nejnižších a nejvyšších průměrných teplot v jednotlivých letech ve všech měsících dekády 2011–2020. Nejvyšší četnost (37 %) nejnižší průměrné teploty podle jednotlivých roků v rámci všech měsíců dekády byla 52krát na stanici BYS, což znamená, že měla nejnižší průměrnou teplotu nejčastěji, a proto byla nejchladnější. Nejteplejší stanicí byla ENV, kde byla nejnižší průměrná teplota zjištěna pouze 3krát (což činí pouze 2 % případů). Četnost nejvyšší průměrné teploty podle jednotlivých roků v rámci všech měsíců dekády byla nejčastěji na stanici ENV, což ukazuje, že i v tomto

případě byla stanice nejteplejší. Naopak na stanici LET nebyla průměrná teplota nejvyšší ani jednou.

Z analýzy naměřených hodnot vyplývá, že stanice MESSO jsou svou kvalitou měření srovnatelné se stanicí ČHMÚ. Naměřené hodnoty teploty a zjištěné trendy korespondují s údaji této profesionální stanice. Drobné rozdíly, které byly zjištěny, odrážejí pak různorodost místního klimatu města a okolí. Zaznamenávají místní klima, které je dáno typem podkladu, charakterem okolí, zástavbou apod. Rozdíl v průměrné dekadové teplotě mezi stanicemi MESSO a ČHMÚ HOL byl pouze 0,2 °C. Tato stanice měla průměrnou dekadovou teplotu vyšší než stanice BOT, BYS, KOP a LET; nižší byla ovšem než na stanici ENV. Absolutní maximální dekadová teplota měla na stanici HOL ze všech sledovaných stanic v dekádě 2011–2020 hodnotu 37,2 °C. Naopak oproti stanicím MESSO zde byla naměřena nejnižší absolutní minimální teplota vzduchu (-20,8 °C). Trend vývoje teploty vzduchu byl na této stanici podobný jako na stanicích MESSO. Odchytky průměrných měsíčních dekadových teplot od měsíčního dekadového průměru všech stanic byly na této stanici (společně se stanicí BOT) po většinu měsíců nejmenší.

Pozorování i analýza teploty vzduchu bude předmětem zkoumání i v nadcházejících letech. I nadále bude třeba věnovat pozornost vývoji a trendům změn teploty vzduchu, především v souvislosti s globálním oteplováním. Stanice ČHMÚ i stanice MESSO získávají meteorologické údaje obdobné kvality. Pomocí stanic MESSO ovšem lze podrobně hodnotit prostorové odlišnosti v teplotě vzduchu mezi jednotlivými místy v městě Olomouci a jeho okolí. I v budoucnu bude nutné nadále prohlubovat poznatky o městském klimatu Olomouce pomocí staniční sítě MESSO a zkoumat rozdíly v rámci města a jeho okolí.

## 7 Summary

The bachelor's thesis examines and analyzes the air temperature values in Olomouc and its immediate surroundings obtained at five automatic meteorological stations of the MESSO network and one station of the Czech National Institute of Meteorology in the years 2011–2020. This is the air temperature regime, its development and determination of extreme values. Furthermore, a spatio-temporal comparison of individual stations was carried out, and thus the influence of the city on the air temperature (local climate). The obtained values are processed in two basic parts, in the first at the level of the whole decade, in the second for individual months.

To evaluate the temperature regime of this decade, primary measured data from five stations of the MESSO network were used: 3 urban (BOT, ENV and LET) and 2 suburban (BYS and KOP). The resulting data were compared with the meteorological station ČHMÚ Holic (HOL), which is part of the city of Olomouc. The evaluation of the results was based on the determination of basic statistical methods, such as the calculation of average, minimum and maximum temperatures, or their amplitudes. These basic statistical indicators were determined at the level of the entire decade, years and individual months for the entire period under review. The identified characteristics were presented using standard means (tables, graphs).

The work confirmed that the average air temperature in the city of Olomouc has increased in the last decade, just like in previous periods. At the five selected MESSO stations, the total average annual air temperature reached 10,4 °C, which is 0,9 °C higher than in the previous decade. In this investigated decade, the absolute highest temperature in the history of measurements was measured at all MESSO stations. The record temperature historical maximum of 39,6 °C for this area was measured at the KOP station on 8. 8. 2013. In the spatio-temporal analysis of average decadal air temperatures, slight differences can be observed between individual MESSO stations. From the basic statistical characteristics, it was found that in this decade ENV was the warmest station, BYS and LET were among the coldest. The analysis of the measured values shows that the MESSO stations are comparable in quality to the ČHMÚ station. The measured temperature values and observed trends correspond to the data of this professional station. The small differences that were found reflect the diversity of the local climate of the city and its surroundings. The difference in average decadal temperature between the stations MESSO and ČHMÚ HOL was only 0,2 °C.

## **8 Seznam zkratk**

Červené označení – nadprůměrné teploty

Modré označení – podprůměrné teploty

TAmplitude – amplituda teploty

TAVG DEK – průměrná teplota za dekádu

TMax – maximum

TMin – minimum

## 9 Zdroje

### 9.1 Literatura

- Babovec J. (2015): Režim přízemní teploty vzduchu na městských a příměstských stanicích MESSO. Nepublikováno. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 152 pp.
- Burt Ch. C. (2004): *Extreme Weather a Guid and Record book*. W. W. Norton and Company, New York, 304 pp.
- Brázdil R., Černušák T. & Řezníčková L. (2008): Weather information in the diaries of the Premonstratensian Abbey at Hradisko, in the Czech Republic, 1693-1783. *Weather*, 63 (7): 201–207.
- Demek J. & Novák V. (1992): *Vlastivěda moravská, Země a lid*. Nová řada, svazek 1. Neživá příroda. Muzejní a vlastivědní společnost, Brno, 242 pp.
- Fillová L. (2019): Vliv charakteru povrchu a vegetace na teplotu vzduchu v městském prostředí na příkladu Olomouce. Nepublikováno. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 45 pp.
- Homola F. (1972): Příspěvek k podnebí Olomoucka. Sborník prací pedagogické fakulty University Palackého v Olomouci. *Zeměpis 1*, Praha, 356 pp.
- Jurek M. & Vysoudil M. (2005): Summer Air Temperatures in Ljubljana (Slovenia) and Olomouc (Czech Republic) in the Period 1961–2000. *Dela* 23, 245–258.
- Karas P., Zárybnická A. & Míková T. (2007): *Skoro jasno*. Česká televize, Praha, 206 pp.
- Landsberg H. E. (1981): *The Urban Climate*. Academic Press, New York, 275 pp.
- Lehnert M., Geletič J., Husák J. & Vysoudil M. (2015): Urban field classification by „local climate zones“ in a mediumsized Central European city: the case of Olomouc (Czech Republic). *Theoretical and Applied Climatology*, 122 (3): 531–541.
- Lehnert M., Kubeček J., Geletič J., Jurek M. & Frajer J. (2018): Identifying hot and cool spots in the city centre based on bicycle measurements: the case of Olomouc, Czech Republic. *Geographia Pannonica*, 22 (4): 230–240.

Lehnert M. (2013): The Soil Temperature Regime in the Urban and Suburban Landscapes of Olomouc, Czech Republic. *Moravian Geographical Reports*, 21 (3): 27–36

Nosek M. (1972): *Metody v klimatologii*. Academia, Praha, 584 pp.

Polčák N. & Šoták Š. (2002): Analýza terénných meraní teploty vzduchu v Banskej Bystrici. Pp. 152–159. In: Baran V. (ed.): *Banská Bystrica v geografickej realite času a priestoru*. Mesto Banská Bystrica, 181 pp.

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. *Studia geographica* 16, GÚ ČSAV, Brno, 73 pp.

Řepka M. & Lipina P. (2006): Historie meteorologických pozorování na severní Moravě a ve Slezsku. *Meteorologické zprávy*, 59 (2): 49–63.

Řepka M. & Lipina P. (2009): Historie meteorologických pozorování na severní Moravě a ve Slezsku. Část 2. *Meteorologické zprávy*, 62 (4): 113–120.

Šafář J. et al. (2003): Olomoucko. In: Mackovčín P. & Sedláček M. (eds.): *Chráněná území ČR*, svazek VI., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 456 pp.

Štěpánek P., Zahradníček P., Brázdil R. & Tolasz R. (2011): *Metodologie kontroly a homogenizace časových řad v klimatologii*. ČHMÚ, Praha, 118 pp.

Tinklová A. (2007): *Klima Olomouce*. Nepublikováno. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 101 pp.

Tolasz R. et al. (2007): *Atlas podnebí Česka. Climate Atlas of Czechia*. Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého v Olomouci, Praha-Olomouc, 255 pp.

Tomáš M. & Vysoudil M. (2011): Teplotní a srážkové poměry Olomouce. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301: 69–91.

Vysoudil M. (1989): Dlouhodobé kolísání srážek na území severní Moravy 1881–1980. Olomouc: Univerzita Palackého, 99 pp.

Vysoudil M. (1985): Dynamicko-klimatologické aspekty maximálních denních srážkových úhrnů Tršicka. *Zprávy KVM v Olomouci*, 237: 7–14.

Vysoudil M. et al. (2012): *Podnebí Olomouce*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 212 pp.

Vysoudil M. (1980): Příspěvek ke studiu teplotních a srážkových poměrů v Tršicích. Zprávy KVM v Olomouci, 205: 7–18.

Vysoudil M. (2014): Základy fyzické geografie 1: Meteorologie a klimatologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 112 pp.

Yoshino M. M. (1975): Climate in a small area. An introduction to Local Meteorology. University Tokyo Press, Tokyo, 549 pp.

## **9.2 Internetové zdroje**

Copernicus (2021): Copernicus: 2020 warmest year on record for Europe; globally, 2020 ties with 2016 for warmest year recorded. [online]. [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2020-warmest-year-record-europe-globally-2020-ties-2016-warmest-year-recorded>

ČHMÚ (2011): Mapy stanic. [online]. [cit. 2023-02-16]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-stanic>