

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. Lukáš DUBSKÝ

**Charakteristické dny podle maximálního a minimálního
teploměru a jejich prostorová variabilita v Olomouci a okolí**

Diplomová práce

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

Olomouc 2019

Bibliografický záznam

- Autor (osobní číslo):** Bc. Lukáš DUBSKÝ (R150102)
Studijní obor: Regionální geografie
- Název práce:** Charakteristické dny podle maximálního a minimálního teploměru a jejich prostorová variabilita v Olomouci a okolí
Title of thesis: Characteristic days based on measurements by maximum and minimum thermometers (spatial variability in Olomouc and its surroundings)
- Vedoucí práce:** doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.
Rozsah práce: 192 stran, 21 vázaných příloh
- Abstrakt:** Diplomová práce se zabývá časoprostorovou analýzou úrovně denní minimální a denní maximální teploty vzduchu a výskytu charakteristických dní na tyto denní teplotní extrémy vázaných v Olomouci a okolí v letech 2011–2015 za použití dat z 12 stanic MESSO. V analýze byly použity absolutní četnost, amplituda, relativní četnost, aritmetický průměr, odchylka od průměru a průměrná odchylka, za účelem hodnocení normality také dolní a horní kvartil, sledováno bylo rovněž datum prvního a posledního výskytu těchto dní. Dosažené výsledky byly následně porovnávány s příslušnými průměry za období 1961–2010, stejně tak byly diskutovány možné příčiny, jež měly jak na úroveň denní minimální a maximální teploty vzduchu, tak i na výskyt jednotlivých charakteristických dní v jednotlivých zkoumaných lokalitách vliv.
- Klíčová slova:** denní minimální teplota, denní maximální teplota, charakteristické dny, časoprostorová analýza, Olomouc
- Abstract:** This diploma thesis deals with time-space analysis of the level of daily minimum and maximum air temperature and the occurrence of characteristic days tied to daily temperature extremes in Olomouc and surrounding areas in 2011–2015 using the data from 12 stations of the MESSO network. In the analysis was utilized absolute frequency, amplitude, relative frequency, arithmetic mean, departures from the mean, for the purposes of the evaluation of normality also lower and upper quartile, observed was also the date of the first and the last occurrence of these days. The obtained results were then compared with respective averages from the period 1961–2010 and also were discussed possible causes which influenced the level of the daily minimum and maximum air temperatures as well as the occurrence of individual characteristic days in the studied locations.
- Keywords:** daily minimum temperature, daily maximum temperature, characteristic days, space-time analysis, Olomouc

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje jsem uvedl v seznamu použité literatury na konci práce.

V Olomouci dne 6. ledna 2019

.....
Lukáš Dubský

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu práce Doc. RNDr. Miroslavu Vysoudilovi, CSc. za jeho čas, materiály a cenné rady, které mi poskytl při vypracování této práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš DUBSKÝ**
Osobní číslo: **R150102**
Studijní program: **N1301 Geografie**
Studijní obor: **Regionální geografie**
Název tématu: **Charakteristické dny podle maximálního a minimálního teplotu a jejich prostorová variabilita v Olomouci a okolí**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je statisticky analyzovat a popsat časoprostorovou variabilitu výskytu charakteristických dní vázaných na denní maximální a minimální teplotu vzduchu v městské a příměstské krajině Olomouce na základě dat ze stanic MESSO v letech 2011-2015. Výskyt těchto dní bude vyhodnocen z hlediska časoprostorového režimu a dle místních geografických poměrů včetně kartografického vyjádření.

Navrhovaná struktura práce:

1. Úvod
 2. Cíle práce
 3. Rešerše literatury
 4. Použitá metodika
 5. Teplota vzduchu v urbánní a suburbánní krajině
 6. Časoprostorová analýza výskytu charakteristických dní vázaných na denní maximální a minimální teplotu vzduchu (tropické, letní, mrazové, ledové a arktické)
 7. Shrnutí a diskuze výsledků
 8. Závěr
 9. Použitá literatura
- Summary

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

ARNFIELD, A. J.: Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology*, Vol. 23, pp. 1-26. ISSN: 1097-0088
DUBSKÝ, L. (2015): Příspěvek ke studiu městského a příměstského klimatu Olomouce (výskyt charakteristických dní vázaných na denní extrémní teploty). Bakalářská práce. PŘF UP, Olomouc, 92 s.
FORTUNIAK, K., KLYSIK, K., et al. (2006): Urban - Rural contrasts of meteorological parameters in ódž. *Theoretical and Applied Climatology*, Vol. 84, pp. 91-101. ISSN: 1434-4483
NOSEK, M. (1972): *Metody v klimatologii*. Academia, Praha, 433 s.
OKE, T. R., STEWART, I. D. (2012): Local climate zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 93, pp. 1879-1900. ISSN: 1520-0477
SOBÍŠEK, B. et al. (1993): *Meteorologický slovník výkladový a terminologický*. Academia, Praha, 594 s. ISBN 8085368455
TOLASZ, R. et al. (2007): *Atlas podnebí Česka*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 254 s. ISBN 978-80-244-1626-7
VYSOUDIL, M., TOMÁŠ, M. (2011): Teplotní a srážkové poměry Olomouce. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 69-91. ISSN 1212-1134.
LITSCHMANN, T., ROŽNOVSKÝ, J., 2005: Příspěvek ke studiu městského klimatu v Brně. [online]. Dokument ve formátu PDF. [cit. 2015-11-22]. Dostupné z: <http://www.amet.cz/MendelClanekPD05.pdf>

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 27. listopadu 2015
Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2017

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 27. listopadu 2015

Obsah

1 Úvod	10
1.1 Fyzickogeografická charakteristika	11
2 Cíl práce	16
3 Metody tvorby práce	17
3.1 Rešerše literatury.....	17
3.2 Zpracování a interpretace dat	26
4 Teplota vzduchu v urbánní a suburbánní krajině	34
5 Denní extrémní teplota vzduchu	41
5.1 Denní extrémní teplota vzduchu v urbánní a suburbánní krajině	41
5.2 Časový chod a trendy denní extrémní teploty vzduchu	42
6 Charakteristické dny vázané na denní extrémní teplotu vzduchu	45
6.1 Tropické dny	45
6.2 Letní dny	46
6.3 Mrazové dny	46
6.4 Ledové dny.....	47
6.5 Arktické dny	48
7 Časoprostorová analýza úrovně denní extrémních teplot vzduchu a výskytu charakteristických dní na ně vázaných na stanicích MESSO v období 2011–2015	49
7.1 Denní minimální teplota vzduchu T_{dmin}	49
7.1.1 Rok 2011	49
7.1.2 Rok 2012	52
7.1.3 Rok 2013	55
7.1.4 Rok 2014	58
7.1.5 Rok 2015	61
7.2 Denní maximální teplota vzduchu T_{dmax}	64
7.2.1 Rok 2011	64
7.2.2 Rok 2012	67
7.2.3 Rok 2013	69
7.2.4 Rok 2014	72
7.2.5 Rok 2015	75

7.3 Tropické dny	79
7.3.1 Rok 2011	79
7.3.2 Rok 2012	82
7.3.3 Rok 2013	86
7.3.4 Rok 2014	89
7.3.5 Rok 2015	93
7.4 Letní dny	96
7.4.1 Rok 2011	96
7.4.2 Rok 2012	100
7.4.3 Rok 2013	104
7.4.4 Rok 2014	107
7.4.5 Rok 2015	111
7.5 Mrazové dny	115
7.5.1 Rok 2011	115
7.5.2 Rok 2012	120
7.5.3 Rok 2013	124
7.5.4 Rok 2014	128
7.5.5 Rok 2015	133
7.6 Ledové dny.....	138
7.6.1 Rok 2011	138
7.6.2 Rok 2012	141
7.6.3 Rok 2013	144
7.6.4 Rok 2014	148
7.6.5 Rok 2015	151
7.7 Arktické dny.....	154
7.7.1 Rok 2012	154

8 Výsledky a jejich diskuze	156
8.1 Teplota vzduchu na území ČR v letech 2011–2015	156
8.2 Denní minimální teplota vzduchu T_{dmin}	157
8.3 Denní maximální teplota vzduchu T_{dmax}	160
8.4 Tropické dny	162
8.5 Letní dny	166
8.6 Mrazové dny	169
8.7 Ledové dny.....	172
8.8 Arktické dny	174
9 Závěr	178
10 Summary	184
11 Použité zdroje	188
12 Seznam příloh	192

1 Úvod

Výzkum klimatu urbánních oblastí zaujímá v rámci současné klimatologie pevné místo. Urbanizovaná území představují důležitou část geografického prostoru; jedná se o dynamicky se vyvíjející oblasti se soustředěním lidských aktivit, jež tvoří životní prostor pro významný podíl světové populace, míra urbanizace navíc stále roste. V roce 2015 žilo ve městech celkem 3,97 miliardy lidí (The World Bank 2018a), což představovalo 53,9 % světové populace (The World Bank 2018b), do roku 2050 se předpokládá nárůst až na 68 % (United Nations 2018). Proto se jeví jako podstatné poznání specifik chodu jednotlivých meteorologických prvků v těchto oblastech, kdy získané poznatky mohou sloužit k lepší předpovědi výskytu nebezpečných meteorologických jevů a místních klimatických efektů, působících negativně na obyvatelstvo i infrastrukturu (např. vysoké teploty a s nimi spojený teplotní diskomfort, výskyt mlh, náledí, ad.) a být dále využity pro potřeby veřejné správy nebo urbánního plánování.

Diplomová práce se zabývá časoprostorovou analýzou úrovně denní minimální (T_{dmin}) a denní maximální teploty vzduchu (T_{dmax}) a výskytu charakteristických dní na tyto denní teplotní extrémy vázaných v Olomouci a okolním příměstském prostoru v letech 2011–2015 na základě měření v účelové staniční síti MESSO. Jak denní minimální, resp. maximální teplota vzduchu, tak i četnost výskytu jednotlivých charakteristických dní patří k indikátorům vypovídajícím o teplotní extremitě dané lokality. Práce tak přispívá k rozšíření poznatků o městské a příměstské krajině Olomouce z hlediska identifikace oblastí, na něž se váže častý výskyt nízkých, resp. vysokých teplot, a kde tedy existuje i vyšší pravděpodobnost výskytu negativních jevů, jež jsou s těmito teplotními extrémy spojeny.

Data, na jejichž základě byla tato práce zpracována, byla získána měřením v účelové staniční síti MESSO. Tato staniční síť byla vybudována v roce 2009 pro potřeby grantového projektu „Víceúrovňová analýza klimatu městské a příměstské krajiny na příkladu středně velkých měst,“ jenž byl realizován v letech 2009–2012, avšak zůstala zde zachována i po jeho ukončení. Existuje zde tak možnost sledování časoprostorové variability vybraných meteorologických prvků i v dalších letech, což je pro odvození obecných závěrů ohledně charakteru klimatu v důsledku značné meziroční proměnlivosti počasí nezbytné. Mimo samotné území Olomouce probíhalo nebo stále probíhá měření rovněž na území několika okolních obcí, jmenovitě Bystročice (místní část Žerůvky), Hlubočky, Hlušovice, Horka nad Moravou, Křelov-Břuchotín a Velký Týnec (Český úřad zeměměřický a katastrální 2018a). Účelová síť MESSO se skládá z celkem tří typů automatických stanic. Prvním z nich jsou stanice Fiedler – Mágr, které ve všech případech měří teplotu a vlhkost vzduchu ve výšce 1,5 m nad aktivním povrchem, teplotu půdy v hloubce 0,2 m a atmosférické srážky ve výšce 1 m nad aktivním povrchem. Na vybraných stanicích je rovněž registrováno globální sluneční záření, dále rychlost a směr větru, teplota a vlhkost vzduchu ve výšce 0,5 m nad aktivním povrchem, stejně jako teplota půdy v hloubkách

0,05 m a 0,5 m. Dalšími typy stanic jsou potom čidla MicroLog Fourier, která měří teplotu a vlhkost vzduchu ve výšce 1,5 m nad aktivním povrchem, a čidla Thermo Button 21G, jež zaznamenávají pouze teplotu vzduchu ve výšce 1,5 m nad aktivním povrchem. Podrobnější informace o stanicích MESSO uvádí Vysoudil et al. (2012). Průběžně docházelo a dochází ke změnám v počtu a lokaci stanic, a to i během zkoumaného období 2011–2015: V letech 2011 a 2012 měřilo celkem 24 stanic, v roce 2013 15 a v letech 2014 a 2015 potom 17.

1.1 Fyzickogeografická charakteristika

Zájmové území, jež představuje Olomouc a okolní příměstskou krajinu, leží z velké části v prostoru plošně rozsáhlé tektonické sníženiny Hornomoravský úval. Její vznik se datuje do období neogénu, kdy v oblasti Českého masivu docházelo v důsledku alpinské orogeneze k opětovnému oživení starých zlomů, podél nichž byly následně dílčí části tohoto území vyzdviženy, jiné naopak poklesly, mezi nimi právě i předmětné území za vzniku sladkovodní sedimentační pánve (Chlupáč et al. 2011). Východně od intravilánu Olomouce se potom nachází výše položené území Nízkého Jeseníku s členitějším reliéfem budovaným převážně horninami paleozoického stáří, jde o oblast, jež byla v průběhu alpinské orogeneze naopak vyzdvižena (Demek, Mackovčín et al. 2006).

Z hlediska geologické stavby jsou na území neogenní sníženiny Hornomoravského úvalu svrchní vrstvy podloží tvořeny převážně kvarterními pokryvnými útvary. V nivě řeky Moravy a podél jejích významnějších přítoků převládá nivní sediment, jehož spodní část je reprezentována souvrstvími štěrkopísků, svrchní vrstvy jsou potom tvořeny písčítými hlínami a hlinitými písky. Severně od Olomouce se na území nivy vyskytuje rozsáhlejší slatiniště. Západní okraj nivy v zájmovém území lemují oblasti výskytu písků, štěrků, siltů, jílu a vápnitých jílu; zbývající části Hornomoravského úvalu v okolí Olomouce jsou dominantně tvořeny spraši a sprašovými hlínami. V navazující oblasti Nízkého Jeseníku potom v zájmovém území vystupuje k povrchu moravskoslezské paleozoikum Českého masivu, konkrétně jesenický kulm, reprezentovaný jílovitými břidlicemi, prachovci a drobnými, místy překrytými kvartérními deluvioeolickými sedimenty (Česká geologická služba 2018a; Demek, Mackovčín et al. 2006).

Z geomorfologického hlediska reprezentuje území výše zmíněné neogenní tektonické sníženiny celek Hornomoravský úval. Ten v rámci hierarchického systému geomorfologického členění ČR spadá do provincie Západní Karpaty, soustavy Vněkarpatské sníženiny a podsoustavy Západní vněkarpatské sníženiny. Hornomoravský úval má protáhlý tvar a jeho přirozenou osu tvoří tok řeky Moravy. V zájmovém území lze v rámci tohoto geomorfologického celku dále vymezit několik podcelků a okrsků. Oblast nivy řeky Moravy tvoří podcelek Středomoravská niva. Jedná se o širokou akumulární rovinu vyplněnou kvartérními sedimenty, jež je periodicky zaplavována během povodňových stavů. Ze západu na Středomoravskou nivu navazuje podcelek Prostějovská

pahorkatina, jenž je v okolí Olomouce reprezentován svým okrskem Křelovská pahorkatina. Reliéf zde má charakter nížinné pahorkatiny, mírně ukloněné k JZ, pokryv tvoří neogenní a kvartérní usazeniny. Oblast Hornomoravského úvalu východně od Středomoravské nivy potom náleží do podcelku Uničovská pahorkatina, který je v zájmovém území reprezentován dvěma okrsky – Žerotínskou rovinou a Holickou rovinou. Oba tyto okrsky představují náplavové kužely vodních toků, které jsou pokryty spraši a svahovými hlínami. Východně od Hornomoravského úvalu nalezneme výrazně členitější reliéf geomorfologického celku Nízký Jeseník. Ten v rámci geomorfologického členění ČR náleží do provincie Česká vysočina, soustavy Krkonoško-jesenické a podsoustavy Jesenické. Nízký Jeseník jako celek má podobu ploché vrchoviny, budované především paleozoickými sedimentárními horninami spodnokarbonského stáří, omezeně se vyskytují též devonské horniny, neovulkanity, stejně jako neogenní usazeniny a nánosy sprašových hlín. Na svých okrajích je omezen zlomovými svahy a je rozčleněn hlubokými říčními údolími. V rámci podrobnějšího členění tohoto celku spadá území východně a severovýchodně od intravilánu Olomouce do podcelku Domašovská vrchovina a jeho okrsků Radíkovská a Jívovská vrchovina. Pro oba tyto okrsky je typický poměrně členitý reliéf s hlubokými údolími vytvořenými mladými vodními toky. Jihovýchodně od Olomouce se potom rozkládá podcelek Tršická pahorkatina s jeho okrskem Přáslavická pahorkatina. Na území obce Hlubočky, kde se nachází jeden z měrných bodů MESSO, taktéž zasahuje podcelek Oderské vrchy, a to svým okrskem Kozlovská vrchovina (Demek, Mackovčín et al. 2006).

Quitt (1971) provedl na základě hodnot celkem 14 vybraných parametrů klimatickou klasifikaci území dnešní České republiky a Slovenska. V jejím rámci je toto území v základním členění rozděleno do tří klimatických oblastí – teplé (T), mírně teplé (MT) a chladné (CH). Každá z těchto oblastí je potom dále členěna do několika klimatických podoblastí (T – 5, MT – 11, CH – 7; pouze na území ČR potom T – 2, MT – 8, CH – 3). Modifikovanou verzi Quittovy klasifikace pro území ČR zpracoval Tolasz et al. (2007). Obdobně jako v předchozí klasifikaci, i zde jsou vymezeny tři klimatické oblasti – teplá (W), mírně teplá (MW) a chladná (C), členěné dále do klimatických podoblastí. Na základě této klasifikace spadá většina zkoumaného území do teplé klimatické oblasti (W), konkrétně do klimatické podoblasti W 2. Pouze členitější a výše položené území Nízkého Jeseníku východně od intravilánu Olomouce reprezentuje mírně teplou klimatickou oblast (MW), konkrétně podoblasti MW 2, MW 4 a MW 7. Pro teplou klimatickou oblast je příznačné dlouhé, teplé a suché léto, suchá zima s krátkým trváním sněhové pokrývky a krátké přechodné období v podobě mírného jara a podzimu. Mírně teplá klimatická oblast se potom vyznačuje dlouhým, teplým a mírně suchým létem, velmi krátkou, mírně teplou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky a krátkým, mírně teplým jarem a podzimem (Quitt 1971). Konkrétní hodnoty jednotlivých parametrů pro klimatické podoblasti zastoupené ve zkoumaném území uvádí Tab. 1. Pro ilustraci klimatických poměrů rovinaté části zájmového území lze rovněž použít dlouhodobé průměry vybraných meteorologických prvků za

období 1961–2010 pro Olomouc, získané analýzou homogenizovaných dlouhodobých časových řad ze stanic ČHMÚ v Olomouci – Holici a Olomouci – Slavoníně. Průměrná roční teplota vzduchu v Olomouci za toto období činí 8,9 °C. Dlouhodobě nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou měsíční teplotou vzduchu 19,1 °C, nejchladnější je potom s průměrnou hodnotou –2,2 °C leden. V případě srážek patří Olomoucko v rámci ČR k srážkově chudým oblastem. Průměrný roční úhrn srážek za období 1961–2010 zde dosahuje hodnoty 546,7 mm, nejvyšší měsíční průměr vykazuje červenec (76,8 mm), nejnižší únor (22,4 mm). V Olomouci se během roku dlouhodobě vyskytne v průměru 27 dní se sněžením, průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou potom činí 46,2, nejvíce takových dní vykazuje leden (16,6). Zaměříme-li se na chod oblačnosti, tak v období 1961–2010 se v Olomouci vyskytne během roku v průměru 41 jasných dní, 175 dní s průměrnou oblačností a 149 zatažených dní (Vysoudil et al. 2012).

Tab. 1: Hodnoty parametrů pro klimatické podoblasti v rámci zájmového území

Parametr	Hodnoty parametrů pro klimatické podoblasti			
	W2	MW2	MW4	MW7
Počet letních dní	50–60	20–30	20–30	30–40
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	160–170	140–160	140–160	140–160
Počet dní s mrazem	100–110	110–130	110–130	110–130
Počet ledových dní	30–40	40–50	40–50	40–50
Průměrná lednová teplota (°C)	–2––3	–3––4	–2––3	–2––3
Průměrná červencová teplota (°C)	18–19	16–17	16–17	16–17
Průměrná dubnová teplota (°C)	8–9	6–7	6–7	6–7
Průměrná říjnová teplota (°C)	7–9	6–7	6–7	7–8
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	90–100	120–130	110–120	100–120
Suma srážek ve vegetačním období (mm)	350–400	450–500	350–450	400–450
Suma srážek v zimním období (mm)	200–300	250–300	250–300	250–300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40–50	80–100	60–80	60–80
Počet zatažených dní	120–140	150–160	150–160	120–150
Počet jasných dní	40–50	40–50	40–50	40–50

Zdroj: Tolasz et al. (2007)

Z hlediska pedologie převažují v oblasti Prostějovské pahorkatiny, tvořící zájmové území západně od nivy řeky Moravy, vysoce úrodné černozemě, nejčastěji se jedná o typ černozem luvická, méně často potom o černozem karbonátovou a černozem modální, v západní části intravilánu Olomouce lze nalézt i rozsáhlejší areály výskytu černozemě arenické. V oblasti SZ od Olomouce, především na území obcí Horka nad Moravou, Křelov-Břuchotín a Skrbeň, se potom čteněji vyskytují hnědozemě, nejčastěji hnědozem modální a hnědozem oglejená. V rámci nivy řeky Moravy, stejně jako podél jejich levostranných přítoků, jsou dominantně zastoupeny fluvizemě, což jsou půdy bez výraznějších diagnostických horizontů, vzniklé z říčních sedimentů, přinášených do dané lokality

během povodňových epizod. Konkrétně jsou zde zastoupeny subtypy fluvizem modální a fluvizem glejová. V zamokřeném území severně od Olomouce nalezneme taktéž rozsáhlejší plochy glejů, pro území černovírského slatiniště je potom typický výskyt organozemě. V rámci Uničovské pahorkatiny, ležící východně od Středomoravské nivy, se v okolí Olomouce vyskytují převážně hnědozemě, nejčastěji se jedná o hnědozem modální a hnědozem luvickou. Místy se vyskytují ostrůvky šedozemí, a rovněž kambizemě, jež pokrývají plošně poměrně rozsáhlou oblast v JV části intravilánu Olomouce. V oblasti zástavby města se rovněž nacházejí četnější lokality výskytu antropozemě, tedy lidskou činností silně modifikované půdy. Pro území Nízkého Jeseníku východně od Hornomoravského úvalu jsou potom typické výskyty kambizemí, nejčastěji v podobě subtypů kambizem modální a kambizem mesobazická. Dno hlubokého údolí řeky Bystřice je v této oblasti pokryto fluvizemí, na jeho svazích se místy vyskytují rankery, tedy mělké skeletovité půdy bez vyvinutých horizontů (Česká geologická služba 2018b; Němeček et al. 2001).

Zkoumané území Olomouce a okolní příměstské krajiny náleží do úmoří Černého moře, nejvýznamnějším vodním tokem je zde řeka Morava. Její délka v rámci území ČR je 284,5 km, což z ní činí nejdelší vodní tok na Moravě. Pramení v nadmořské výšce 1 370 m v blízkosti vrcholu Králického Sněžníku (1 424 m n. m.), nejvyššího bodu stejnojmenného geomorfologického celku, území ČR opouští v místě soutoku s Dyjí, nacházejícího se na trojmezí Česká republika – Rakousko – Slovensko v nadmořské výšce 150 m n. m. Na slovensko-rakouských hranicích nedaleko Bratislavy potom ústí z levé strany do Dunaje (Demek, Mackovčín et al. 2006; Povodí Moravy, s.p. 2016). Druhým nejvýznamnějším vodním tokem je zde řeka Bystřice, levostranný přítok Moravy o délce 54,8 km. Její pramen se nachází v Nízkém Jeseníku JV od obce Rýžoviště v nadmořské výšce 660 m n. m., do Moravy ústí v Olomouci. Na svém středním toku vytváří hluboké údolí (Pytlíček 1974). Právě na dně tohoto údolí na území obce Hlubočky se nachází i jeden z měrných bodů MESSO (DDHL). Dále lze zmínit taktéž Oskavu, ústící do Moravy jako její levostranný přítok v katastrálním území Chomoutova, místní části Olomouce, stejně jako Mlýnský potok (označovaný též jako Střední Morava), což je rameno řeky Moravy, oddělující se od hlavního koryta ve vodohospodářském uzlu Hynkov a ústící do něj zpět v intravilánu města Olomouce (Statutární město Olomouc 2018b). Zdrojem vodnosti zmíněných toků jsou sněhové a dešťové srážky, nejvyšších vodních stavů je dosahováno v průběhu zimních a jarních měsíců (více než 60 % celoročního odtoku) (Statutární město Olomouc 2018a). V příměstské krajině Olomouce se rovněž nachází několik větších vodních ploch. Severně od intravilánu města, v katastrálním území Chomoutov, leží Chomoutovské jezero. Tato vodní plocha vznikla těžbou šterkopísku, po jejím ukončení sloužila až do roku 1990 pro vodárenské účely. V současné době je na ploše tohoto jezera včetně jeho nejbližšího okolí vyhlášeno maloplošné chráněné území PP Chomoutovské jezero (Krejčí et al. 2011). Asi 1,5 km jihozápadně od této vodní plochy, na území obce Horka nad Moravou, nalezneme plošně o něco méně rozsáhlé jezero

Poděbrady, rovněž vzniklé těžbou štěrkopísku. Vodní plocha a její okolí v současnosti představují významnou rekreační oblast pro Olomouc a okolí (Magistrát města Olomouce 2018). Rozsáhlejší vodní plochy vzniklé těžbou štěrkopísku nalezneme rovněž jižně od intravilánu Olomouce, konkrétně na území obcí Grygov a Krčmaň (Český úřad zeměměřický a katastrální 2018a). Zaměříme-li se na podzemní vodu, nalezneme v rámci zájmového území její výraznější akumulaci v kvartérních sedimentech řeky Moravy v podobě průlinové vody. Toto území je součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) Kvartér řeky Moravy (Povodí Moravy, s.p. 2016).

Území nivy řeky Moravy přiléhající ze severu až severozápadu k intravilánu Olomouce představuje nejjihnější část velkoplošného zvláště chráněného území CHKO Litovelské Pomoraví. Tato CHKO byla vyhlášena v roce 1990, předmětem ochrany je zde harmonická krajina s významným podílem přirozených a přírodě blízkých ekosystémů, vázaných jak na nivní, tak i krasové a pahorkatinné oblasti. Jeho jižní část, zasahující do zájmového území, je typická cennou mozaikou lužních lesů a mokřadních luk, významná jsou rovněž periodicky zaplavovaná ramena řeky Moravy, mající v době nižších vodních stavů podobu tůní. Od roku 1993 jsou části CHKO s výskytem mokřadů zařazeny do Ramsarského seznamu významných mokřadů (AOPK ČR 2018a). Na některých významných lokalitách v rámci tohoto území byla poté vyhlášena samostatná maloplošná zvláště chráněná území, v zájmovém území jsou to např. PP Bázlerova pískovna, PP Častava, PR Chomoutovské jezero nebo PR Plané Loučky, z maloplošných chráněných území v příměstské krajině Olomouce ležících mimo CHKO Litovelské Pomoraví lze zmínit např. NPP Na Skále nebo PR Království (AOPK ČR 2018b).

2 Cíl práce

Cílem práce je statistická analýza časoprostorové variability úrovně denní minimální, resp. maximální teploty vzduchu a výskytu charakteristických dní, jež jsou na tyto denní extrémní teploty vázané (tropické, letní, mrazové, ledové a arktické dny), v městské a příměstské krajině Olomouce v letech 2011–2015 na základě dat ze staniční sítě MESSO, a to včetně kartografického vyjádření. Dosažené výsledky jsou následně porovnávány s příslušnými dlouhodobými normály, stejně tak jsou diskutovány faktory, jež mohou mít na zjištěný režim denních extrémních teplot vzduchu a výskyt jednotlivých charakteristických dní na jednotlivých stanicích vliv.

3 Metody tvorby práce

3.1 Rešerše literatury

Diplomová práce navazuje na bakalářskou Dubského (2015), popisující časoprostorový výskyt denních extrémních teplot vzduchu a jednotlivých charakteristických dní na tyto teploty vázaných v roce 2013 za použití dat ze staniční sítě MESSO. Rozšířením zkoumané periody na roky 2011–2015 je možné získat ucelenější představu o úrovni teplotní extremity jednotlivých lokalit v rámci městské a příměstské krajiny Olomouce a přispět tak k dalšímu rozšíření a verifikaci dosud získaných poznatků o časoprostorových specifikách klimatu města Olomouce a jeho okolí.

Komplexní studium klimatu zahrnující analýzu časoprostorové variability chodu řady meteorologických prvků podílejících se na utváření jeho celkového charakteru bylo v tomto území zahájeno v rámci již zmíněného grantového projektu „Víceúrovňová analýza klimatu městské a příměstské krajiny na příkladu středně velkých měst,“ jenž probíhal v letech 2009–2012 a pro jehož potřeby byla v roce 2009 zřízena účelová staniční síť MESSO. Jelikož je zde tato síť s průběžnými dílčími změnami v počtu a lokaci stanic zachována i po jeho ukončení, je možné v tomto výzkumu pokračovat i v dalších letech a postihnout tak delší časovou periodu, což je pro získání reálné představy o charakteru klimatu nezbytné. Jako jeden z hlavních výstupů zmíněného projektu vznikla v roce 2012 publikace Podnebí Olomouce (Vysoudil et al. 2012). Stěžejní část této publikace tvoří podrobná prezentace časoprostorové variability vybraných meteorologických prvků a z nich vycházejících ukazatelů v letech 2010 a 2011, v některých případech i v roce 2012. Charakterizovány jsou zde postupně teplota vzduchu, teplota půdy, vlhkost vzduchu, srážky, vítr, oblačnost, sluneční svit a globální záření. Analýzy byly provedeny primárně na základě dat ze staniční sítě MESSO, dalšími zdroji dat byly mobilní měření, termální monitoring a družicové snímky. Pozornost je zde rovněž věnována vybraným nebezpečným hydrometeorologickým jevům, jež během zkoumaného období nastaly. Dále jsou zde popsány trendy vývoje vybraných meteorologických prvků pro Olomouc na základě dlouhodobých časových řad ČHMÚ, stejně jako historie meteorologických pozorování v Olomouci.

Výše zmíněný grantový projekt byl kromě Olomouce řešen rovněž v Brně, kde byla stěžejním výstupem publikace Klima Brna (Dobrovolný et al. 2012), jež byla vydána v roce 2012. Stejně jako v případě Olomouce, i zde se výzkum primárně opírá o data z účelové staniční sítě, další podklady představují data ze stanic ČHMÚ, mobilní měření či DPZ. Na základě těchto dat je zde popsána časoprostorová variabilita jednotlivých meteorologických prvků v období let 2010–2012, podobně jako v případě Olomouce jsou zde taktéž na základě časových řad ČHMÚ uvedeny jejich dlouhodobé trendy.

Zvýšený zájem o výzkum městského klimatu lze sledovat od 18. století, kdy v důsledku průmyslové revoluce docházelo ke značnému rozvoji měst a růstu podílu obyvatel v nich žijících, tomuto výzkumu napomohl i postupný rozvoj přístrojového meteorologického měření. Od 19. století začaly v řadě měst vznikat studie, zaměřené obvykle na časoprostorové sledování vybraných meteorologických prvků. Tyto práce se nejprve opíraly výhradně o měření na standardních meteorologických stanicích, od 20. letech 20. století se následně začal uplatňovat i sběr dat formou mobilních měření, realizovaných nejčastěji pomocí automobilu. Během druhé poloviny 20. století se do urbánně klimatologického výzkumu postupně začal promítat rozvoj moderních technologií, jež přinesly nové možnosti jak v oblasti sběru dat, tak v jejich následném zpracování. Rozvíjely se distanční metody sběru dat (DPZ, termální monitoring), využíváno začalo být rovněž měření v účelových staničních sítích, při zpracování dat se ve stále hojnější míře uplatňovaly informační technologie (např. GIS). Kromě prací, zaměřených na popis specifik chodu vybraných meteorologických prvků v prostoru města a jeho okolí začaly rovněž vznikat četné práce, zabývající se podrobně samotnými faktory, jež tato specifika způsobují, stále častěji je využíváno i klimatické modelování. Různé formy urbánně klimatologického výzkumu probíhaly či stále probíhají v celé řadě měst, data jsou často získávána kombinací některých z výše uvedených metod. Avšak studie městského klimatu v celé jeho komplexitě, založené z podstatné části na měření na účelové staniční síti, podobné těm, jež byly realizovány v případě Olomouce či Brna, jsou spíše vzácné. Ojedinelé je rovněž samotné téma diplomové práce, tedy časoprostorová analýza denních teplotních extrémů a charakteristických dní na ně vázaných na základě měření v účelové staniční síti.

Pro úvodní geografickou charakteristiku zkoumaného území byly využity jak vybrané tematické knižní publikace, např. Atlas podnebí Česka (Tolasz et al. 2007), Geologická minulost České republiky (Chlupáč et al. 2011) nebo Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny (Demek, Mackovčín et al. 2006), tak také internetové zdroje v podobě jak elektronických dokumentů, tak i samotných webových stránek provozovaných vybranými institucemi (např. AOPK ČR, Česká geologická služba, Český úřad zeměměřický a katastrální, Povodí Moravy, apod.)

Při zpracování teoretického rámce pro samotnou analýzu, jenž nejprve shrnuje poznatky o specifikách urbánního prostoru, odrážejících se v odlišném chodu vybraných meteorologických prvků v porovnání s okolní krajinou, a poté rozebírá časoprostorové aspekty chodu teploty vzduchu a jejich extrémů stejně jako výskytu charakteristických dní na tyto extrémy vázaných v rámci městského prostoru a jeho okolí, a to včetně dlouhodobých trendů těchto charakteristik, byly kromě výše uvedených monografií popisujících klima Olomouce a Brna dále použity publikace zabývající se meteorologií a klimatologií jako celkem, konkrétně Fyzická geografie I. (Netopil et al. 1984) a Meteorologie a klimatologie (Vysoudil 2006), dílčí informace byly rovněž čerpány z publikace Climate in a small area: an introduction to local climatology (Yoshino 1975), jež shrnuje do té doby získané

poznatky o klimatu lokální úrovně. V hojně míře byly rovněž využity odborné články, jež byly vyhledány prostřednictvím služeb E-zdroje knihovny Univerzity Palackého v Olomouci, ScienceDirect a Google Scholar. Vybrané články jsou charakterizovány níže.

Charakteristické dny vázané na denní extrémní teploty vzduchu byly vymezeny na základě definic, které uvádí Meteorologický slovník výkladový a terminologický (Sobíšek et al. 1993), teoretický podklad pro samotnou statistickou analýzu výskytu denních extrémních teplot vzduchu a jednotlivých charakteristických dní představovala publikace *Metody v klimatologii* (Nosek 1972). Kompletní seznam použité literatury je uveden v kapitole 11.

Arnfield (2003) prezentuje ucelený pohled na nové poznatky a přístupy v rámci vybraných oblastí urbánně klimatického výzkumu mezi lety 1980 a 2000. Práce byla sestavena na základě rešerše článků publikovaných v průběhu zmíněné periody v *International Journal of Climatology*. Nejprve jsou zde představeny pokroky ve vybraných tématech v rámci mikroklimatologie a „boundary-layer climatology“ (odvětví klimatologie, zabývající se studiem planetární mezní vrstvy atmosféry), tvořících teoretický koncept studia urbánního klimatu (např. role měřítka, heterogenity, dále specifika části mezní vrstvy atmosféry, označované jako roughness sublayer, nebo diverzita UHI). Následně řešená urbánně klimatologická témata lze rozdělit do dvou okruhů. V rámci prvního okruhu jsou hodnoceny nové poznatky týkající se procesů spojených s turbulencí ve vrstvách atmosféry ovlivněných urbánním prostředím, dále energetické bilance a rovněž výměny vody mezi atmosférou a aktivním povrchem, a to na různých prostorových úrovních v rámci urbánního prostoru. Druhá část potom shrnuje poznatky týkající se pole teploty vzduchu v urbánním prostoru.

Bokwa et al. (2015) provedla výzkum zaměřený na vliv georeliéfu na utváření teplotního pole městské a příměstské krajiny, konkrétně na formování tepelného ostrova města. Studie byla realizována ve městě Kraków, nacházejícím se na dně širokého údolí Wisly, a zkoumáno bylo období 2009–2013. Jako zdroj dat sloužily časové řady teploty vzduchu z celkem 21 měrných bodů účelové staniční sítě, jejichž umístění reprezentuje odlišné lokality v rámci zájmové oblasti. Doplňkovým zdrojem byly údaje z meteorologické stanice na místním letišti a rovněž data ze sodaru, jenž sloužil k získání informací o vertikálním teplotním zvrstvení. Analýza byla zaměřena na časový úsek dne začínající dvě hodiny před západem Slunce a končící pět hodin po západu Slunce, a to ve vybraných dnech s vhodným charakterem počasí pro tvorbu UHI. Pro každou stanici byl nejprve souhrnně za všechny vybrané dny vyjádřen průměrný chod teploty vzduchu během zkoumaného úseku dne, na základě těchto výsledků byly potom stanice rozděleny prostřednictvím shlukové analýzy do tříd, to umožnilo posoudit míru vlivu land coveru/land usu, resp. georeliéfu na chod teploty vzduchu v této části dne. Dále byla zvolena referenční stanice, vzhledem ke které byl pro každou stanici v každém zkoumaném dni spočítán časový průběh difference teploty vzduchu. Časové průběhy těchto diferencí

na jednotlivých stanicích byly poté pro každý zkoumaný den spojeny do řady, vždy se stejnou sekvencí stanic. Na základě takto vzniklých řad byly jednotlivé dny pomocí shlukové analýzy seskupeny do tříd, reprezentujících různé typy časoprostorové struktury teplotního pole. Pro každou stanicí byl poté v rámci každé z těchto tříd vypočítán průměrný průběh diferencí teploty vzduchu a ze získaného průběhu potom hodinové průměry. Pro jednotlivé třídy byla poté interpretována specifika časoprostorové struktury teplotního pole, spolu s hodnocením převládající synoptické situace, stejně jako charakteru teplotní inverze.

Bottyán et al. (2005) zkoumal prostorovou strukturu pole přízemní teploty vzduchu v urbánním prostoru v čase 4 h po západu Slunce z hlediska vazby na charakter zástavby na příkladu města Debrecen. Sběr dat probíhal v období od března 2002 do března 2003. Plocha města byla aplikací mřížky rozčleněna na čtverce o délce strany 500 m. Data o teplotě vzduchu byla získána prostřednictvím mobilních měření v celkem 32 dnech, reprezentujících rozdílné meteorologické podmínky z hlediska teploty vzduchu a stupně pokrytí oblohy oblačností. Z těchto měření byla poté pro každý čtverec určena průměrná teplota vzduchu v topné a netopné sezóně. Následně byla pro obě tato období vyjádřena průměrná maximální intenzita UHI jako rozdíl průměrné teploty v daném čtverci a referenčním čtverci nacházejícím se v rurální oblasti. Dále byly pro každý čtverec za použití satelitních snímků vyjádřeny podíly zastavěných ploch, ploch pokrytých vegetací a vodních ploch na jeho celkové ploše. Zjištěné prostorové aspekty intenzity UHI byly následně vyhodnoceny ve vztahu ke struktuře zastavěných ploch v rámci urbánního prostoru a na základě toho byl poté sestaven statistický model, jenž umožňuje předikovat intenzitu UHI v dané lokalitě dle podílu zastavěných ploch. Výstupy tohoto modelu byly poté srovnávány s reálně zjištěnou strukturou pole přízemní teploty vzduchu v rámci města.

Brázdil et al. (1995) se zabýval změnami denní maximální a minimální teploty vzduchu v období 1961–1992 na území České republiky a Slovenska. V analýze byly využity průměrná měsíční teplota vzduchu, měsíční průměry denní minimální a denní maximální teploty vzduchu a průměrná denní amplituda. Byla použita data z celkem 28 stanic, z toho 13 v ČR a 15 na Slovensku. Nejprve byly pro každou stanicí vypočítány sezónní a celoroční průměry všech zmíněných charakteristik za každý rok zkoumané periody 1961–1992. Z těchto hodnot vztažených k jednotlivým měrným bodům potom byly odvozeny hodnoty pro celé území ČR a Slovenska. Pro každou z charakteristik byl poté spočítán lineární trend a byla zhodnocena jeho statistická významnost. V další části této studie byly diskutovány možné příčiny zjištěných výsledků. V jejím rámci byla na vybraných stanicích zkoumána míra těsnosti vztahu mezi zjištěnými hodnotami daných charakteristik a oblačností, délkou trvání slunečního svitu a průměrnou relativní vlhkostí.

Brázdil et al. (1996) zkoumal trendy vývoje denní minimální a maximální teploty vzduchu v rámci střední a jihovýchodní Evropy v období 1951–1990. Zdrojem dat pro střední Evropu byly

údaje z vybraných meteorologických stanic v České republice, Chorvatsku, Maďarsku, Německu, Polsku, Rakousku, na Slovensku a ve Slovinsku, pro jihovýchodní Evropu byly použity časové řady z několika bulharských stanic. Ze získaných dat byly spočítány sezónní a roční průměry průměrné denní teploty vzduchu, denní minimální a denní maximální teploty vzduchu. Následně byla provedena analýza meziročního kolísání hodnot těchto charakteristik pro území každého ze zkoumaných států. Výsledky pro jednotlivé státy byly poté vzájemně posuzovány pomocí korelačního koeficientu za účelem zjištění míry podobnosti meziročního vývoje zkoumaných charakteristik v rámci širšího území. Střední Evropa jako celek byla poté ještě obdobně srovnána s hodnotami pro celou světovou pevninu. Dále byly pro sezónní a roční průměry jednotlivých charakteristik stanoveny lineární trendy jejich vývoje v rámci zkoumané periody, vyjádřené prostřednictvím desetiletých změn jejich hodnot. Na některých stanicích bylo možné vypočítat trendy vybraných charakteristik i pro prodloužené období 1911–1990. Rovněž byla zkoumána korelace mezi dlouhodobým kolísáním vybraných charakteristik a oblačností.

Dobrovolný, Krahula (2012) se ve své studii zabývali denním chodem teploty vzduchu na celkem 14 měrných bodech účelové staniční sítě v Brně v období od března 2010 do května 2011. Stěžejní část této práce představuje analýzu míry vlivu geometrie aktivního povrchu v okolí dané stanice na její teplotní režim. Geometrie aktivního povrchu v lokalitě umístění stanice je zde vyjádřena pomocí dvou variant SVF (Sky View Factor). SVF je parametr, vyjadřující podíl plochy oblohy nezakryté okolními budovami, vegetací nebo georeliéfem k celkové ploše hemisféry. První varianta zahrnovala všechny okolní překážky, druhá potom pouze budovy. Pro analýzu byly vybrány pouze dny s radiačním režimem počasí, kdy je vliv charakteru aktivního povrchu na denní chod teploty vzduchu nejvýraznější. Pro každou stanici byl v rámci každé ze čtyř sezón spočítán průměrný denní chod teploty vzduchu, dále hodnoty průměrné denní teploty vzduchu, denní minimální teploty vzduchu, denní maximální teploty vzduchu. Taktéž byla pro každou stanici vyjádřena intenzita tepelného ostrova města (UHI) jako rozdíl mezi teplotou vzduchu na dané stanici a průměrem hodnot teploty vzduchu na příměstských stanicích. V rámci výsledků byly nejprve pro jednotlivé sezóny vyhodnoceny rozdíly v denním chodu teploty vzduchu mezi městskými a příměstskými stanicemi, stejně jako denní chod intenzity UHI. Pro každou stanici poté následovala analýza závislosti hodnot denní minimální a maximální teploty vzduchu a intenzity UHI na hodnotách obou variant SVF a nadmořské výšky. Míra těsnosti závislosti byla vyjádřena pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. Na základě této analýzy byl poté sestaven regresní model, pomocí něhož byl odhadnut celkový vliv jednotlivých parametrů na hodnoty vybraných teplotních charakteristik.

Domonkos, Piotrowicz (1998) studovali vývoj zimních teplot vzduchu v období 1901–1993 ve střední Evropě. Pro účely analýzy byla použita data ze dvou meteorologických stanic ležících v Maďarsku a jedné nacházející se v Polsku. Sledovány byly následující proměnné: Průměrná teplota

v zimním období (prosinec–únor), datum prvního a posledního dne studené sezóny (část roku od prvního do posledního výskytu záporné hodnoty pětidenních průměrů průměrné denní teploty vzduchu, ta je zde chápána jako aritmetický průměr T_{dmin} a T_{dmax} daného dne), délka studené sezóny, z extrémně studených eventů potom počet dní, v nichž pětidenní průměr průměrné denní teploty vzduchu dosáhl hodnoty nižší než -5 °C, dále počet dní, v nichž byla průměrná denní teplota vzduchu nižší než -10 °C, stejně jako počet nízkých anomálií. Tyto eventy byly hodnoceny samostatně pro dvě dílčí období v rámci chladného půlroku. Sledován byl rovněž vývoj hodnot a data výskytu ročního minima teploty vzduchu (pětidenního průměru průměrné denní teploty). U uvedených proměnných byl pomocí lineární regrese, resp. 15bodového gaussovského filtru, spočítán a poté vyhodnocen celkový lineární, resp. nelineární trend jejich vývoje za zkoumané období 1901–1993 včetně jeho statistické významnosti. Taktéž byly zkoumány i dlouhodobé statistické konexe mezi průměrnými teplotami v jednotlivých měsících a rovněž vztah mezi počtem nízkých anomálií na počátku jarního období a extremitou předešlé zimní periody.

Fortuniak et al. (2006) se zabýval rozdíly v dosahovaných hodnotách vybraných meteorologických prvků v urbánním a rurálním prostředí. Studie byla provedena v Lodži a zahrnovala období 1997–2002. Její podstatou bylo srovnání údajů ze dvou meteorologických stanic – jedné ležící v urbanizovaném prostoru v blízkosti centra města a druhé nacházející se mimo oblast městské zástavby, na místním letišti. Zkoumanými meteorologickými prvky byly teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, tlak vodních par a rychlost větru. V případě teploty vzduchu byla nejprve analyzována časová řada denních hodnot velikosti noční teplotní diference mezi městem a příměstskou krajinou za prodloužené období 1992–2002; do konce roku 1996 byla tato diference charakterizována rozdílem teploty vzduchu na obou stanicích v čase hodinu po půlnoci, od roku 1997 potom maximálním rozdílem v rámci dané noci. Dále byl zkoumán denní chod intenzity UHI a jeho odlišnosti v rámci jednotlivých ročních období. Pro tento účel byly vybrány pouze dny s radiačním typem počasí, jenž představuje nejlepší podmínky pro formování UHI. Každé roční období bylo z důvodu eliminace příliš velkých rozdílů v délce dne a noci reprezentováno jedním vybraným měsícem, pro každý z nich byl následně z příslušných denních chodů intenzity UHI vytvořen jeden průměrný denní chod.

Chládová, Kalvová (2005a) se zabývaly vývojem teplých a studených extrémů denní minimální a maximální teploty vzduchu za období 1961–2000 na území ČR, a to na základě analýzy hodnot 10% a 90% kvantilů. Šlo tedy o výzkum zaměřený na konce statistického rozdělení hodnot obou těchto ukazatelů. Vyhodnocena byla data z celkem 29 stanic, na nichž byla ve sledovaném období zaručena vysoká pravděpodobnost homogenity časových řad (ta může být narušena např. z důvodu přemístění stanice na nové místo, ad.). Hodnoty 10% a 90% kvantilů T_{dmin} , resp. T_{dmax} byly spočítány nejprve samostatně pro každé roční období, a to jednak za každý rok zkoumané periody zvlášť, a jednak

celkově za periodu 1961–2000. Dále byly tyto prahové hodnoty zjištěny taktéž pro celé období každého z roků a nakonec i pro celou zkoumanou periodu. Rovněž byl pro každé roční období každého roku vypočítán procentuální podíl dní, v nichž byla hodnota T_{dmin} (T_{dmax}) nižší, resp. vyšší než hodnota 10%, resp. 90% kvantilu T_{dmin} (T_{dmax}) vztažená v rámci daného ročního období k celé periodě 1961–2000. Změny hodnot jednotlivých kvantilů i procentuálních podílů dní pod (nad) 10% (90%) kvantilem byly posuzovány jednak za pomoci desetiletých průměrů těchto hodnot a jednak prostřednictvím výpočtu lineárních trendů včetně hodnocení jejich statistické významnosti.

Chládková, Kalvová (2005b) popsaly změny vybraných teplotních a srážkových charakteristik v rámci ČR za období 1961–2000. Zvolenými teplotními charakteristikami byly průměrná denní amplituda teploty vzduchu, maximální sezónní a maximální roční amplituda teploty vzduchu, počet dní v horkých (teplých) a studených (chladných) vlnách a délka mrazového a vegetačního období. Byla použita data z celkem 29 stanic v ČR, vybraných jak z hlediska jejich umístění v rámci území státu, tak i na základě podmínky nepřetržitosti měření a dostatečné homogenity časových řad. Tyto stanice byly poté rozděleny do šesti skupin dle nadmořské výšky. Časové změny jednotlivých charakteristik pro každou ze sezón a pro celý rok byly vyjádřeny změnami jejich průměrů za jednotlivé dekády a rovněž prostřednictvím lineárních trendů, včetně zjištění jejich statistické významnosti.

Klyšik, Fortuniak (1999) zkoumali časoprostorový charakter tepelného ostrova města na území Lodže. Nejprve se studie zaměřuje na srovnání ročního chodu intenzity UHI v obdobích 1934–1936 a 1992–1994, kdy takto časově vzdálená období umožňují posoudit, zda v tomto ohledu došlo v průběhu 20. století k nějaké zásadní změně. Intenzita UHI je zde chápána jako teplotní diference mezi dvěma stanicemi, z nichž jedna leží v urbanizovaném prostoru a druhá v příměstské krajině. Zatímco příměstská lokalita byla v obou zkoumaných periodách reprezentována totožnou stanicí umístěnou na místním letišti, lokace měrného bodu v urbánním prostoru byla v těchto obdobích rozdílná. V rámci periody 1934–1936 byla teplotní diference pro daný den odvozována jako rozdíl v hodnotách denní minimální, resp. denní maximální teploty mezi oběma stanicemi. Pro období 1992–1994 byla poté teplotní diference chápána jako rozdíl teploty vzduchu na daných stanicích v pevně stanovených termínech v rámci dne. Druhá část studie se potom zaměřuje na studium prostorové struktury UHI a jejího vývoje během nočních hodin ve dvou vybraných dnech na základě dat získaných mobilním měřením za použití automobilu.

Satolová, Vontorová (2013) zkoumaly vybrané teplotní charakteristiky období duben–říjen v rámci periody 1961–2010 na stanici Mošnov, dosažené výsledky byly následně porovnávány s normálovým obdobím 1961–1990. Analyzovány byly denní maximální teplota vzduchu, výskyt tropických a letních dní, tropických nocí, teplých dní a horkých vln. Tropický den, letní den a den s tropickou nocí zde byly vymezeny dle definice Sobíška et al. (1993), teplý den jako den s denní

maximální teplotou vyšší než hodnota 90. percentilu denních maximálních teplot vzduchu v rámci normálového období 1961–1990 a horká vlna jako souvislé období, v němž je alespoň ve třech dnech hodnota T_{dmax} větší nebo rovna 30,0 °C, zároveň je ve všech dnech tohoto období vyšší nebo rovna 25,0 °C a její průměrná hodnota pro celé toto období je větší nebo rovna 30,0 °C. Denní extrémní teploty vzduchu, potřebné pro vymezení těchto charakteristik, byly k dispozici za 24h úseky, od 21 h do 21 h následujícího dne. V případě T_{dmax} byly pro každý rok periody 1961–2010 zjištěny její nejvyšší hodnoty v každém ze zkoumaných měsíců a také za celé období duben–říjen; z těchto hodnot byly následně pro zmíněné úseky roku vypočítány průměrné hodnoty za celé období 1961–2010. Tyto hodnoty byly poté porovnány s obdobnými hodnotami pro periodu 1961–1990, rovněž byl odvozen celkový trend. V případě tropických a letních dní byly určeny četnosti jejich výskytu v jednotlivých letech období 1961–2010, dále bylo vyjádřeno rozložení jejich celkového výskytu v rámci této periody do jednotlivých měsíců a toto rozložení porovnáno s obdobím 1961–1990. Následně byl určen lineární trend, analýze byla rovněž podrobena i období jejich prvního a posledního výskytu.

Středová et al. (2015) se zabývala variabilitou teploty a vlhkosti vzduchu na území Hradce Králové a jeho příměstské krajiny v období od srpna 2011 do října 2014. Hlavním cílem tohoto příspěvku je představení možných metod pro získání podrobných poznatků o specifikách klimatu daného urbanizovaného území, použitelných následně např. pro účely územního plánování. Pro potřeby klimatologického výzkumu byla v Hradci Králové, podobně jako v Olomouci a v Brně, vybudována účelová síť stanic, čítající celkem pět měrných bodů. Kromě toho byly využity dvě stanice ČHMÚ, které představovaly referenční stanice pro srovnávací a modelovací účely. Stanice byly umístěny tak, aby každá z nich reprezentovala odlišné prostředí v rámci města a příměstské krajiny. Pro každou stanicí byly nejprve za zkoumané období prezentovány vybrané ukazatele teploty a vlhkosti vzduchu včetně popisu faktorů, majících na chod těchto meteorologických prvků na dané stanici vliv. Dále byl pomocí lineární regrese vyjádřen vztah mezi chodem teploty a vlhkosti vzduchu na referenční stanicí ČHMÚ a vybrané stanicí účelové sítě, demonstrující možnosti použitelnosti této metody při modelování teploty a vlhkosti vzduchu v daném místě na základě dat z blízkých stanic. Ve všech letních měsících (červen, červenec, srpen) v rámci zkoumané periody byl na jednotlivých měrných bodech na základě hodnot obou meteorologických prvků hodnocen teplotní komfort člověka, vyjádřený ukazatelem HUMIDEX. Poslední část příspěvku popisuje modelování prostorové variability pole teploty vzduchu v rámci Hradce Králové a příměstské krajiny v prostředí GIS na základě dat z jednotlivých stanic a databáze CORINE, evaluace výstupu byla provedena pomocí družicového termálního snímku.

Tolasz (2012, 2013, 2014, 2015), Tolasz et al. (2016) provedl hodnocení právě uplynulého roku z klimatologického hlediska. V úvodu jsou teplotní a srážkové charakteristiky příslušného roku a

jeho jednotlivých měsíců hodnoceny vzhledem k normálovému období 1961–1990, poté následuje podrobnější měsíční přehled počasí spolu s popisem vybraných meteorologických událostí a jevů.

Tomáš (2012) studoval teplotu vzduchu v letních měsících let 2010 a 2011 v Olomouci z pohledu teplotního komfortu člověka. Byla použita data z celkem čtyř stanic účelové staniční sítě MESSO, z nichž dvě reprezentovaly hustě zastavěné lokality v oblasti centra města a dvě ležely na okraji městské zástavby, kde převažují přírodní aktivní povrchy. Pro každou z těchto stanic byly vytvořeny časové řady hodnot teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu a denní maximální teploty vzduchu, analyzován byl rovněž výskyt tropických dní a tropických nocí. Zároveň byly popsány faktory podílející se na utváření teplotních režimů jednotlivých stanic. Pro vystižení vlivu letních teplot na člověka byl zvolen ukazatel HUMIDEX, jehož výpočet v sobě kombinuje vliv teploty vzduchu a jeho vlhkosti. Na základě tohoto indexu se vymezuje celkem pět kategorií teplotního komfortu. Pro každý měrný bod byla vyjádřena jak souhrnná délka trvání jednotlivých kategorií diskomfortu, tak i délka nejdelší souvislé epizody v rámci každé z těchto kategorií.

Teplotními charakteristikami letních měsíců (červen, červenec, srpen) v Olomouci a Lublani v období 1961–2000 se zabývali Vysoudil, Jurek (2005). Cílem bylo analyzovat trend ve variabilitě hodnot průměrné denní teploty vzduchu, denní maximální teploty vzduchu a v četnosti výskytu tropických a letních dní za účelem validace celosvětového trendu celkového oteplování, jež zvláště v posledních dekádách nabírá na intenzitě. Pro analýzu byly použity: Průměrná denní teplota vzduchu, průměrná denní maximální teplota vzduchu, počet tropických a letních dní, průběh kumulativní odchylky od průměru, průběh 5letých klouzavých průměrů a průběh polynomického trendu 3. řádu. Pro každý z roků zkoumané periody byly odvozeny průměrná denní teplota vzduchu, průměrná denní maximální teplota vzduchu a četnost výskytu tropických a letních dní, a to jednak za každý měsíc letního období zvlášť a jednak za letní období jako celek, z těchto hodnot byly dále vypočítány průměry za jednotlivé dekády a za celé zkoumané období 1961–2000. Po vyhodnocení variability zvolených ukazatelů na obou stanicích byla následně zkoumána míra korelace mezi časovým kolísáním hodnot daného parametru na stanici v Olomouci a v Lublani za účelem odhalit obecný trend, platný pro celý prostor střední Evropy.

Vysoudil, Tomáš (2011) se zabývali dlouhodobými teplotními a srážkovými poměry města Olomouce. Teplotní poměry byly popsány na základě dvou relativně dlouhých a nepřerušovaných časových řad, a to časové řady Olomouc - Klášterní Hradisko, zahrnující roky 1876–1961, a časové řady Olomouc, jež vznikla kompilací časových řad ze stanic Olomouc - Slavonín a Olomouc - Holice a jež pokrývá období od roku 1949 do roku 2009. Zkoumané teplotní a srážkové charakteristiky byly zpravidla vyjádřeny formou dlouhodobých, ročních nebo měsíčních hodnot, na denní úrovni byly hodnoceny pouze extrémy. Pro oba meteorologické prvky byly na základě těchto řad odvozeny nejprve základní statistické charakteristiky, konkrétně aritmetický průměr, odchylka od průměru,

pravděpodobná chyba, interval normality, stejně jako minimální a maximální hodnoty. Poté byla zkoumána jejich meziroční variabilita, a to za použití absolutních hodnot, n-letých klouzavých průměrů, shlazených křivek metodou splinů Savitzky-Golay a křivek odchylek od průměru. Roční chod srážek byl potom popsán prostřednictvím relativních kumulovaných srážkových úhrnů.

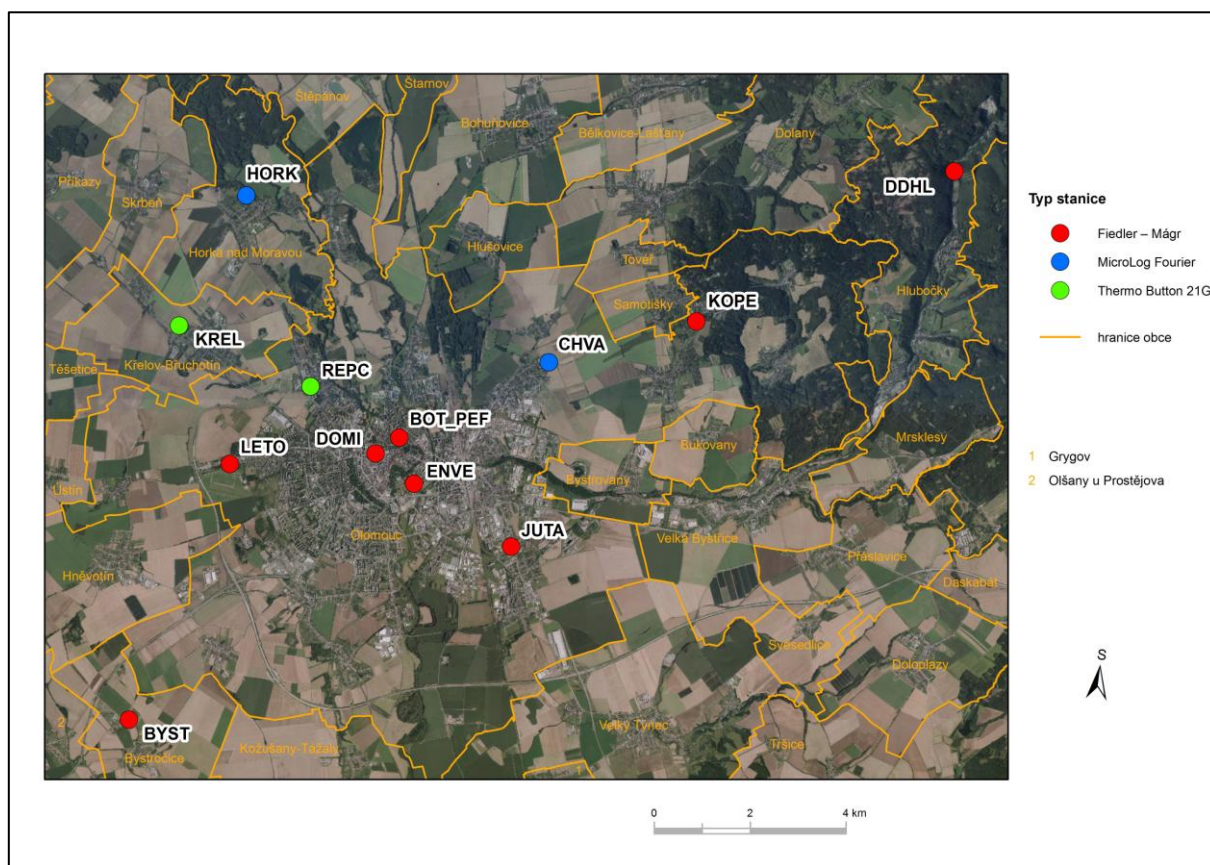
3.2 Zpracování a interpretace dat

Analýza časoprostorové variability denní minimální (T_{dmin}) a denní maximální teploty vzduchu (T_{dmax}) a charakteristických dní na tyto denní teplotní extrémy vázaných v Olomouci a okolním suburbánním prostoru v letech 2011–2015 byla provedena na základě datových výstupů z kontinuálního měření teploty vzduchu na stanicích MESSO. Údaje o teplotě vzduchu jsou na všech stanicích získávány ve výšce 1,5 m nad aktivním povrchem, teplotní režim v této úrovni se oproti výšce 2 m, v níž standardně probíhá měření na stanicích ČHMÚ, nijak zásadně neliší. Výstupem z těchto měření jsou potom soubory obsahující časové řady teploty vzduchu s intervalem 10 minut v případě stanic typu Fiedler – Mágr a 30 minut v případě stanic, na nichž je teplota vzduchu registrována za pomoci čidel MicroLog Fourier a Thermo Button 21G. Jelikož v průběhu let 2011–2015 docházelo v rámci staniční sítě MESSO ke změnám v počtu i lokaci stanic, byly pro analýzu vybrány pouze ty měrné body, na nichž probíhalo kontinuální měření teploty vzduchu v celé délce této periody a zároveň během ní nedošlo k jejich přemístění. Toto kritérium splňovalo celkem 15 stanic. Z nich byly dále vyřazeny stanice KOJE, NEMI a VTYN, které vykazovaly četné dlouhotrvající výpadky. Konečný počet tedy činil 12 stanic. Polohu těchto stanic v rámci městské a příměstské krajiny Olomouce ilustruje Obr. 1, vybrané informace o nich potom prezentuje Tab. 2. Data poskytnutá pro účely této práce měla podobu souborů MS Excel, z nichž každý obsahoval hodnoty denního minima a maxima teploty vzduchu včetně časů jejich výskytu a dále hodnoty průměrné denní teploty vzduchu, a to za každý den určitého časového úseku. V případě stanic Fiedler – Mágr se jednalo o celý konkrétní rok, v případě čidel MicroLog Fourier a Thermo Button 21G potom vždy o konkrétní měsíc konkrétního roku. Každá z tabulek dále obsahovala hodnoty denního minima, denního maxima a průměrné denní teploty vzduchu za sledované období jako celek, výstupy z čidel MicroLog Fourier a Thermo Button 21G taktéž zahrnovaly i hodnoty průměrné denní minimální a maximální teploty vzduchu za příslušné časové období.

V prvním kroku byly časové řady denní minimální, resp. denní maximální teploty vzduchu z jednotlivých stanic zkopírovány do souhrnných tabulek, z nichž každá představovala období jednoho roku. Pro tento účel byl použit program Microsoft Excel 2007; v tomto programu také následně probíhaly jak všechny výpočty, tak i tvorba veškerých tabulek a diagramů. Jelikož byly hodnoty ze stanic Fiedler – Mágr vyjádřeny s přesností na dvě desetinná místa a hodnoty z ostatních

stanic na jedno desetinné místo, byly všechny hodnoty zaokrouhleny právě na jedno desetinné místo, což je přesnost, která je pro účely klimatologického výzkumu plně dostačující.

Následně byla provedena kontrola dat. Na jejím základě nejprve proběhla korekce chyb, vzniklých při zpracování poskytnutých časových řad T_{dmin} , resp. T_{dmax} . Jedna z časových řad vykazovala obrácené pořadí hodnot, její první hodnota tedy reprezentovala poslední den příslušné periody a poslední hodnota naopak první den této periody. Dále byla v některých časových řadách odhalena vložená nadbytečná hodnota, jež tak způsobila posun všech následujících hodnot této řady o jeden den. V několika časových řadách potom chyběly hodnoty za poslední dny příslušné periody, ačkoliv v nich nedošlo k výpadku měření. Tyto hodnoty byly doplněny za pomoci zdrojových souborů, obsahujících hodnoty teploty vzduchu v intervalu 10, resp. 30 minut. V jednom případě byl chybný i samotný datový výstup ze staničního měření, kdy čas uvedený u jednotlivých naměřených hodnot teploty vzduchu vždy vykazoval konstantní diferencii oproti reálnému času, v němž byly tyto hodnoty dosaženy. To se potom logicky projevilo v chybných hodnotách z tohoto souboru odvozených časových řad denní minimální, resp. denní maximální teploty, byla tedy nutná korekce jak zdrojového souboru, tak i z něho vycházejících časových řad.



Obr. 1: Stanice MESSO, použité pro analýzu úrovně denní minimální, resp. maximální teploty vzduchu a výskytu charakteristických dní na tyto denní extrémní teploty vázaných v letech 2011–2015

Zdroje dat: Český úřad zeměměřický a katastrální (2018b); ©ArcČR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2016

Následně byly na jednotlivých stanicích identifikovány dny s chybějící hodnotou T_{dmin} , resp. T_{dmax} v důsledku výpadku měření, stejně jako podezřelé hodnoty těchto ukazatelů. Pokud se v případě dne s chybnou hodnotou T_{dmin} , resp. T_{dmax} nepodařilo zjistit skutečnou hodnotu, byl tento den brán jako den s chybějící hodnotou příslušného ukazatele. V případě, že by byl výzkum založen na průměrných hodnotách denní teploty vzduchu, bylo by možné chybějící hodnoty s uspokojivou přesností odvodit na základě dat z ostatních stanic při využití některé z aproximačních metod. Avšak jelikož jsou předmětem výzkumu absolutní hodnoty vázané na konkrétní okamžik, byla by přesnost výpočtem odvozených hodnot značně diskutabilní, neboť v případě takových hodnot hraje často nemalou roli i prvek náhody. Přehled výpadků měření na zkoumaných stanicích MESSO v období 2011–2015 je uveden v Tab. 3.

Tab. 2: Vybrané údaje o stanicích MESSO, použitých pro analýzu úrovně denní minimální, resp. maximální teploty vzduchu a výskytu charakteristických dní na tyto denní extrémní teploty vázaných v letech 2011–2015

Indikativ	Aktivní povrch / CORINE	Sky View Factor (%)	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka	Nadmořská výška (m)
BOT_PEF	Tráva / 1.1.2.	84,01	N49 36.016	E17 15.457	211
BYST	Tráva / 1.1.2.	80,89	N49 32.557	E17 11.261	218
DDHL	Tráva / 1.1.2.	73,75	N49 39.597	E17 24.555	307
DOMI	Tráva / 1.1.1.	69,95	N49 35.810	E17 15.044	220
ENVE	Štěrk / 1.1.2.	100,00	N49 35.498	E17 15.760	230
HORK	Tráva / 2.4.3.	75,43	N49 38.333	E17 12.402	220
CHVA	Tráva / 2.1.1.	77,79	N49 37.010	E17 17.882	216
JUTA	Tráva / 1.2.1.	83,57	N49 34.920	E17 17.540	217
KOPE	Tráva / 2.4.3.	74,14	N49 37.646	E17 20.330	362
KREL	Tráva / 2.4.3.	74,07	N49 37.010	E17 11.239	250
LETO	Tráva / 1.2.4.	100,00	N49 35.482	E17 12.582	258
REPC	Tráva, hlína / 1.1.2	82,10	N49 33.608	E17 14.487	219

Zdroj: Vysoudil et al. (2012)

Poté bylo přikročeno k samotné analýze dat. V každém z roků sledovaného období byl nejprve zkoumán výskyt nejnižší, resp. nejvyšší hodnoty T_{dmin} , resp. T_{dmax} v rámci MESSO na jednotlivých stanicích. V každém dni příslušného roku tak byla vyhledána stanice s nejnižší, resp. nejvyšší hodnotou denní minimální, resp. maximální teploty vzduchu. Výskyt těchto denních minim, resp. maxim na každé ze stanic byl následně vyjádřen prostřednictvím absolutní četnosti (n_i), a to za jednotlivé měsíce a za celý rok. Suma ročních četností dosažených na jednotlivých stanicích bývá obvykle vyšší než je počet dní v roce, neboť v některých dnech se hledaná extrémní hodnota v rámci staniční sítě může vyskytnout na více stanicích zároveň. Nenulové roční četnosti výskytu denního minima, resp. maxima byly následně v každém z roků hodnoceny z hlediska normality. Jako prahové hodnoty byly zvoleny hodnoty dolního kvartilu \tilde{x}_1 a horního kvartilu \tilde{x}_3 . Dolní kvartil je taková

hodnota, pod níž se nachází 25 % všech hodnot v neklesajícím pořadí uspořádaného statistického souboru. Horní kvartil je naopak hodnota, pro niž platí, že 25 % hodnot takto uspořádaného statistického souboru leží nad ní. Mezi hodnotami dolního a horního kvartilu se potom nachází 50 % hodnot daného statistického souboru (Nosek 1972). Byla-li daná roční četnost nižší než hodnota dolního kvartilu, byla označena jako podnormální, jako nadnormální potom byla chápána každá hodnota vyšší než hodnota horního kvartilu.

Tab. 3: Přehled výpadků měření na zkoumaných stanicích MESSO v období 2011–2015

Rok	Stanice	Datum
2011	BOT_PEF	1. 5.–2. 6.
	BYST	24. 8.–31. 8.
	ENVE	13. 5.–18. 5.
	HORK	3. 1.–4. 1.
	KREL	1. 11.–31. 12.
	REPC	1. 11.–31. 12.
2012	BOT_PEF	5. 9.
	BYST	12. 5.–22. 5., 11. 8.–22. 8.
	HORK	1. 3., 3. 11.–20. 11.
	ENVE	5. 9.
	CHVA	31. 3.
	KREL	1. 1.–8. 1.
	REPC	1. 1.–2. 1.
2013	BYST	12. 6.–15. 6., 4. 11.
	DOMI	6. 8.–10. 8.
	KOPE	3. 9.–4. 9.
	KREL	30. 7.–2. 9.
2014	BYST	11. 2.–13. 2., 4. 5.–7. 5., 1. 8.–3. 8.
	HORK	29. 9.–2. 10.
	CHVA	15. 5.–21. 5.
	KOPE	5. 4.
	KREL	14. 5.–22. 5., 10. 9.–13. 9.
	LETO	20. 8.
	REPC	15. 5.–21. 5.
2015	BYST	29. 4.–1. 5., 7. 8.–15. 8., 18. 8.–19. 8., 2. 9., 21. 10., 23. 10., 23. 11., 28. 11., 6. 12., 10. 12., 13. 12., 21. 12.–22. 12., 26. 12.–29. 12.
	ENVE	21. 12.–22. 12.
	HORK	7. 10.–13. 10.
	CHVA	4. 4.–3. 5.
	KOPE	27. 12.–31. 12.
	LETO	5. 5.–9. 5.
	REPC	1. 3.–5. 5.

Dále byly v každém z roků pro jednotlivé stanice vypočítány měsíční a roční průměry denní minimální a maximální teploty vzduchu. Daný měsíční, resp. roční průměr T_{dmin} , resp. T_{dmax} pro danou stanici byl stanoven jako aritmetický průměr (všechny průměry v této práci jsou aritmetické) jednotlivých denních hodnot tohoto ukazatele vázaných na příslušný časový úsek. Došlo-li na dané stanici v rámci některé z časových period k výpadku měření, jenž by rezultoval ve výrazné zkreslení příslušných průměrů T_{dmin} a T_{dmax} , nebyly tyto hodnoty pro danou periodu odvozeny, příslušné roční průměry potom byly označeny symbolem „*“. Mezistaniční variabilita ročních průměrů potom byla v každém z roků vyjádřena pomocí amplitudy a průměrné odchylky \bar{d} . Průměrná odchylka je aritmetický průměr absolutních odchylek jednotlivých hodnot daného statistického souboru od jejich průměru a k jejímu výpočtu slouží vzorec $\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |d_x|$ (Nosek 1972), kde $|d_x|$ je absolutní odchylka dané hodnoty od průměru a n rozsah daného souboru (v tomto případě tedy počet stanic s výpadkem měření výrazně neovlivněnou hodnotou ročního průměru T_{dmin} , resp. T_{dmax}). Dále byla pro každou stanici v rámci každého ze zkoumaných roků zjištěna hodnota ročního minima, resp. maxima teploty vzduchu. Tyto extrémní hodnoty byly následně interpretovány prostřednictvím sloupcových diagramů, kdy každý z diagramů prezentuje výskyt konkrétního teplotního extrému na jednotlivých stanicích v konkrétním roce.

V následujícím kroku byly vymezeny jednotlivé charakteristické dny vázané na prahové hodnoty denní minimální (mrazové dny) a denní maximální teploty vzduchu (tropické, letní, ledové a arktické dny). Vymezení bylo provedeno na základě definic, jež uvádí Sobišek et al. (1993). Po identifikaci těchto dní byla v každém ze zkoumaných roků zjištěna absolutní četnost (n_i) jejich výskytu na jednotlivých stanicích, a to jednak za měsíce, v nichž se vyskytly, a jednak souhrnně za celý rok. V rámci těchto časových period byla dále vyjádřena průměrná četnost jejich výskytu v rámci MESSO, stejně jako amplituda dosažených četností.

Jelikož jsou souhrnné četnosti výskytu jednotlivých charakteristických dní na stanicích MESSO vztaženy k časovému úseku jednoho kalendářního roku, pouze v případě dní vázaných na teplý půlrok (tropické, letní) tyto hodnoty vystihují celé jedno období jejich výskytu. V případě charakteristických dní dominantně vázaných na chladný půlrok (mrazové, ledové, arktické) potom roční četnosti zpravidla reprezentují části dvou těchto období. To lze dobře ilustrovat na příkladu výskytu mrazových dní v roce 2011: Zatímco výskyty těchto dní v první polovině tohoto roku spadaly do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2010/2011, výskyty v jeho druhé polovině již náležely do období jejich výskytu čítajícího chladný půlrok 2011/2012.

Absolutní četnosti výskytu daného charakteristického dne v daném roce, jež nebyly ovlivněny výpadkem měření, byly následně posuzovány z hlediska normality, a to stejným způsobem, jaký byl

použit pro hodnocení normality četnosti výskytu denního minima, resp. maxima v rámci MESSO, tedy za pomoci hodnot dolního kvartilu \tilde{x}_1 a horního kvartilu \tilde{x}_3 (viz výše).

Podíl měsíčních výskytů jednotlivých charakteristických dní na jejich celkovém výskytu v každém ze zkoumaných roků na jednotlivých stanicích byl vyjádřen pomocí relativní četnosti $n_{i,rel}$, a to v procentech s přesností na jedno desetinné místo. Relativní četnost se získá pomocí vzorce $n_{i,rel} = \frac{n_i}{n}$ (Nosek 1972), kde n_i je v tomto případě absolutní četnost výskytu daného charakteristického dne v daném měsíci na dané stanici a n absolutní četnost výskytu tohoto dne na této stanici v celém příslušném roce. Z těchto hodnot byl následně pro každý z měsíců s výskytem daného charakteristického dne v daném roce vypočítán jeho průměrný podíl na příslušném celoročním výskytu.

Mezistaniční variabilita výskytu jednotlivých charakteristických dní v rámci každého z měsíců, v nichž byly v jednotlivých zkoumaných letech zaznamenány, stejně jako pro každý z těchto roků celkově, byla vyjádřena v podobě odchylek od k danému časovému úseku příslušného průměru. Z těchto hodnot byla poté pro každý jednotlivý měsíc (rok) odvozena průměrná odchylka \bar{d} (viz výše). Každá z měsíčních hodnot průměrné odchylky potom pro příslušné měsíční výskyty daného charakteristického dne představovala determinant jejich extremity. Byla-li měsíční četnost výskytu daného dne na dané stanici vyšší nebo rovna příslušnému měsíčnímu průměru zvětšenému o hodnotu příslušné průměrné odchylky, byla tato hodnota označena jako nadprůměrná, analogicky četnost nižší nebo rovna příslušnému průměru zmenšenému o hodnotu příslušné průměrné odchylky byla podprůměrná, zbylé hodnoty byly chápány jako průměrné. V případě, že amplituda četností výskytu daného dne byla v daném měsíci menší nebo rovna dvěma dnům, podprůměrné / průměrné / nadprůměrné hodnoty nebyly rozlišovány.

Za účelem postihnout časoprostorové variability délky období výskytu jednotlivých charakteristických dní byla rovněž v každém z roků zkoumaného období na jednotlivých stanicích sledována data jejich prvního a posledního výskytu.

Četnosti výskytu tropických, letních, mrazových a ledových dní dosažené na jednotlivých stanicích MESSO v jednotlivých zkoumaných letech byly následně porovnávány s jejich dlouhodobým průměrným ročním výskytem za období 1961–2010 v Olomouci, odvozeným na základě teplotních řad ze stanic ČHMÚ Olomouc – Slavonín a Olomouc – Holice, a to prostřednictvím odchylky od tohoto průměru.

Pro potřeby diskuze byl pro každý zkoumaný rok taktéž vyjádřen průměrný výskyt jednotlivých charakteristických dní na stanicích ležících v intravilánu města a na stanicích nacházejících se v příměstském prostoru, stejně jako byl v letech 2014 a 2015 srovnáván průměrný

výskyt jednotlivých charakteristických dní v rámci zkoumaných stanic MESSO s četnostmi jejich výskytu na stanicích HLUS a POMO, jež v těchto letech měřily v prostoru severně od Olomouce.

Ve více případech nastala situace, kdy v období výskytu daného charakteristického dne zaznamenala některá ze stanic výpadek měření teploty vzduchu, což na ní rezultovalo ve zkreslení příslušné měsíční a logicky i celoroční četnosti výskytu tohoto dne. V jednom případě, konkrétně během výpadku měření teploty vzduchu, jenž nastal ve dnech 5. 5.–9. 5. 2015 na stanici LETO, bylo možné výskyt charakteristických dní prověřit na základě údajů z pyranometru, umístěného na této stanici. Tyto údaje potvrdily výskyt dvou letních dní. V celkem devíti případech byl potom výskyt charakteristického dne v období výpadku měření odvozen na základě jeho výskytu na ostatních stanicích. K tomuto kroku bylo přistoupeno pouze tehdy, bylo-li ve všech dnech daného období výpadku možné jednoznačně určit, zda by hodnota T_{dmin} , resp. T_{dmax} náležela do intervalu, jímž je daný charakteristický den vymezen, či nikoliv a zároveň nenastal-li již v příslušném měsíci další výpadek znemožňující přesné určení měsíční četnosti výskytu tohoto dne. Tímto způsobem byly dodatečně identifikovány následující charakteristické dny: Dva mrazové dny na stanici HORK 3. 1. a 4. 1. 2011, čtyři tropické dny na stanici BYST v období od 24. 8. do 31. 8. 2011, dva letní dny na stanici BYST v období od 12. 5. do 22. 5. 2012, jeden letní den na stanici BOT_PEF 5. 9. 2012, jeden letní den na stanici ENVE 5. 9. 2012, jeden mrazový den na stanici REPC ve dnech 1. 1. a 2. 1. 2012, dva letní dny na stanici KREL 30. 7. a 31. 7. 2013 a tři tropické a tři letní dny na stanici BYST v období od 7. 8. do 15. 8. 2015. Absolutní četnosti výskytu daného charakteristického dne na dané stanici v měsících, v nichž nebylo možné jeho reálný výskyt jednoznačně kvantifikovat, a šlo tudíž o zkreslené hodnoty, byly v příslušné tabulce označeny symbolem „*“. Zároveň byla tímto symbolem vždy označena i příslušná celoroční hodnota, neboť ta byla logicky daným výpadkem ovlivněna taktéž.

Stanice, na níž byl výskyt daného charakteristického dne v daném roce ovlivněn výpadkem, byla v rámci tohoto roku do výpočtů průměrné absolutní četnosti, amplitudy, odchylky od průměru a průměrné odchylky zahrnuta pouze v těch měsících, v nichž nebyla četnost výskytu tohoto dne zkreslena. V případě hodnocení relativní četnosti byla tato stanice v daném roce vyřazena úplně, neboť byla-li by eliminována pouze hodnota pro inkriminovaný měsíc, došlo by u zbylých měsíců s výskytem tohoto dne k umělému navýšení jejich podílů na celoročním výskytu tohoto dne, čímž by byly následně zkresleny i příslušné měsíční průměry.

Roční četnosti výskytu jednotlivých charakteristických dní zjištěné na stanicích MESSO v rámci sledovaného období byly rovněž vyjádřeny prostřednictvím kartografického výstupu. Tvorba map probíhala v programu ArcMap 10.0, který je součástí softwarového balíčku ArcGIS for Desktop od společnosti ESRI. Celkem vzniklo 21 map, každá z nich prezentuje četnost výskytu konkrétního charakteristického dne na jednotlivých měrných bodech v konkrétním roce. Konkrétní mapa vždy zobrazuje jednak stanice, na kterých nebyl výskyt příslušného charakteristického dne v příslušném

roce ovlivněn výpadkem, dále stanice, na nichž bylo i přes výpadek možno přesnou četnost výskytu tohoto charakteristického dne zjistit, a rovněž i stanice, na nichž sice v důsledku výpadku měření nebylo možné odvodit přesný počet těchto dní, avšak rozmezí teoreticky možných četností jejich výskytu (to lze v nejširším smyslu vymezit jako interval, jehož spodní hranicí je reálně zjištěná četnost daného charakteristického dne a horní hranicí potom tato hodnota zvětšená o počet dní, které trval výpadek, v rámci něhož lze výskyt tohoto dne předpokládat) vhodně spadalo do některého z intervalů zvolených v této mapě (viz Tab. 4). Jako vyjadřovací metoda byla použita metoda bodového kartodiagramu, kdy diagramové znaky mají podobu jednoduchých kruhů. Velikostní stupnice je intervalová, což znamená, že všechny četnosti náležící do příslušného intervalu jsou reprezentovány znakem o konstantní velikosti. Vzhledem k proměnlivému počtu stanic použitých pro jednotlivé mapy v kombinaci s rozdílným rozložením hodnot v rámci jednotlivých souborů není počet intervalů ve všech mapách totožný, v závislosti na okolnostech byly soubory ročních četností rozděleny do pěti, čtyř nebo ve dvou případech i do tří intervalů. Rozklad daného souboru hodnot do zvoleného počtu intervalů byl primárně proveden na základě hodnot příslušných kvantilů, hranice intervalů byly následně dále upraveny tak, aby bylo lépe vystiženo rozložení četností v rámci daného souboru. V případě tropických dní byla jako výplň pro diagramové znaky zvolena červená barva, v případě letních potom oranžová, mrazových zelená, ledových modrá a arktických fialová. Jako podkladová mapa sloužila rastrová vrstva RETM, jež je dostupná prostřednictvím Národního geoportálu INSPIRE (CENIA 2018).

Tab. 4: Zařazení vybraných výpadkem měření ovlivněných ročních výskytů charakteristických dní na stanicích MESSO v letech 2011–2015 do intervalů v rámci příslušných kartografických výstupů

Rok	Charakteristické dny	Stanice	Interval možných četností výskytu	Interval v mapě
2011	tropické	BOT_PEF	26 a více	25 a více
	letní	DOMI	91–92	91 a více
	ledové	HORK	20–22	20–22
2012	mrazové	HORK	102 a více	101 a více
2013	tropické	DOMI	31–36	31 a více
	letní	BYST	68–72	66–72
		DOMI	79–84	77 a více
2014	tropické	BYST	17–19	16–20
	letní	BOT_PEF	74–76	71 a více
		BYST	62–65	61–65
	mrazové	BYST	75–81	71–85
2015	mrazové	BYST	91–95	86–97
		CHVA	102 a více	98 a více
		KOPE	62–67	70 a méně
	ledové	KOPE	2–3	3 a méně

4 Teplota vzduchu v urbánní a suburbánní krajině

Teplota vzduchu představuje jeden ze základních meteorologických prvků. Její denní chod v přízemních vrstvách atmosféry je úzce vázán na denní chod teploty aktivního povrchu, neboť prohřívání vzduchu dominantně probíhá ve směru zdola nahoru, tedy od aktivního povrchu. Rozhodující vliv na denní chod teploty vzduchu tak má denní chod insolace, albedo a efektivní vyzařování. Teplotní změny v rámci subsystému aktivní povrch-atmosféra dominantně probíhají prostřednictvím energie dlouhovlnného vyzařování, výměny latentního tepla a turbulentního přenosu tepla. Při radiačním charakteru počasí, kdy je vliv aktivního povrchu teplotní režim přilehlých vrstev atmosféry nejvýraznější, má křivka denního chodu teploty vzduchu ve střeoevropském prostoru tvar podobný sinusoidě s jedním minimem a jedním maximem. Minima je zpravidla dosahováno okolo času východu Slunce, následuje poměrně intenzivní nárůst, jenž se s blížícím se časem maxima postupně zpomaluje. Maximum nastává v odpoledních hodinách, od tohoto momentu potom teplota vzduchu vykazuje pokles, jenž je v souladu s delším trváním období negativní energetické bilance celkově pozvolnější než v případě ranního nárůstu. Časy minima a maxima kolísají v závislosti na roční době, stejně jako se s rostoucí výškou nad povrchem opožďují. Při advekčním typu počasí, velké oblačnosti nebo jejím výrazném kolísání naopak tato křivka vykazuje celkově nepravidelný průběh. Denní amplituda teploty vzduchu bývá zpravidla nejvyšší právě při radiačním charakteru počasí, při ostatních povětrnostních situacích bývá méně výrazná, s rostoucí výškou její hodnota klesá. Roční chod teploty vzduchu je potom v podmínkách ČR charakterizován jednoduchou křivkou s jedním minimem v lednu a jedním maximem v červenci (Netopil et al. 1984; Vysoudil 2006; Vysoudil et al. 2012).

Výzkum klimatu urbánní a suburbánní krajiny zpravidla probíhá na prostorové úrovni topoklimatu (místního klimatu) až mezoklimatu. Topoklima je podle Vysoudila (2006) typ klimatu, jenž se utváří pod vlivem georeliéfu a aktivního povrchu za spolupůsobení antropogenních faktorů. Na denní a roční chod teploty vzduchu na této prostorové úrovni tak má rozhodující vliv typ aktivního povrchu a jeho vlastnosti, tedy morfografický typ (konvexní, konkávní tvar, rovina, svah), morfografická charakteristika (sklonitost, orientace, relativní výšková členitost), možnost získávat zářivou energii (sklon a expozice ke světovým stranám), drsnost (plochy bez vegetace, plochy s vegetací, stupeň a charakter urbanizace), hodnota albeda a schopnost vyzařování. Vliv mají taktéž cirkulační faktory, a to jak místní cirkulace, tak i makrocirkulace, stejně jako antropogenní činnost (Vysoudil 2006). Jak prostor města, tak i okolní příměstská krajina jsou tvořeny pestrou mozaikou různých typů povrchů s rozdílnými vlastnostmi, což se následně odráží ve značné komplikovanosti prostorové struktury pole teploty vzduchu.

Urbanizovaná oblast představuje oproti svému okolí v mnoha ohledech specifický prostor, jehož odrazem jsou i odlišnosti v chodu některých meteorologických prvků (Dobrovolný et al. 2012). Forma topo až mezoklimatu utvářející se právě pod vlivem specifik urbánního prostoru se označuje jako městské klima. Při pohledu do historie lze první zmínky o jistých odlišnostech v chodu některých meteorologických prvků mezi městem a venkovem zaznamenat již v 17. století. Práce zabývající se tímto tématem však začaly postupně vznikat až v průběhu 19. století, první rozsáhlejší studii městského klimatu publikoval v roce 1833 Howard pro Londýn (Yoshino 1975).

Urbanizované území se oproti okolní krajině vyznačuje modifikovanou energetickou bilancí aktivního povrchu, která sestává z radiační bilance (ta představuje celkové záření zmenšené o část odraženou aktivním povrchem a efektivní vyzařování), toku tepla do podloží, latentního toku tepla a turbulentního toku tepla. Významná část plochy aktivního povrchu v urbanizovaných oblastech je tvořena umělými materiály (např. asphalt, beton, kovy) se specifickými tepelnými vlastnostmi (vysoká tepelná vodivost a kapacita, nižší albedo), které jsou v období pozitivní energetické bilance charakteristické akumulací značného množství tepla, během období negativní energetické bilance je potom tato energie uvolňována ve formě intenzivního dlouhodobého vyzařování (Dobrovolný et al. 2012). Ke zvýšené akumulaci tepla a jeho následnému intenzivnějšímu uvolňování v rámci tohoto území přispívá rovněž celkově větší plocha aktivního povrchu, neboť ten je v městském prostoru tvořen i vertikálními stěnami budov (Vysoudil 2006).

V rámci radiační bilance dochází k modifikaci jak celkového záření, tak i efektivního vyzařování. Celkové záření, sestávající ze dvou složek, záření přímého a rozptýleného, je v urbanizovaných oblastech zeslabeno. Důvodem je vyšší koncentrace pevných či kapalných aerosolů v atmosféře nad tímto územím oproti příměstské krajině, což vede k výraznějšímu uplatnění aerosolového rozptylu, stejně jako k vyššímu pohlcování přímého či rozptýleného slunečního záření. Zeslabení celkového záření je v rámci roku obecně nejvýraznější v zimním období, kdy je v důsledku topné sezóny produkce znečišťujících aerosolů nejvyšší, navíc je pro toto období typický častý výskyt déletrvajících stabilního teplotního zvrstvení, znemožňující efektivní promíchávání vzduchu. Roli hraje i poloha Slunce nízko nad obzorem, díky čemuž musí záření skrz znečištěnou atmosféru urazit delší dráhu. Naopak v letním období bývá zeslabení celkového záření nejnižší, neboť jednak produkce aerosolů nedosahuje takové úrovně jako v zimním období a jednak atmosféra často vykazuje labilní teplotní zvrstvení, podporující vertikální promíchávání vzduchu a tím i snižování koncentrace aerosolů v rámci urbanizovaného území (Netopil et al. 1984). Zvláště výrazné zeslabení celkového záření bylo dle očekávání zaznamenáno ve městech s vysokým zastoupením průmyslu, dále rovněž v lokalitách s častým výskytem fotochemického smogu. Při poloze Slunce nízko nad horizontem může zvýšená koncentrace antropogenních aerosolů v oblasti města zapříčinit zeslabení celkového záření i ve vzdálenějších rurálních oblastech (Arnfield 2003). V období negativní energetické bilance potom

vyšší koncentrace atmosférických aerosolů v urbanizovaných oblastech napomáhá ke snižování efektivního vyzařování aktivního povrchu, neboť tyto částice pohlcují a následně zpětně vyzařují jím emitované dlouhovlnné záření. Mnohem významněji však efektivní vyzařování ovlivňuje vertikální členitost aktivního povrchu, která je v intravilánech sídel díky budovám zpravidla výraznější než ve volné krajině. Efektivní vyzařování aktivního povrchu obklopeného budovami je ovlivněno protizářením stěn těchto budov (Netopil et al. 1984). Yoshino (1975) uvádí snížení efektivního vyzařování pro ulice lemované zástavbou v některých případech až na 50 % hodnoty pro horizontální povrch bez okolních překážek. Stejně tak je sníženo i efektivní vyzařování stěn budov, neboť jiné stěny v blízkém okolí představují pro vyzařovanou energii bariéru a jsou rovněž zdrojem protizářením (Netopil et al. 1984). V případě stěn budov může být podle Yoshina (1975) hodnota efektivního vyzařování snížena až na 40 % hodnoty dosahované na horizontálně orientovaném aktivním povrchu s absencí překážek v okolí. Celkově hodnota bilance záření v městské oblasti vykazuje oproti okolnímu prostoru mírný nárůst (Arnfield 2003).

Vlivem vertikálně členité zástavby narůstá v městském prostředí aerodynamická drsnost povrchu, což má za následek modifikaci proudění vzduchu v přízemních vrstvách atmosféry. Dochází zde ke změnám jak jeho směru, tak i rychlosti a charakteru. Zatímco v horizontálním směru je díky četným překážkám promíchávání vzduchu oproti příměstské krajině omezeno (v jistých případech však může dojít naopak ke zrychlení proudění, typickým příkladem mohou být úzké ulice lemované vysokou zástavbou, mající charakter kaňonu), ve vertikálním směru je naopak zesíleno, neboť tyto překážky napomáhají k zintenzivnění turbulentních pohybů. Intenzivnější vertikální promíchávání vzduchu vede k zesílení turbulentního toku tepla (Dobrovolný et al. 2012; Netopil et al. 1984; Vysoudil 2006). Vliv na energetickou bilanci urbanizovaného území má také změna vláhové bilance. V městském prostředí je celkově omezen výpar, čímž je zmenšen tok latentního tepla. Příčinu nižšího výparu lze hledat v četnějším zastoupení nepropustných umělých aktivních povrchů, jež výrazně omezují vsak srážkové vody do podloží a tím snižují jeho vlhkost, značná část této vody je navíc následně z daného území odvedena prostřednictvím kanalizační sítě nebo odteče po povrchu (Dobrovolný et al. 2012). Typickým znakem urbanizovaných oblastí je taktéž produkce antropogenního odpadního tepla. Toto teplo vzniká např. při vytápění budov, během výrobních procesů nebo provozem dopravních prostředků a má rovněž jistý vliv na energetickou bilanci tohoto území (Arnfield 2003; Netopil et al. 1984). Popsaná specifika urbánního prostoru se následně odrážejí v rozdílném denním i ročním chodu některých meteorologických prvků oproti okolní krajině, teplotu vzduchu nevyjímaje (Vysoudil 2006).

Dobrovolný, Krahula (2012) srovnávali průměrný denní chod teploty vzduchu ve dnech s radiačním typem počasí v jednotlivých ročních obdobích na městských a příměstských stanicích v Brně v období od ledna 2009 do února 2012. Výsledky zřetelně ukazují, že vyšší hodnoty teploty

vzduchu byly ve všech ročních obdobích dosahovány na stanicích lokalizovaných v intravilánu města, a to téměř po celý den. Fenomén výskytu vyšších teplot vzduchu v prostoru městské zástavby oproti okolní krajině v důsledku modifikace energetické bilance aktivního povrchu, jež je popsána výše, se označuje jako tepelný ostrov města (UHI). Teplotní diference mezi městem a jeho okolím se může za ideálních podmínek pohybovat i v rozmezí 5–10 °C (Vysoudil 2006). Tento teplotní rozdíl lze teoreticky vyjádřit rovněž horizontálním teplotním gradientem, jenž může dosahovat i 1–2 °C/km, v extrémních případech i 5 °C/km (Yoshino 1975). Víceméně plynulý pokles teploty vzduchu s rostoucí vzdáleností od centra lze však v důsledku často značně komplikované prostorové struktury intravilánu měst v praxi zaznamenat jen zřídka. Předpokladem pro výskyt takovéto struktury teplotního pole je přibližně koncentrické město s plynule klesající hustotou zástavby směrem k jeho okrajům, nutný je samozřejmě jistý stupeň generalizace (Bottlyán et al. 2005). Tepelný ostrov města se nejvýrazněji projevuje při radiačním typu počasí, typickým pro anticyklonální situace, s rostoucí rychlostí větru i s přibývajícím oblačností se stává méně výrazným, se změnou těchto parametrů se mění i jeho struktura. Studie Klysika, Fortuniaka (1999) ukazuje, že při bezvětří, kdy je vazba mezi teplotou vzduchu a charakterem aktivního povrchu nejtěsnější, může tepelný ostrov města vykazovat značně komplikovanou prostorovou strukturu v podobě několika samostatných mikroostrovů, při vyšších rychlostech větru je jeho prostorová struktura obvykle méně komplikovaná a jeho celkový tvar často koresponduje s tvarem intravilánu města.

Intenzita UHI, tedy rozdíl mezi teplotou vzduchu v urbánní oblasti oproti příměstské krajině, se při příznivých meteorologických podmínkách vyznačuje specifickým denním chodem, jenž v dané lokalitě dále vykazuje mírné odlišnosti v závislosti na roční době. Na základě urbánně klimatologických studií, jež vznikly v průběhu 20. století, uvádí Arnfield (2003) obecný závěr, že tepelný ostrov města se v průběhu dne nejvýrazněji projevuje zpravidla v nočních hodinách, méně často potom v poledních hodinách. Největších teplotních rozdílů je obvykle dosahováno v první polovině noci, Bottlyán et al. (2005) nebo Bokwa et al. (2015) uvádějí čas 3–5 hodin po západu Slunce, Vysoudil et al. (2012) zaznamenal nejvýraznější UHI nejčastěji těsně po západu Slunce, Fortuniak et al. (2006) potom v druhé polovině noci. Naopak Dobrovolný et al. (2012) a Dobrovolný, Krahula (2012) zaznamenali v rámci Brna největší teplotní rozdíly mezi stanicemi ležícími v intravilánu města a příměstskými stanicemi v poledních hodinách, a to ve všech ročních obdobích. Arnfield (2003) uvádí, že rozdíly v denním chodu intenzity UHI, zaznamenané napříč studii, mohou být kromě lokálních specifíků způsobeny i samotným způsobem definování UHI či lokací měrných bodů.

V období negativní energetické bilance jsou teplotní rozdíly mezi intravilánem města a okolní krajinou zapříčiněny celkově pomalejším poklesem teploty vzduchu v urbanizovaném území. Významnou roli v tomto ohledu hraje výše zmíněné snížení míry efektivního vyzařování aktivního

povrchu v městském prostředí, jež je primárně odrazem jeho výraznější vertikální členitostí oproti příměstské krajině, méně potom důsledkem pohlcování a zpětného vyzařování dlouhovlnného záření znečištěnou atmosférou, kdy v nočních hodinách poměrně často nastávají vhodné podmínky pro zvýšenou koncentraci aerosolů v atmosféře (Dobrovolný et al. 2012; Yoshino 1975). Právě výrazný vliv geometrie zástavby na noční teplotu vzduchu a intenzitu UHI popisují ve své studii Dobrovolný, Krahula (2012). V rámci této studie byly ve všech ročních obdobích zjištěny vysoké a statisticky významné hodnoty korelačního koeficientu mezi intenzitou UHI, resp. denní minimální teplotou vzduchu a modifikovaným Sky View Factorem, vyjadřujícím pro daný měrný bod míru zastínění oblohy okolní zástavbou. Podstatný vliv charakteru zástavby v dané lokalitě na velikost teplotního rozdílu mezi touto lokalitou a příměstskou krajinou v období negativní energetické bilance, konkrétně v čase 4 h po západu Slunce, potvrzuje ve své studii pro Debrecen rovněž Bottyán et al. (2005). Na vyšší teplotu vzduchu v intravilánu měst v tomto úseku dne může mít rovněž vliv četnější zastoupení umělých aktivních povrchů, charakteristických akumulací značného množství sluneční energie v předcházejícím období pozitivní energetické bilance. Jistou roli může hrát rovněž produkce antropogenního tepla (Dobrovolný et al. 2012; Yoshino 1975).

Na vyšší hodnoty teploty vzduchu v intravilánu města oproti jeho okolí během období pozitivní energetické bilance potom může mít vliv četnější zastoupení umělých aktivních povrchů se specifickými tepelnými vlastnostmi, díky nimž dochází k jejich intenzivnímu prohřívání, dále celkově větší plocha aktivního povrchu v důsledku jeho výraznější vertikální členitosti, stejně jako menší zastoupení vegetace, nižší spotřeba latentního tepla způsobená omezením výparu či nižší hodnota albeda (Dobrovolný et al. 2012). V lokalitách s hustou a vertikálně členitou zástavbou však může být v tomto úseku dne z důvodu déletrvajících zastínění teplota vzduchu v porovnání s okolní krajinou naopak nižší. Tomáš (2012) poukazuje na fakt poměrně častého stírání rozdílů v teplotě vzduchu mezi městem a jeho okolím během období pozitivní energetické bilance, kdy v případě některých přírodních aktivních povrchů může díky jejich tepelným vlastnostem v kombinaci s velmi dobrým osluněním docházet k podobně intenzivnímu prohřívání jako v případě povrchů umělých. Příkladem takového aktivního povrchu může být např. půda s absencí vegetačního krytu (Vysoudil et al. 2012).

Na charakter teplotního pole v rámci města a okolní krajiny v průběhu dne a tím i na formování UHI mohou mít dále nemalý vliv i lokální specifika georeliéfu, což demonstruje Bokwa et al. (2015) na příkladu Krakova. Vlivy charakteru aktivních povrchů tak mohou být v období negativní energetické bilance modifikovány např. katabatickým stékáním vedoucím ke vzniku jezer studeného vzduchu, rovněž výskyt noční teplotní inverze může vést v některých oproti urbanizovanému prostoru výše položených rurálních oblastech k výskytu obdobně vysokých teplot jako na stanicích v centru města. Stanice s obdobným charakterem aktivního povrchu ve svém okolí tak v některých případech mohou díky vlivům georeliéfu vykazovat odlišné teplotní chování, a to jak

v rámci příměstské krajiny, tak i uvnitř samotného města, což je v této studii demonstrováno teplotními odlišnostmi mezi rezidenčními oblastmi s rodinnou zástavbou ležícími v rovinatém terénu na dně údolí a stejnými oblastmi nacházejícími se na jeho svahu.

Z hlediska ročního chodu rozdílů teploty vzduchu mezi urbanizovaným územím a příměstskou krajinou jsou podle mnoha studií (např. Arnfield 2003; Botlyán et al. 2005; Dobrovolný et al. 2012; Fortuniak et al. 2006) největší rozdíly, a tedy nejintenzivnější UHI, typické pro léto, případně teplý půlrok. Naopak Yoshino (1975) zmiňuje vazbu nejvýraznějších teplotních rozdílů na zimní období. Občasný výskyt nejvýraznějšího UHI v zimním období připouštějí i Klysik, Fortuniak (1999), ideální podmínky podle nich představuje situace těsně po advekci velmi chladného vzduchu, kdy se městský prostor díky výrazné vertikální členitosti zpomalující proudění vzduchu a produkci antropogenního tepla dosud nestihl ochladit.

V rámci města a příměstské krajiny lze sledovat nejen teplejší lokality, v nichž dochází k formování tepelného ostrova, popř. ostrovů města, ale rovněž i oblasti, které v porovnání s okolním prostorem vykazují naopak nižší teploty vzduchu a představují tak tzv. chladné skvrny (UCI). Typicky se jedná o lokality ležící v blízkosti vodních toků, v podmáčených územích, či v oblasti s charakterem georeliéfu příhodným pro hromadění studeného vzduchu (např. terénní deprese, dno údolí, atd.) (Vysoudil et al. 2012).

Jak vyplývá z výše uvedených poznatků, intravilán města zpravidla představuje v porovnání s okolní krajinou celkově teplejší prostor. Nejteplejší lokality jsou v jeho rámci obvykle vázány na intenzivně zastavěné oblasti s výraznějším zastoupením umělých povrchů, typicky jde o širší oblast centra města, dále velká panelová sídliště, velká nákupní a logistická centra včetně přilehlých parkovišť, stejně jako průmyslové areály. Jako velmi teplé se mohou taktéž jevit lokality, jež sice vykazují nižší zastoupení umělých povrchů, avšak jsou velmi dobře osluněny, případně leží v oblasti se specifickými geografickými podmínkami (Vysoudil et al. 2012; Dobrovolný et al. 2012; Středová et al. 2015). V některých dnech se během období negativní energetické bilance mohou naopak v důsledku teplotní inverze jako nejteplejší jevit výše položené oblasti příměstské krajiny (Bokwa et al. 2015). Dílčí oblasti příměstské krajiny mohou za jistých okolností vykazovat vyšší teploty vzduchu i během období pozitivní energetické bilance, příkladem mohou být zemědělské plochy bez vegetačního krytu. Naopak nejchladnější oblasti v rámci městského prostoru a příměstské krajiny se obvykle pojí s místy se specifickými geografickými podmínkami, typicky může jít např. o zamokřené území s vyšší hladinou podzemní vody, dále prostor podél větších vodotečí, terénní deprese představující rezervoár chladného vzduchu, stejně jako výše položené části daného území, v rámci samotného města se mohou jako relativně chladnější jevit větší plochy zeleně, typicky městské parky, jak uvádí např. Středová et al. (2015). Detailnější pohled na časoprostorovou strukturu teplotního pole středně velkých měst a okolní příměstské krajiny s možností identifikace přirozeně teplejších a

naopak chladnějších lokalit v rámci tohoto území přinášejí výsledky komplexních studií Vysoudila et al. (2012) pro Olomouc nebo Dobrovolného et al. (2012) pro Brno.

Prostorový charakter pole teploty vzduchu je na této prostorové úrovni silně závislý na aktuální povětrnostní situaci, díky čemuž lze z krátkodobého hlediska sledovat jeho výraznou proměnlivost (Vysoudil 2006). Teplotní pole města a okolní krajiny a s ním spojená intenzita UHI rovněž vykazuje změny v dlouhodobém horizontu, a to především s ohledem na postupující urbanizaci. Intenzita UHI se zpravidla zvyšuje s rostoucí velikostí města, ať už plošnou, či populační, zanedbat v tomto ohledu nelze ani dlouhodobé změny klimatu (Yoshino 1975).

5 Denní extrémní teplota vzduchu

5.1 Denní extrémní teplota vzduchu v urbánní a suburbánní krajině

Sledováním hodnot denních extrémů teploty vzduchu, tedy denní minimální (T_{dmin}) a denní maximální teploty vzduchu (T_{dmax}), lze získat jistou představu o extremitě teplotního režimu zkoumaného území. Tyto poznatky posléze mohou přispět k vymezení lokalit, v nichž existuje vyšší pravděpodobnost výskytu rizikových meteorologických jevů, jež se na extrémní teploty vzduchu vážou. Na základě překročení fixních prahových hodnot T_{dmin} a T_{dmax} se potom vymezují jednotlivé charakteristické dny (viz dále). Časoprostorovou variabilitu denních extrémních teplot vzduchu v rámci Olomouce a přilehlých příměstských oblastí zkoumal v letech 2010 a 2011 na základě dat ze stanic MESSO Vysoudil et al. (2012). Pro každou stanicí byly stanoveny roční a měsíční četnosti výskytu nejnižší, resp. nejvyšší hodnoty T_{dmin} , resp. T_{dmax} v rámci celé sítě MESSO. Nejnižší hodnota T_{dmin} byla v obou zkoumaných letech až na výjimky vždy zaznamenána mimo intravilán města, nejvyšších četností bylo dosahováno jednak v lokalitách se specifickými geografickými podmínkami, reprezentovanými v tomto případě blízkostí rozsáhlejšího zamokřeného území s vysokou hladinou podzemní vody, tvořeného fragmenty lužního lesa se sítí vodotečí, a jednak na měrných bodech s vyšší nadmořskou výškou. V případě denního maxima byly celkově vyšší četnosti jeho výskytu dle předpokladu vázány na prostor intravilánu města, nejčastěji byla tato hodnota dosahována na stanicích lokalizovaných v oblastech souvislé městské zástavby, kde se pravděpodobně projevil jak vliv tepelných vlastností okolních povrchů, tak i fakt omezeného provětrávání díky okolním překážkám. Zjištěné lokality s nejčastějším výskytem denních minim, resp. maxim dobře korespondují s výsledky mobilních měření, realizovaných ve vybraných dnech s radiačním charakterem počasí v období po západu Slunce.

Časoprostorovou variabilitu denních extrémních hodnot teploty vzduchu v Olomouci obdobným způsobem zkoumal i Dubský (2015), a to pro rok 2013. Zjištěné prostorové rozložení četností výskytu jak nejnižší hodnoty T_{dmin} , tak i nejvyšší hodnoty T_{dmax} se v podstatě shodovalo s výsledky výše uvedené studie. Nejčastější výskyt denního minima se tedy opět pojil se jednak se stanicemi, jejichž teplotní režim je pravděpodobně ovlivněn blízkostí rozsáhlých vlhkých území (minima zde registrována především v teplém půlroce), a jednak se stanicemi s vyšší nadmořskou výškou (minima zde vázána převážně na chladný půlrok). Ze stanic ležících v rámci intravilánu města se potom denní minimum nejvícekrát vyskytlo na stanici, v jejímž okolí se nacházejí převážně přírodní aktivní povrchy spolu s blízkou vodotečí. Stejně tak denní maximum bylo opět celkově častěji zaznamenáno v rámci prostoru města, nejvyšší četnosti se vázaly na stanice v blízkosti centra města. Rozdíl mezi četností výskytu denního maxima na městských a příměstských stanicích nebyl tak výrazný jako v případě denního minima.

Časoprostorový charakter denních extrémních teplot vzduchu v rámci města a příměstské krajiny zkoumal také Dobrovolný et al. (2012) na příkladu Brna. V souladu s výše zmíněnými pracemi, i zde byly nejvyšší hodnoty T_{dmax} , vyjádřené zde jak formou sezónních průměrů, tak i absolutními maximy pro jednotlivé sezóny, dosaženy na stanicích v intravilánu města, když rozhodující roli pravděpodobně hrála expozice stanice, omezení provětrávání daného místa v důsledku okolních překážek, stejně jako tepelné vlastnosti okolních aktivních povrchů. Za zmínku stojí poměrně nízké hodnoty T_{dmax} zjištěné na stanici ležící v samotném centru města. Okolí stanice je tvořeno hustou a vertikálně členitou zástavbou, v důsledku čehož je v daném prostoru omezena délka přímého slunečního svitu, vedoucí v denních hodinách k méně výraznému prohřívání aktivního povrchu a tím i přilehlých vrstev vzduchu. V případě T_{dmin} byly nejnižší hodnoty podobně jako v Olomouci dosahovány v lokalitách se specifickými fyzickogeografickými podmínkami, podmiňujícími častý výskyt nízkých teplot vzduchu v období negativní energetické bilance. Jako příklad může sloužit stanice umístěná v údolí, kde za příhodných podmínek dochází v nočních hodinách ke katabatickému stékání studeného vzduchu z přilehlých svahů. Nejvyšší hodnoty T_{dmin} byly potom ve všech ročních obdobích zaznamenány na stanici ležící v centru města, jež je obklopena hustou a vertikálně členitou zástavbou, která tak snižuje míru efektivního vyzařování během nočních hodin, což vede v konečném důsledku k pozvolnějšimu ochlazení vzduchu. Právě na významný vliv geometrie okolní zástavby na hodnoty T_{dmin} za příhodných meteorologických podmínek poukazuje např. studie Dobrovolného a Krahuly (2012) (viz výše).

5.2 Časový chod a trendy denní extrémní teploty vzduchu

Roční chod jak T_{dmin} , tak i T_{dmax} lze v podmínkách ČR stejně jako v případě průměrné denní teploty vzduchu charakterizovat jednoduchou křivkou, která má podobu vlny s jedním minimem a jedním maximem. V Olomouci za 50leté období 1961–2010 vykazoval nejnižší hodnotu měsíčního průměru T_{dmin} leden, nejvyšší naopak červenec, průměrná hodnota měsíčních minim T_{dmin} za toto období byla taktéž nejnižší v lednu a nejvyšší v červenci. Prakticky shodný charakter ročního chodu v tomto období vykazovala i T_{dmax} , tedy nejvyšší hodnotu jak měsíčních průměrů, tak i průměrných měsíčních maxim vázanou na červenec a nejnižší na leden (Vysoudil et al. 2012). K obdobným závěrům dospěl i Dobrovolný et al. (2012) při analýze časových řad teploty vzduchu za období 1961–2010 v Brně, když výskyt nejnižších absolutních i průměrných hodnot obou denních teplotních extrémů připadal leden, nejvyšších potom na červenec, příp. srpen. V rámci Brna byly dále zjištěny celkově nižší hodnoty průměrné T_{dmin} v podzimních měsících než v jarních, v případě T_{dmax} tomu bylo přesně naopak.

Časový chod teploty vzduchu v dané lokalitě, a tedy i obou jejích denních extrémů, v sobě silně odráží celkovou variabilitu počasí. Lze tak zaznamenat značnou rozkolísanost hodnot T_{dmin} a

T_{dmax} jak v krátkodobém horizontu jednotlivých dní, tak i při jejich meziročním srovnání, ať už jsou tyto charakteristiky vztaženy k jakékoliv časové periodě v rámci roku. Na lokální, příp. regionální úrovni tuto meziroční variabilitu zmiňují např. Dobrovolný et al. (2012) pro Brno, Vysoudil et al. (2012) pro Olomouc, Vysoudil, Jurek (2005) pro Olomouc a Lublaň nebo Satolová, Vontorová (2013) pro Mošnov, na celostátní úrovni potom např. Brázdil et al. (1995). Meziroční kolísání hodnot denních teplotních extrémů v rámci států centrální Evropy a Bulharska potom popisuje Brázdil et al. (1996). Za účelem kvantifikování míry vzájemné podobnosti byly časové chody odvozené pro území jednotlivých zkoumaných států vzájemně hodnoceny pomocí korelačního koeficientu. S rostoucí vzdáleností mezi zkoumanou dvojicí států hodnoty korelačního koeficientu celkově klesaly, což dokládá omezený prostorový dosah jednotlivých faktorů utvářejících klima dané oblasti.

Jako indikátor klimatické změny mohou posloužit dlouhodobé trendy vývoje vybraných teplotních ukazatelů, mezi nimi právě i denních teplotních extrémů. Trendy vývoje T_{dmin} a T_{dmax} v období 1961–2010 v Brně popisuje Dobrovolný et al. (2012). V případě průměrných hodnot T_{dmax} byl v rámci všech sezón s výjimkou podzimu a rovněž v celém roce zaznamenán kladný trend, nejvýraznější nárůst byl zjištěn v létě a v zimě. Naopak podzimní hodnoty vykazovaly slabý pokles. Podíváme-li se na vývoj průměrných měsíčních hodnot T_{dmax} , lze spatřit kladné trendy ve všech měsících s výjimkou září a října. Kladný trend vykazovaly za období 1961–2010 rovněž absolutní roční maxima T_{dmax} , stejně jako absolutní měsíční maxima ve všech měsících s výjimkou září, jejich výraznější nárůst nastal především v druhé polovině sledovaného období. Trendy průměrné hodnoty T_{dmin} byly ve všech ročních obdobích kladné, nejvýraznější nárůst zaznamenal letní průměr, nejmenší podzimní. Kladný trend vykazovala průměrná hodnota T_{dmin} rovněž ve všech měsících, stejně jako v celém roce. Kladný trend ročního průměru T_{dmin} byl výraznější než v případě T_{dmax} . Z toho lze vyvodit celkově rychlejší nárůst T_{dmin} oproti T_{dmax} v rámci Brna. To je v souladu např. se studií Brázdila et al. (1996), rychlejší nárůst T_{dmin} zmiňuje i Vysoudil et al. (2012). Jiné práce, např. Chládová, Kalvová (2005a, 2005b) nebo Brázdil et al. (1995) naopak uvádějí z dlouhodobého hlediska vyšší nárůst T_{dmax} . Porovnáme-li však v rámci Brna vývoj absolutních minim T_{dmin} a absolutních maxim T_{dmax} , zjistíme v případě absolutních minim T_{dmin} naopak celkově pomalejší nárůst, více měsíců v rámci chladného půlroku dokonce vykazovalo záporný trend. Uvedené poznatky pro Brno lze tedy shrnout tak, že T_{dmin} celkově rostla rychleji než T_{dmax} , avšak nízké extrémy T_{dmin} se v porovnání s vysokými extrémy T_{dmax} zvyšovaly pomaleji.

Vysoudil, Jurek (2005) zkoumali časový vývoj T_{dmax} v letních měsících (červen, červenec, srpen) za období 1961–2000 v Olomouci. Studie potvrzuje výše zmíněné výraznější oteplování od konce 80. let, kdy předcházející období vykazovalo spíše celkovou stagnaci. Skutečnost celkového

oteplování v posledních dekádách ve své studii zmiňují i Satolová, Vontorová (2013) nebo Vysoudil, Tomáš (2011).

Analýzou trendů T_{dmin} a T_{dmax} souhrnně pro území ČR se zabýval Brázdil et al. (1995), a to za období 1961–1992. U obou těchto charakteristik byl v případě jejich ročních průměrů a také všech sezónních průměrů s výjimkou podzimu zaznamenán kladný trend. Nárůst T_{dmax} byl ve všech těchto případech výraznější, čímž došlo k celkovému nárůstu denní amplitudy teploty vzduchu. Podzimní trendy pro obě charakteristiky vykazovaly záporné hodnoty, rychlejší pokles byl v tomto případě detekován pro T_{dmax} , v tomto ročním období se tedy denní amplituda naopak snižovala.

Mírně odlišné výsledky pro tuto prostorovou úroveň přináší Brázdil et al. (1996), jenž popisuje vývoj obou denních teplotních extrémů za období 1951–1990. V případě sezónních průměrů T_{dmax} byly kladné trendy zjištěny pouze v zimě a na jaře; v létě a na podzim byly záporné, avšak takřka nulové. Trend celoročních průměrů T_{dmax} byl potom charakterizován kladnou, avšak opět téměř nulovou hodnotou směrnice. V případě T_{dmin} byl zjištěn kladný trend jak u všech sezónních průměrů, tak i u celoročních hodnot. Výraznější nárůst však nastal pouze v případě zimních, jarních a celoročních hodnot, v létě a na podzim byly trendy téměř nulové. Výsledky této studie tedy poukazují na celkově rychlejší růst T_{dmin} oproti T_{dmax} ve všech sledovaných úsecích roku s výjimkou jara.

V rámci celostátní úrovně lze zmínit rovněž studii Chládkové, Kalvové (2005a), zaměřenou na hodnocení vývoje teplých a studených extrémů jak T_{dmin} , tak i T_{dmax} v období 1961–2000, a to na základě hodnot 10% a 90% kvantilů. Při celkovém porovnání růstu T_{dmin} a T_{dmax} byl zjištěn rychlejší růst hodnot T_{dmax} . V případě T_{dmax} byl celkový nárůst v zimě a na jaře způsoben především nárůstem teplých extrémů, v létě naopak dominantně rostly hodnoty na opačném konci statistického rozdělení. Zimní nárůst T_{dmax} byl potom ze všech ročních období nejvýraznější, podzimní hodnoty vykazovaly stagnaci. V rozdělení hodnot T_{dmin} naopak k nijak výrazným změnám celkově nedošlo, mírně vyšší nárůst zaznamenaly teplé extrémy tohoto ukazatele.

Napříč výše uvedenými studiemi realizovanými na různých prostorových úrovních je často zmiňován fakt podzimního neoteplování, kdy směrnice trendů teplotních charakteristik v rámci tohoto období vykazují záporné nebo nule blízké hodnoty. Vysoudil et al. (2012) uvádí jako možnou příčinu výrazně nadprůměrně teplá podzimní období v některých letech v rámci dekády 1961–1970, kdy tyto hodnoty mohou výrazně ovlivnit celkovou podobu dlouhodobého lineárního trendu. Porovnání poslední dekády 20. století s první dekádou 21. století v Olomouci ukazuje pro podzim poměrně výrazné oteplení.

6 Charakterické dny vázané na denní extrémní teplotu vzduchu

6.1 Tropické dny

Tropický den je podle Sobíška et al. (1993) definován jako den, v němž je hodnota denní maximální teploty vzduchu vyšší nebo rovna 30,0 °C. Tropické dny se v rámci nejteplejších oblastí ČR vyskytují obvykle v období od května do září, nejvíce těchto dní lze zpravidla zaznamenat v červenci, příp. srpnu, do těchto dvou měsíců průměrně spadá okolo 80 % celkového počtu těchto dní v daném roce (Dobrovolný et al. 2012; Satolová, Vontorová 2013; Dubský 2015). Výskyt tropických dní lze charakterizovat výraznou meziroční variabilitou. V případě dlouhodobého vývoje roční četnosti výskytu těchto dní v Olomouci, konkrétně v rámci období 1961–2010, byl zjištěn celkový kladný trend. Zatímco první dvě dekády tohoto období lze charakterizovat spíše stagnací a léta 1981–1990 pouze mírným růstem, pro poslední dvě zkoumané dekády byl typický výrazný nárůst ročního počtu těchto dní (Vysoudil et al. 2012). Značný nárůst četnosti výskytu tropických dní po roce 1990 ve své práci popisují také Satolová, Vontorová (2013), stejně jako Vysoudil, Jurek (2005). Z jednotlivých měsíců s výskytem těchto dní zaznamenali Vysoudil, Jurek (2005) v rámci období 1961–2000 nejvýraznější nárůst v srpnu. Studie Satolové, Vontorové (2013) uvádí pro období 1991–2010 největší nárůst červencových výskytů. Pro tropické dny je z dlouhodobého hlediska typický také trend posouvání data jejich prvního výskytu směrem do dřívějších termínů, stejně jako oddalování data jejich posledního výskytu (Satolová, Vontorová 2013).

Časoprostorový výskyt tropických dní v letech 2010 a 2011 na stanicích účelové sítě MESSO v Olomouci popisuje Vysoudil et al. (2012). Z výsledků vyplývá, že dlouhodobý průměrný roční výskyt těchto dní v Olomouci, zjištěný na základě časových řad ČHMÚ, byl v obou zkoumaných letech překročen na naprosté většině stanic, velmi časté bylo i překročení 50letého maxima z roku 1994. Tuto skutečnost potvrzují i závěry Dubského (2015), jenž výskyt tropických dní na stanicích MESSO analyzoval pro rok 2013. Celkově čtenější výskyty těchto dní byly v letech 2010 a 2011 zaznamenány v rámci kategorie městských stanic, v jejichž širším okolí lze obecně hovořit o vyšším zastoupení umělých povrchů, avšak výrazné výskyty zaznamenaly rovněž i některé stanice v příměstské krajině. Zároveň byla jak v rámci kategorie městských, tak i příměstských stanic zjištěna značná variabilita četností dosažených na jednotlivých měrných bodech (Vysoudil et al. 2012). To odráží silnou závislost na charakteru bezprostředního okolí stanic a schopnosti přilehlých aktivních povrchů prohřívát se, což vyplývá i např. ze studie Dobrovolného a Krahuly (2012), stejně jako na celkových fyzickogeografických podmínkách dané lokality, míře provětrávání nebo expozici (Vysoudil et al. 2012; Dobrovolný et al. 2012). K obdobným závěrům v rámci Olomouce, tedy k celkově čtenějším výskytům tropických dní na městských stanicích oproti stanicím příměstským, především

potom na stanicích v blízkosti centra města, spolu s individuálními rozdíly mezi jednotlivými měrnými body, dospěl i Dubský (2015).

6.2 Letní dny

Jako letní den se označuje den, ve kterém dosáhne denní maximální teplota vzduchu hodnoty alespoň 25,0 °C (Sobíšek et al. 1993). Letní dny jsou v teplých oblastech ČR registrovány zpravidla v období od dubna do října, s maximem jejich výskytu v červenci nebo v srpnu. S těmito dvěma měsíci se pojí přibližně 60 % všech případů. (Dobrovolný et al. 2012; Satolová, Vontorová 2013). Z dlouhodobého hlediska vykazuje četnost ročního výskytu letních dní obdobně jako v případě tropických dní pozitivní trend, nárůst je celkově výraznější než v případě tropických dní (Vysoudil et al. 2012; Satolová, Vontorová 2013). Z jednotlivých měsíců s výskytem letních dní byl v Olomouci za periodu 1961–2000 zaznamenán nejvýraznější celkový nárůst jejich četnosti v srpnu s tím, že po roce 1990 vykazoval z tohoto hlediska nejrychlejší růst červen (Vysoudil, Jurek 2005). Satolová, Vontorová (2013) zjistily v období 1991–2010 největší nárůst počtu těchto dní v červenci, stejně jako nižší či stagnující hodnoty v případě září a října, poukazující na výše zmíněné podzimní ochlazování. Meziroční variabilita výskytu letních dní není tak výrazná jako v případě dní tropických, což může být i odrazem mírnějšího kritéria jejich vymezení. V případě období jejich prvního a posledního výskytu nedochází z dlouhodobého hlediska k výraznějším změnám (Satolová, Vontorová 2013).

Četnost výskytu letních dní v letech 2010 a 2011 na stanicích MESSO v Olomouci byla, obdobně jako v případě tropických dní, v naprosté většině případů vyšší než hodnota dlouhodobého průměrného výskytu těchto dní pro Olomouc (Vysoudil et al. 2012). Výsledky Dubského (2015) za rok 2013 tuto skutečnost nepotvrzují, avšak zde je to způsobeno odlišnou metodikou vymezení letních dní (letní dny zde byly chápány jako dny s hodnotou T_{dmax} v rozmezí 25,0–29,9 °C). Četnosti dosažené na jednotlivých stanicích potom opět často poukazují na nemalý vliv tepelných vlastností aktivních povrchů v bezprostředním okolí dané stanice na režim teploty vzduchu během denních hodin, vliv charakteru jejich širšího okolí, tedy zda stanice leží v urbanizovaném území či v příměstské krajině, se potom mnohdy ukázal jako méně významný (Vysoudil et al. 2012).

6.3 Mrazové dny

Mrazovým dnem se rozumí den, v němž je hodnota denní minimální teploty vzduchu nižší než 0,0 °C (Sobíšek et al. 1993). Mrazové dny se v nejteplejších oblastech ČR s výjimkou června, července a srpna mohou vyskytnout ve všech měsících daného roku, nejčastěji je to v lednu, o něco méně potom v únoru a v prosinci (Dobrovolný et al. 2012). Z hlediska dlouhodobého vývoje roční četnosti výskytu těchto dní lze na území ČR sledovat celkový záporný trend (Vysoudil et al. 2012; Dobrovolný

et al. 2012). V případě dlouhodobého meziročního kolísání počtu mrazových dní je možné oproti tropickým a letním dnům zaznamenat jisté odlišnosti. Zatímco tropické a letní dny zpravidla vykazují výraznou meziroční variabilitu, v případě mrazových dní lze sledovat jistou vytrvalost v podobě epizod s nadnormálními, resp. podnormálními výskyty těchto dní v délce trvání zhruba 2–5 let (Chládová, Kalvová 2005a).

Z hlediska časoprostorového výskytu mrazových dní v městské a příměstské krajině Olomouce v letech 2010 a 2011 lze sledovat celkově vyšší četnosti na stanicích příměstských než v případě stanic městských, avšak se značnými individuálními rozdíly. Nejméně často se tyto dny vyskytovaly v lokalitách, pro něž je typická hustá zástavba (Vysoudil et al. 2012), neboť jak je uvedeno výše, významný vliv na denní minimální teplotu vzduchu, na niž jsou tyto dny vázané, má při příhodných meteorologických podmínkách geometrie zástavby, kdy okolní vertikálně členitá zástavba snižuje pro předmětnou lokalitu hodnotu efektivního vyzařování a omezuje tak ztráty tepla dlouhodobým vyzařováním. Umělé materiály navíc během dne akumulují značné množství tepla, což je díky vertikálně členité zástavbě podpořeno i větší plochou aktivního povrchu (Dobrovolný et al. 2012). Vyšší četnosti výskytu mrazových dní v rámci městských stanic potom vykazovaly stanice s příměstským charakterem okolí, tedy s výraznějším zastoupením přírodních aktivních povrchů. Nejčtenější výskyty v rámci celé sítě MESSO byly registrovány na příměstských stanicích s příhodnými podmínkami pro výskyt nízkých hodnot denní minimální teploty (celkově podmáčené území, vyšší nadmořská výška, dno údolí atd.). V porovnání s dlouhodobým průměrem ročního výskytu mrazových dní pro Olomouc byly hodnoty dosažené na většině městských stanic podprůměrné, hodnoty vázané na příměstské stanice byly obvyklé nadprůměrné (Vysoudil et al. 2012). Výskytem mrazových dní v rámci staniční sítě MESSO se zabýval i Dubský (2015), avšak zde byly mrazové dny vymezeny jako dny s T_{dmin} menší než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a zároveň T_{dmax} vyšší nebo rovnou $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, proto je v tomto případě srovnatelnost dosažených výsledků omezena.

6.4 Ledové dny

Ledový den je definován jako den, v němž je denní maximální teplota vzduchu nižší než $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sobíšek et al. 1993). Ledové dny se v rámci nejteplejších oblastí ČR vyskytují v období od listopadu do března, měsícem s jejich nejčastějším výskytem je prosinec nebo leden (Dobrovolný et al. 2012; Dubský 2015). Z dlouhodobého hlediska lze vývoj roční četnosti výskytu těchto dní na území ČR obdobně jako v případě mrazových dní charakterizovat celkovým záporným trendem. Konkrétně v Olomouci však tento trend nebyl v rámci období 1961–2010 statisticky významný, roční četnosti výskytu těchto dní zde po počátečním poklesu vykazovaly od 80. let až do konce sledovaného období celkovou neklesající tendenci (Vysoudil et al. 2012). Dlouhodobý pokles výskytu ledových dní v rámci ČR, konkrétně za období 1961–2000, zmiňují i Chládová, Kalvová (2005a), od konce 80. let až do

konce zkoumaného období vykazovaly studované stanice v naprosté většině let podnormální výskyt těchto dní vzhledem k normálu za období 1961–1990, k nejméně výrazným úbytkům ledových dní došlo převážně ve vyšších polohách. Mírně klesající výskyt extrémních eventů vázaných na nízké teploty vzduchu ve 2. polovině 20. století byl zaznamenán i na území Maďarska a Polska, byť zjištěné trendy nebyly statisticky významné (Domonkos, Piotrowicz 1998). Z hlediska meziroční variability bylo u těchto dní zaznamenáno podobné chování jako v případě dní mrazových, tedy jistá kontinuita nadnormálních, resp. podnormálních hodnot trvající obvykle od dvou do pěti let (Chládová, Kalvová 2005a).

V rámci městské a příměstské krajiny Olomouce byly jak v roce 2010, tak i v roce 2011 zaznamenány celkově vyšší výskyty ledových dní na stanicích v příměstském prostoru, mezistaniční rozdíly byly opět značné. Zatímco v roce 2010 byla hodnota dlouhodobého průměrného výskytu těchto dní v Olomouci překonána nejen na stanicích příměstských, ale i na značné části stanic městských, a to bez ohledu na charakter jejich okolí (stanice s hustou okolní zástavbou i stanice v lokalitách s větším zastoupením přírodních aktivních povrchů), v roce 2011 nebyla tato hodnota na žádné ze stanic MESSO vůbec dosažena (Vysoudil et al. 2012). Výskyt ledových dní na stanicích MESSO v roce 2013 hodnotil Dubský (2015). Ledové dny zde sice byly vymezeny pouze jako dny s T_{dmax} ležící v intervalu $-9,9-0,0$ °C, avšak jelikož nebyla v žádném dni tohoto roku T_{dmax} nižší než $-9,9$ °C, jsou dosažené výsledky plně komparabilní. I tomto roce se celkově více těchto dní vázalo na příměstské stanice, mezi hlavní faktory, jež se promítly do vyšších četností na některých z těchto stanic, patřila pravděpodobně nadmožská výška, příp. lokální specifika území (celkově podmáčená oblast). V rámci intraviálu města se nejméně ledových dní vázalo na prostor centra města a dále na průmyslovou oblast v JV části města.

6.5 Arktické dny

Arktickým dnem se rozumí den, ve kterém dosahuje denní maximální teplota vzduchu nejvýše $-10,0$ °C (Sobíšek et al. 1993). Výskyt těchto dní je v teplejších oblastech ČR poměrně vzácný, v rámci periody 1961–2010 se v Olomouci v celkem 36 letech arktický den vůbec nevyskytl, v Brně dokonce v 39 letech (Dobrovolný et al. 2012; Vysoudil et al. 2012). Stejně jako v případě mrazových a ledových dní, i arktické dny vykazují z dlouhodobého hlediska celkový pokles ročních výskytů, v případě Olomouce však nebyl tento trend statisticky významný.

V letech 2010 a 2011, ve kterých v rámci Olomouce a okolní příměstské krajiny hodnotil výskyt jednotlivých charakteristických dní Vysoudil et al. (2012), byl zaznamenán jediný arktický den, a to pouze na jedné stanici. V roce 2013 nebyl v rámci MESSO zaznamenán žádný arktický den (Dubský 2015).

7 Časoprostorová analýza úrovně denní extrémních teplot vzduchu a výskytu charakteristických dní na ně vázaných na stanicích MESSO v období 2011–2015

7.1 Denní minimální teplota vzduchu T_{dmin}

7.1.1 Rok 2011

V Tab. 5 jsou pro každou ze stanic MESSO prezentovány absolutní četnosti výskytu nejnižší T_{dmin} v rámci staniční sítě za jednotlivé měsíce roku 2011. Z tabulky je zřejmé, že v naprosté většině případů se denní minimum vázalo na některou ze stanic, ležících mimo intravilán města, na některém z měrných bodů lokalizovaných v městském prostoru se vyskytlo jen v devíti případech. Z hlediska dosažených četností byla dominantní stanice CHVA (129), velmi častý výskyt nejnižší T_{dmin} se pojil taktéž se stanicí HORK (102). Naopak na stanici ENVE, nacházející se poblíž centra, stejně jako JUTA, ležící v průmyslové lokalitě v JV části města, nebyl tento případ zaznamenán ani v jednom dni. Z měrných bodů ležících v intravilánu města se denní minimum nejčastěji vázalo na stanici BOT_PEF (5). To je o jeden výskyt více než v případě stanice KREL (4), nacházející se v suburbánním prostoru na okraji obce Křelov-Břuchotín, tato četnost byla v rámci stanic mimo intravilán města jednoznačně nejnižší.

Stanice, na nichž byl zaznamenán alespoň jeden výskyt nejnižší hodnoty T_{dmin} , byly posuzovány z hlediska normality těchto výskytů, a to na základě hodnot dolního a horního kvartilu. Podle tohoto přístupu lze jako podnormální označit výskyty vázané na stanice REPC (1), DOMI (3) a KREL (4), nadnormální výskyt potom vykazovaly stanice CHVA (129), HORK (102) a KOPE (73).

Podíváme-li se na výskyt denního minima v rámci MESSO v jednotlivých měsících roku 2011, v případě ledna zaznamenáme nejvyšší četnosti shodně na stanicích HORK, CHVA a KOPE (8). V únoru se pravděpodobně častěji projevil faktor nadmořské výšky, když ve výskytu nejnižší hodnoty T_{dmin} jednoznačně dominovala stanice KOPE (15), jež je ze všech stanic MESSO nejvýše položena. Březnové výskyty denního minima se potom nejčastěji pojily se stanicí HORK (14), zmínit lze i četnější výskyt na stanici BYST (7). V rámci teplého půlroku (duben–září) se nejvyšší četnost s výjimkou srpna vždy vázala na stanici CHVA (16, 20, 19, 11, resp. 18), v uvedeném měsíci bylo potom denní minimum nejčastěji evidováno na stanici HORK (14). V tomto období byla stanicí s druhým nejčastějším výskytem nejnižší hodnoty T_{dmin} nejprve v dubnu a květnu stanice HORK (8, resp. 7), v červnu a červenci potom stanice KOPE (5, resp. 10), v případě července zaznamenala četnější výskyt rovněž stanice HORK (8). V srpnu potom byla druhou v pořadí stanice CHVA (12), v září HORK (9). K poslední zmíněné stanici se následně vázal nejčastější výskyt denního minima v říjnu (17), ten byl v porovnání s ostatními stanicemi poměrně dominantní (druhý nejvyšší počet případů byl sedm na stanici DDHL). V listopadu bylo denní minimum nejčastěji zjištěno opět na stanici CHVA (12), těsně následované

stanicí KOPE (10). Na stanici KOPE se potom vázala nejvyšší četnost v prosinci (8), v tomto měsíci byly výskyty nejnižší hodnoty T_{dmin} rozloženy mezi jednotlivé stanice celkově rovnoměrněji.

Lze tedy vidět, že v rámci teplého půlroku se denní minimum jednoznačně nejčastěji vázalo na stanici CHVA, v rámci chladného půlroku byl potom výskyt nejnižší T_{dmin} rovnoměrněji rozložen mezi více stanic, především CHVA, HORK a KOPE.

Jak již částečně vyplývá z výše uvedeného, na stanici CHVA byl v roce 2011 rozhodující podíl zaznamenaných případů výskytu denního minima vázán na měsíce teplého půlroku. Naopak výskytem tohoto teplotního extrému převážně v měsících zimního půlroku byly typické stanice BYST, LETO a rovněž i KOPE, na níž byla výraznější četnost v rámci letního půlroku evidována pouze v červenci. Stanice DDHL a HORK potom byly charakteristické poměrně rovnoměrným rozložením evidovaných výskytů do celého období roku.

Tab. 5: Absolutní četnost výskytu T_{dmin} na stanicích MESSO v roce 2011

Stanice	Měsíc												Rok 2011
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
BYST	1	0	7	0	0	1	0	1	0	3	3	2	18
DDHL	4	4	1	5	4	3	3	3	3	7	0	7	44
DOMI	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ENVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORK	8	6	14	8	7	3	8	14	9	17	5	3	102
CHVA	8	2	6	16	20	19	11	12	18	2	12	3	129
JUTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPE	8	15	4	0	2	5	10	4	4	3	10	8	73
KREL	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
LETO	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3	13
REPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
celkem	32	32	32	30	34	32	33	34	34	34	34	31	392

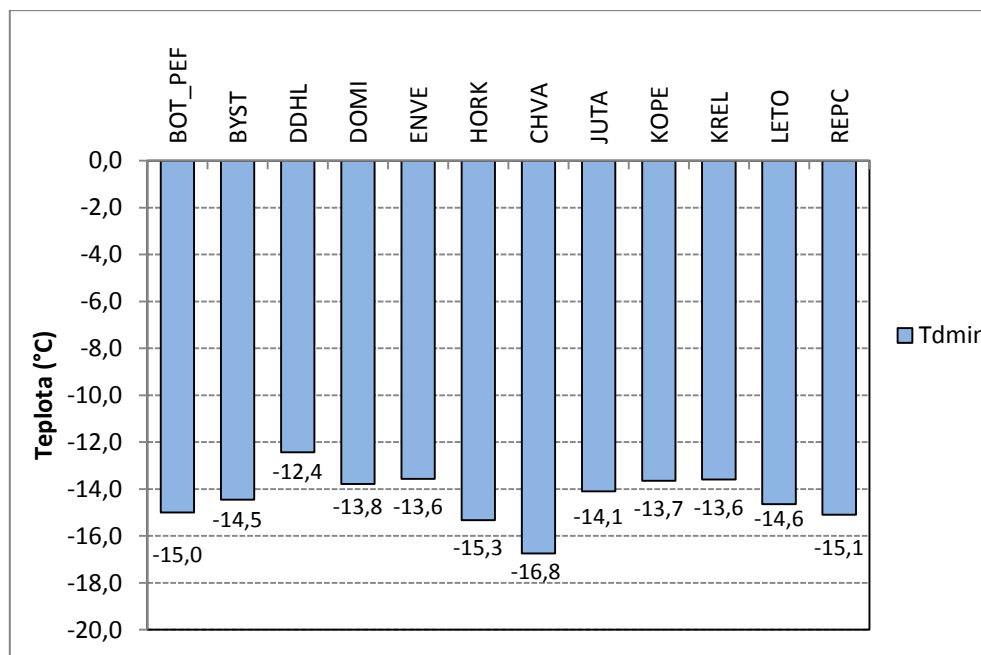
Tab. 6 vyjadřuje průměrné hodnoty T_{dmin} v jednotlivých měsících roku 2011 na stanicích MESSO. Nejchladnějším měsícem z hlediska průměrné T_{dmin} byl v tomto roce na všech stanicích únor, druhým nejnižším měsíčním průměrem T_{dmin} byl potom ve všech případech ten lednový. Nejvyšší průměrná hodnota T_{dmin} se potom vždy vázala na srpen, druhá nejvyšší na červen nebo červenec. Podíváme-li se na roční průměry T_{dmin} na jednotlivých stanicích, tak nejchladnějšími byly podle tohoto ukazatele stanice CHVA (3,7 °C), HORK (3,8 °C) a BYST (4,2 °C), nejteplejšími potom ENVE (5,8 °C), JUTA (5,3 °C) a KOPE (5,2 °C) (vysoké hodnoty na stanicích KREL a REPC jsou odrazem dlouhodobého výpadku měření zahrnujícího celý listopad a prosinec, tudíž nejsou relevantní). Z výše uvedeného vyplývá, že amplituda ročních průměrů T_{dmin} v rámci MESSO byla 2,0 °C, průměrná odchylka měla hodnotu 0,6. Z hlediska ročních průměrů T_{dmin} byly stanice ležící v příměstské krajině v porovnání

s těmi v intravilánu města až na jednu výjimku představovanou stanicí KOPE vždy chladnější. Ačkoliv tato stanice vykazovala v rámci MESSO třetí nejčastější výskyt denního minima, z hlediska ročního průměru T_{dmin} patřila k nejteplejším, výrazně nadprůměrné hodnoty průměrné T_{dmin} zde byly evidovány v jarních a podzimních měsících. V rámci teplého půlroku byl nejnižší měsíční průměr T_{dmin} s výjimkou září vždy vázán na stanici CHVA, v měsících chladného půlroku vykazovala lokace tohoto extrému v rámci MESSO výrazně vyšší variabilitu.

Tab. 6: Průměrná T_{dmin} (°C) na stanicích MESSO v roce 2011

Stanice	Měsíc												Rok 2011
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	-3,3	-4,3	-1,2	5,4	-	12,9	13,1	13,7	9,9	4,3	-1,1	-0,9	4,4*
BYST	-3,7	-4,2	-2,1	4,8	7,1	12,5	12,8	13,3	9,6	4,0	-1,6	-0,7	4,2
DDHL	-3,7	-4,8	-1,3	4,5	7,0	12,2	12,4	13,3	9,4	4,1	-0,8	-1,3	4,3
DOMI	-3,5	-4,7	-1,3	5,3	8,1	13,6	13,6	14,2	10,4	4,6	-1,4	-0,7	4,9
ENVE	-2,9	-3,8	0,2	6,7	9,2	14,1	13,9	14,8	11,4	5,6	-0,2	0,1	5,8
HORK	-4,0	-4,9	-2,2	3,7	6,4	12,3	12,1	12,4	8,4	3,2	-2,0	-1,0	3,8
CHVA	-4,4	-4,7	-2,0	3,3	6,0	11,5	11,9	12,5	8,3	4,9	-2,1	-0,8	3,7
JUTA	-3,2	-4,0	-0,5	5,9	8,4	13,8	13,8	14,5	10,8	5,2	-0,7	-0,4	5,3
KOPE	-3,6	-4,9	0,2	6,2	8,5	13,2	12,6	14,1	11,1	5,2	0,2	-1,1	5,2
KREL	-3,2	-4,3	-0,9	5,5	7,6	12,8	12,9	13,6	10,1	4,7	-	-	5,9*
LETO	-4,0	-4,9	-1,1	5,7	8,0	13,0	13,0	13,8	10,6	4,6	-1,5	-1,2	4,7
REPC	-3,5	-4,5	-1,8	4,7	7,3	13,1	13,1	13,5	9,4	3,9	-	-	5,6*

* – zkreslená hodnota v důsledku déletrvajících výpadků měření



Obr. 2: Absolutní minimum (°C) na stanicích MESSO v roce 2011

Absolutní minimum v rámci MESSO v roce 2011, jehož hodnota činila $-16,8$ °C, bylo zaznamenáno 30. 1. na stanici CHVA. Naopak nejvyšší hodnotu ročního minima ze všech stanic vykazovala stanice DDHL ($-12,4$ °C). Na většině stanic bylo roční minimum dosaženo v lednu, na stanicích KOPE a KREL potom v únoru, v případě stanice DDHL byla tato hodnota shodně zaznamenána v lednu i v únoru. Hodnoty absolutního minima na jednotlivých stanicích prezentuje Obr. 2.

7.1.2 Rok 2012

Absolutní četnosti výskytu nejnižší hodnoty T_{dmin} v rámci MESSO zaznamenané na jednotlivých stanicích v roce 2012 jsou uvedeny v Tab. 7. I v tomto roce se výskyt denního minima nejčastěji vázal na stanice CHVA (145) a HORK (76), stanice CHVA byla tentokrát z hlediska dosažených četností značně dominantní. Tato stanice je umístěna na SV okraji intravilánu města, v jejím nejbližším okolí nalezneme zatravněné plochy spolu se stromovou vegetací, v širším okolí potom převažují rozsáhlé plochy zemědělské půdy, západně od stanice rovněž leží několik budov spadajících do areálu domova seniorů. Stanice HORK potom leží na okraji intravilánu obce Horka nad Moravou, její bezprostřední okolí tvoří především zatravněné plochy spolu se stromovou a keřovou vegetací. Širší okolí stanice představuje celkově zamokřené území s vyšší hladinou podzemní vody, což se poté odráží i ve specifikách jeho teplotního režimu. Třetí nejčastější výskyt denního minima se potom pojil s nejvýše položenou stanicí KOPE (72). Na stanicích v rámci intravilánu města bylo minimum zaznamenáno zcela výjimečně, pouze třikrát na stanici DOMI a šestkrát na stanici REPC. Stanice BOT_PEF, ENVE a JUTA potom nevykázaly žádný takový výskyt. Ze stanic mimo oblast zástavby města bylo stejně jako v předešlém roce nejméně minimálních teplotních extrémů zjištěno na stanici KREL (5).

Obdobně jako v předešlém případě byly stanice s alespoň jedním výskytem nejnižší T_{dmin} vyšetřeny z hlediska normality na nich dosažených výskytů. Jako podnormální byly označeny výskyty na stanicích DOMI (3) a KREL (5), jako nadnormální potom četnosti dosažené na stanicích CHVA (145) a HORK (76).

V rámci ledna byla nejnižší T_{dmin} nejvícekrát zaznamenána na stanici KOPE (17), výraznější četnosti se vázaly i na stanici DDHL (8). V únoru byly četnosti mezi jednotlivé stanice rozloženy rovnoměrněji, nejvyšší hodnotu vykazovala společně se stanicí CHVA opět stanice KOPE (vždy 7), pouze o jeden výskyt méně zaznamenala stanice DDHL. Zajímavé jsou údaje za březen, kdy se hned v 11 případech absolutní minimum vázalo na stanici BYST, stanice DDHL a CHVA potom zaznamenaly shodně po sedmi výskytech. V dubnu se nejčastější výskyt nejnižší T_{dmin} přesunul na stanici HORK (10). Od května do října potom nejvyšší výskyty vykazovala vždy stanice CHVA (24, 26, 14, 21, 15, resp. 12), v květnu, červnu a srpnu to bylo dokonce ve většině dní daného měsíce. Od července do října bylo

kromě této stanice denní minimum poměrně často dosahováno i na stanici HORK (10, 10, 9, resp. 8), v říjnu rovněž na stanici KOPE (10). Na poslední zmíněnou stanici se potom vázal nejvyšší listopadový výskyt (8), podobnou četnost vykazovala v tomto měsíci také stanice LETO (7). V prosinci potom byla nejnižší hodnota T_{dmin} nejčastěji zjištěna opět na stanicích HORK a CHVA (vždy 9).

Tab. 7: Absolutní četnost výskytu T_{dmin} na stanicích MESSO v roce 2012

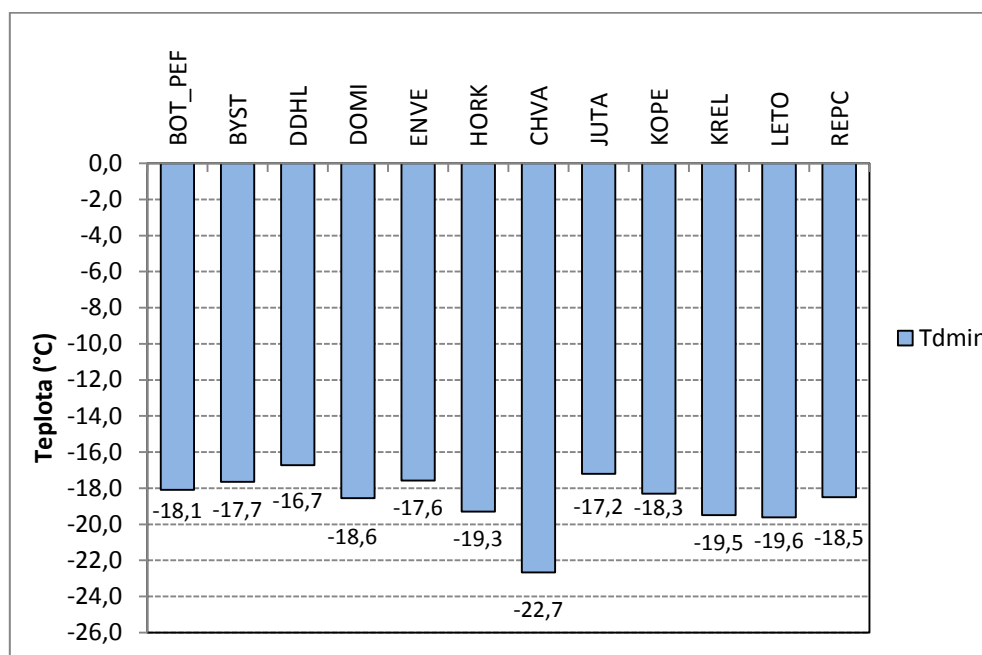
Stanice	Měsíc												Rok 2012
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BYST	2	4	11	2	2	1	1	0	1	0	5	1	30
DDHL	8	6	7	7	3	2	3	0	2	1	4	0	43
DOMI	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ENVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORK	2	3	6	10	2	3	10	10	9	8	4	9	76
CHVA	2	7	7	3	24	26	14	21	15	12	5	9	145
JUTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPE	17	7	2	7	0	3	4	3	4	10	8	7	72
KREL	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	5
LETO	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	7	6	17
REPC	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	2	6
celkem	33	30	35	31	31	35	34	34	32	35	33	34	397

Tab. 8: Průměrná T_{dmin} (°C) na stanicích MESSO v roce 2012

Stanice	Měsíc												Rok 2012
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	-1,9	-7,5	0,0	4,2	8,4	12,4	14,6	13,0	8,8	4,3	3,1	-5,1	4,6
BYST	-2,2	-7,7	-0,6	3,3	9,4	11,8	14,1	14,0	9,0	4,3	2,6	-5,8	3,9
DDHL	-2,9	-8,6	-0,1	3,4	8,0	12,1	14,3	13,3	9,1	4,5	3,2	-4,7	4,3
DOMI	-2,2	-7,8	0,1	4,4	9,3	13,0	15,2	14,1	9,6	4,6	3,0	-5,3	4,9
ENVE	-1,5	-6,8	1,9	5,5	10,7	13,8	15,9	15,0	10,8	5,3	4,0	-4,5	5,9
HORK	-2,4	-8,4	-0,8	2,8	7,6	11,7	13,6	12,2	8,2	3,7	3,4	-6,4	3,8
CHVA	-2,3	-8,7	-0,8	3,4	6,5	10,8	13,5	12,0	8,3	3,7	2,7	-6,3	3,6
JUTA	-1,7	-7,3	1,1	5,0	9,9	13,3	15,5	14,7	10,7	5,6	4,3	-4,4	5,6
KOPE	-3,0	-8,4	1,4	4,9	10,4	12,8	15,0	14,5	10,5	4,9	3,7	-4,7	5,2
KREL	-3,2	-7,8	0,7	4,0	9,1	12,5	14,4	13,3	9,2	4,6	3,4	-5,2	4,8
LETO	-2,6	-8,1	0,4	3,9	8,9	12,3	14,6	14,1	9,5	4,3	2,7	-5,8	4,6
REPC	-2,2	-7,8	0,2	4,1	8,9	12,5	14,6	13,5	9,1	4,0	3,1	-5,5	4,6

Celkově lze tedy shrnout, že v průběhu teplého půlroku se nejnižší hodnoty T_{dmin} zpravidla vázaly na stanici CHVA, případně HORK, během chladného půlroku již situace tak jasná nebyla, poměrně často se v této části roku denní minimum vyskytovalo na stanici KOPE, četnější výskyty byly zaznamenány i na měrných bodech BYST, DDHL, HORK nebo CHVA.

Nejvýraznějšími výskyty denního minima tedy byly na stanici CHVA opět typické především měsíce teplého půlroku, v případě stanice s druhým nejčastějším výskytem této hodnoty, HORK, byla tato hodnota častěji zaznamenávána v druhé polovině roku. Stanice BYST, KOPE a LETO potom byly opět typické poměrně výraznou vazbou zaznamenaných případů na měsíce chladného půlroku, zmínit lze i fakt častějších výskytů tohoto teplotního extrému na stanici DDHL v prvních čtyřech měsících tohoto roku.



Obr. 3: Absolutní minimum (°C) na stanicích MESSO v roce 2012

Z Tab. 8, která prezentuje průměrné měsíční hodnoty T_{dmin} na jednotlivých stanicích MESSO v roce 2012, lze vidět, že nejnižší průměrnou hodnotu T_{dmin} v tomto roce vykazoval na všech stanicích únor, druhým nejchladnějším měsícem byl z tohoto hlediska vždy prosinec. Naopak nejvyšší průměrná T_{dmin} se na všech měrných bodech vázala na červenec, druhým nejteplejším měsícem potom byl vždy srpen. Podíváme-li se na roční průměry T_{dmin} na stanicích MESSO, tak ty vykazovaly amplitudu 2,3 °C a průměrnou odchylku 0,5. Nejnižší průměrná T_{dmin} byla zjištěna na stanici CHVA (3,6 °C), další v pořadí byly potom stanice HORK (3,8 °C) a BYST (3,9 °C). Naopak nejvyšší hodnoty vykazovaly stanice ENVE (5,9 °C), JUTA (5,6 °C) a také KOPE (5,2 °C). Roční průměry dosažené na stanicích ležících v městském prostoru byly ve srovnání se stanicemi v příměstské krajině ve většině případů vyšší, výjimku představovala, stejně jako v předešlém roce, stanice KOPE, jež navzdory poměrně častému výskytu denního minima patřila z hlediska průměrné T_{dmin} k vůbec nejteplejším, když nadprůměrné hodnoty vykazovala ve většině měsíců, a dále stanice LETO, jež zaznamenala obdobný roční průměr jako stanice REPC a BOT_PEF, v těchto třech případech šlo celkově o průměrné hodnoty. Celkem v deseti měsících tohoto roku byl nejnižší měsíční průměr T_{dmin}

zaznamenán na některé z dvojice stanic HORK a CHVA, pouze v lednu to bylo na stanici KREL a v listopadu na stanici BYST.

Absolutní minimum v rámci MESSO dosáhlo v roce 2012 hodnoty $-22,7$ °C. Zaznamenáno bylo 12. 12. na stanici CHVA. Naopak nejvyšší hodnota ročního minima, $-16,7$ °C, byla zjištěna na stanici DDHL (viz Obr. 3). S výjimkou stanice CHVA bylo roční minimum zaznamenáno na všech stanicích v únoru, zároveň šlo vždy o vůbec nejnižší teplotu, jež byla na dané stanici během zkoumaných let 2011–2015 dosažena.

7.1.3 Rok 2013

V roce 2013 se výskyt nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO opět nejvíce vázal na stanice HORK a CHVA, tedy na stanice, jež jsou častým výskytem nízkých teplotních extrémů typické. Nejvyšší četnost byla tentokrát dosažena na stanici HORK (113), na stanici CHVA se denní minimum vyskytlo celkem ve 104 případech. Měrným bodem s třetím nejčastějším výskytem této hodnoty potom byla opět stanice KOPE (86), kde má na poměrně četný výskyt denního minima pravděpodobně rozhodující vliv její nadmořská výška. Stanice v rámci příměstské krajiny, na něž se výskyt nejnižší hodnoty T_{dmin} vázal nejméně často, byly stanice KREL (12) a BYST (21). Nejnižší četnosti v rámci celé staniční sítě byly podle očekávání opět vázány na stanice lokalizované uvnitř intravilánu města Olomouce (celkem pouze 11 případů), nejčtenější výskyty v rámci těchto stanic se v tomto roce pojily se stanicí BOT_PEF (6), měrné body ENVE a JUTA neregistrovaly výskyt žádný (viz Tab. 9).

Tab. 9: Absolutní četnost výskytu T_{dmin} na stanicích MESSO v roce 2013

Stanice	Měsíc												Rok 2013
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	6
BYST	5	3	1	1	2	0	3	0	1	1	1	3	21
DDHL	2	0	0	4	2	0	1	1	4	2	5	5	26
DOMI	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ENVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORK	3	10	9	13	11	9	11	4	2	19	15	7	113
CHVA	3	0	1	6	12	12	18	21	15	12	2	2	104
JUTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPE	18	14	17	5	5	11	1	5	0	1	3	6	86
KREL	0	0	2	0	1	1	1	0	7	0	0	0	12
LETO	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	6	11	24
REPC	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
celkem	33	29	32	32	35	33	35	31	30	40	33	34	397

Z hlediska normality lze jako podnormální označit výskyty dosažené na stanicích DOMI (2), REPC (3) a BOT_PEF (6), ležících v intravilánu města. Nadnormální potom byly výše zmíněné četnosti na stanicích HORK (113), CHVA (104) a KOPE (86).

Poměrně častou vazbu denního minima na v rámci MESSO nejvýše položenou stanici KOPE v chladném půlroce potvrzují i první tři měsíce roku 2013, když byla v každém z nich nejnižší T_{dmin} nejčastěji zaznamenána právě na této stanici (18, 14, resp. 17). V únoru a březnu lze ještě zmínit vyšší četnosti dosažené na stanici HORK (10, resp. 9), právě na této stanici byl potom nejčastější výskyt denního minima registrován v dubnu (13). Od května do září se následně nejvyšší četnosti vždy vázaly na stanici CHVA (12, 12, 18, 21, resp. 15), častější výskyty v rámci tohoto období byly evidovány taktéž na stanici HORK, a to konkrétně v květnu, červnu a červenci (11, 9, resp. 11). Výrazný byl i červnový výskyt na stanici KOPE (11). V rámci října a listopadu potom nejčastější výskyt denního minima vykazovala opět stanice HORK (19, resp. 15), v prvním ze zmíněných měsíců stojí za zmínku taktéž výraznější počet těchto případů na stanici CHVA (12). V prosinci se potom nejnižší T_{dmin} nejčastěji vázala poměrně neobvykle na stanici LETO (11), druhou nejvyšší četnost v tomto měsíci vykazovala stanice HORK (7).

Nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO tedy byla nejprve od ledna do března registrována převážně na stanicích HORK a KOPE, v měsících teplého půlroku poté v tomto ohledu vyčnívaly stanice HORK a CHVA, v posledních třech měsících roku 2013 potom četnější výskyt denního minima kromě stanice HORK vykazovaly rovněž měrné body DDHL, CHVA, KOPE a LETO.

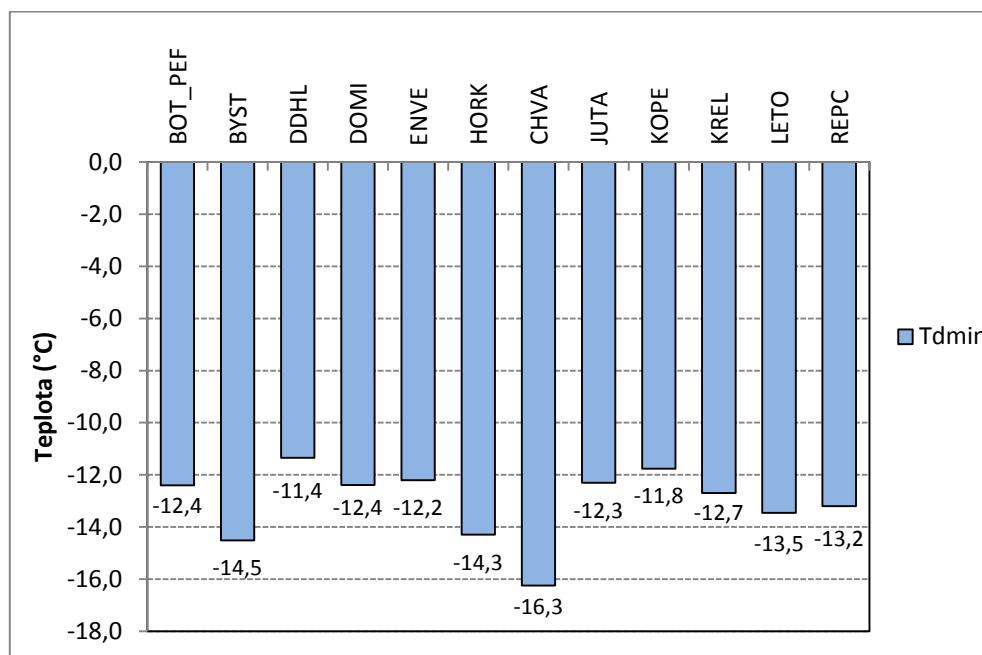
Tab. 10: Průměrná T_{dmin} (°C) na stanicích MESSO v roce 2013

Stanice	Měsíc												Rok 2013
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	-3,7	-2,0	-2,1	4,0	9,3	12,6	13,6	13,2	7,7	5,2	2,1	0,5	5,1
BYST	-4,6	-2,0	-2,3	3,3	8,8	12,6	12,9	13,1	8,0	5,3	1,9	0,0	4,7
DDHL	-4,1	-1,6	-2,7	3,7	9,1	12,5	13,6	13,4	7,6	5,8	1,8	0,1	5,0
DOMI	-4,2	-2,3	-2,4	4,2	9,8	12,8	14,6	13,8	8,8	6,2	2,8	0,7	5,3
ENVE	-3,5	-1,4	-1,5	5,5	10,4	13,5	15,5	14,9	9,3	6,8	3,0	0,6	6,1
HORK	-4,5	-2,5	-2,8	2,8	8,2	11,5	12,3	12,3	6,8	4,5	1,3	-0,2	4,2
CHVA	-4,4	-2,0	-2,4	3,8	8,4	11,5	12,2	11,8	6,4	4,6	1,8	-0,1	4,3
JUTA	-3,6	-1,5	-1,7	4,9	10,1	13,7	15,5	14,6	8,4	6,4	2,8	0,6	5,9
KOPE	-5,0	-2,6	-2,9	5,0	9,6	12,8	15,0	14,1	8,4	7,3	2,7	0,2	5,4
KREL	-4,2	-2,1	-2,5	4,1	9,2	12,3	13,6	-	8,0	5,9	2,3	0,3	4,2*
LETO	-4,7	-2,5	-2,6	4,0	9,2	12,6	14,1	13,8	8,0	5,7	1,7	-0,3	5,0
REPC	-4,1	-2,0	-2,4	3,7	9,1	12,5	13,6	13,4	7,4	5,3	2,0	0,2	4,9

* – zkršená hodnota v důsledku déletrvajících výpadků měření

Zaměříme-li se na rozložení výskytu tohoto teplotního extrému na jednotlivých měrných bodech do období roku, v případě stanice CHVA lze vidět poměrně zřetelnou vazbu na období

květen–říjen, tedy převážně na teplý půlrok, naopak na stanici HORK byly výskyty rozloženy do celého průběhu roku. Na stanici KOPE potom byla značná část evidovaných případů opět soustředěna do měsíců chladného půlroku, nejvyšší měsíční četnosti zde byly registrovány od ledna do března. Vazbu většiny případů výskytu denního minima na chladný půlrok vykazovaly rovněž stanice BYST a LETO, v případě druhé jmenované stanice šlo především o poslední dva měsíce roku.



Obr. 4: Absolutní minimum (°C) na stanicích MESSO v roce 2013

Podíváme-li se na průměrné hodnoty T_{dmin} na stanicích MESSO v roce 2013, prezentované v Tab. 10, zjistíme, že nejchladnějším měsícem byl v tomto ohledu na všech stanicích leden, následovaný ve všech případech březnem. Naopak nejvyšší průměrná T_{dmin} byla na všech měrných bodech dosažena v červenci, druhým nejteplejším měsícem byl ve většině případů srpen. V případě ročních průměrů T_{dmin} na jednotlivých stanicích byla nejnižší hodnota zjištěna na stanici HORK (4,2 °C), dalšími v pořadí potom byly stanice CHVA (4,3 °C) a BYST (4,7 °C), na některou z prvních dvou jmenovaných stanic se nejnižší průměrná T_{dmin} v rámci MESSO vázala v každém z měsíců období duben–listopad. Nízká hodnota ročního průměru na stanici KREL je způsobena déletrvajícím výpadkem měření, jenž zahrnoval poslední červencové dny a téměř celý měsíc srpen, a proto není vypovídající. Nejvyšší průměrnou T_{dmin} potom v tomto roce vykazovaly stanice ENVE (6,1 °C), JUTA (5,9 °C) a KOPE (5,4 °C). Amplituda hodnot ročních průměrů činila 2,0, průměrná odchylka byla 0,4. I v tomto roce platilo, že stanice v intravilánu města byly z hlediska ročního průměru T_{dmin} zpravidla teplejší než stanice ležící mimo něj. Výjimku v tomto ohledu představovala opět stanice KOPE, jež i tentokrát patřila mezi vůbec nejteplejší. Nadprůměrné hodnoty průměrné T_{dmin} zde byly evidovány převážně v letních a podzimních měsících, v prvních třech měsících roku byla

tato stanice naopak z hlediska tohoto ukazatele vždy nejchladnější. Výjimku představovala rovněž městská stanice REPC, jež vykazovala v průběhu roku spíše podprůměrné hodnoty.

Obr. 4 představuje nejnižší hodnoty T_{dmin} , jež byly na jednotlivých stanicích MESSO v roce 2013 dosaženy. V tomto roce bylo absolutní minimum na všech stanicích shodně zaznamenáno v lednu. Vůbec nejnižší hodnota v rámci MESSO činila $-16,3$ °C a byla zjištěna 26. 1. na stanici CHVA. Nejvyšší hodnota absolutního minima byla potom opět vázána na stanici DDHL ($-11,4$ °C).

7.1.4 Rok 2014

V Tab. 11 jsou pro jednotlivé stanice MESSO shrnuty absolutní četnosti výskytu nejnižší T_{dmin} v rámci staniční sítě v roce 2014. Z tabulky lze vidět v tomto ohledu jednoznačnou dominanci stanice CHVA, na níž bylo denní minimum zjištěno v celkem 161 případech. Druhá nejvyšší četnost se potom vázala na stanici HORK (78), stanice s třetím nejčastějším výskytem denního minima, KOPE, vykazovala těchto výskytů potom již pouze 41. V rámci stanic nacházejících se mimo intravilán města byla nejnižší četnost zaznamenána opět na stanici KREL (9), následovala stanice BYST (20). Zmínit lze i opětovný meziroční nárůst počtu případů evidovaných na stanici LETO (35). Celkem tři stanice ležící v prostoru městské zástavby, jmenovitě DOMI, ENVE a JUTA, nevykázaly v roce 2014 ani jeden tento případ. Naopak na stanici REPC, nacházející se v oblasti rodinné zástavby v okrajové části města s vyšším podílem vegetace v jejím okolí, bylo v tomto roce denní minimum zaznamenáno v celkem 26 dnech, tedy častěji než na některých stanicích lokalizovaných v suburbánním prostoru. To dokladuje, že na teplotní režim daného místa má vliv celá řada faktorů a fakt, zda stanice leží v intravilánu města nebo mimo něj, nemusí být mnohdy rozhodující.

Stanice s nenulovým výskytem nejnižší T_{dmin} byly na základě hodnot dolního a horního kvartilu vyšetřeny z hlediska normality. Dle těchto kritérií lze jako podnormální označit výskyty na stanicích BOT_PEF (2) a KREL (9), naopak jako nadnormální potom ty na stanicích CHVA (161) a HORK (78).

Zaměříme-li se na jednotlivé měsíce roku 2014, tak v rámci ledna bylo denní minimum nejčastěji zaznamenáno na stanicích KOPE a LETO (vždy 10), na druhé jmenované stanici tedy pokračovalo období s poměrně neobvykle častými výskyty této hodnoty. V únoru se výskyt nejnižší T_{dmin} poněkud neobvykle vázal na stanici REPC (8), o jeden případ méně potom zaznamenala stanice CHVA (7). V případě března potom byla nejvyšší četnost zaznamenána shodně na stanicích HORK a CHVA (vždy 11). Ve všech zbývajících měsících tohoto roku s výjimkou května a prosince, kdy se nejčetnější výskyt nejnižší T_{dmin} pojil se stanicí HORK (20), resp. LETO (9), bylo denní minimum nejčastěji dosaženo vždy na stanici CHVA (20, 23, 21, 24, 22, 15, resp. 8). Ve většině z měsíců, v nichž byla předmětná hodnota nejčastěji vázána na tuto stanici, vykazovala druhou nejvyšší četnost stanice

HORK, pouze v listopadu to byla stanice KOPE. V prosinci lze potom mimo již zmíněnou stanice LETO uvést rovněž podobně četné výskyty na stanicích CHVA a KOPE (vždy 7).

Lze tedy shrnout, že v období od března do října z hlediska výskytu denního minima v rámci MESSO jednoznačně vyčnívala stanice CHVA, když na ni byla v rámci této periody tato extrémní hodnota vázána ve více než polovině případů, ve zbylých měsících potom byly výskyty na této stanici o něco méně četné. Od března do května byl častý výskyt tohoto teplotního extrému evidován rovněž na stanici HORK, výskyty na této stanici ve zbylých měsících potom vykazovaly víceméně konstantní úroveň a těchto hodnot již zpravidla nedosáhly. Ve čtyřech měsících mimo výše zmíněnou periodu, tedy v lednu, únoru, listopadu a prosinci, byly výskyty denního minima mezi jednotlivé měrné body rozloženy rovnoměrněji, nejčastěji byl tento teplotní extrém evidován na stanicích KOPE a LETO, vyšší četnosti registrovaly rovněž stanice CHVA nebo REPC, pro všechny tyto stanice s výjimkou stanice CHVA platila vazba většiny těchto případů na měsíce chladného půlroku, obdobný charakter vykazovaly i výskyty na stanici DDHL.

Tab. 11: Absolutní četnost výskytu T_{dmin} na stanicích MESSO v roce 2014

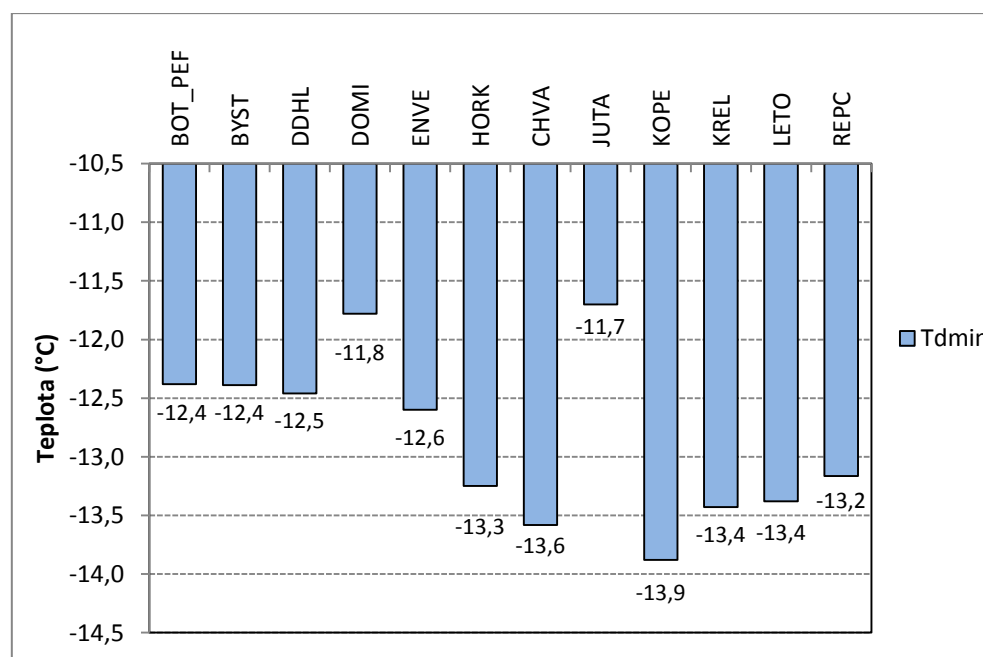
Stanice	Měsíc												Rok 2014
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
BYST	1	5	2	6	0	2	0	1	1	1	1	0	20
DDHL	3	3	0	0	1	0	3	2	0	3	2	6	23
DOMI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORK	7	5	11	7	20	5	5	4	3	5	5	1	78
CHVA	0	7	11	20	3	23	21	24	22	15	8	7	161
JUTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPE	10	2	1	0	5	1	1	1	3	4	6	7	41
KREL	1	1	4	0	1	0	2	0	0	0	0	0	9
LETO	10	3	1	0	3	0	0	1	1	4	3	9	35
REPC	3	8	1	1	0	0	0	0	2	3	5	3	26
celkem	35	34	31	34	33	31	32	33	32	36	30	34	395

Z hlediska průměrné hodnoty T_{dmin} byl v roce 2014 na většině měrných bodů nejchladnější leden, druhá nejnižší hodnota byla zpravidla dosažena v únoru nebo v prosinci (viz Tab. 12). Nejteplejším měsícem dle tohoto ukazatele byl potom na všech stanicích červenec, druhým nejteplejším vždy srpen. Nejchladnějšími stanicemi podle ročního průměru T_{dmin} byly obdobně jako v předchozích zkoumaných letech stanice HORK a CHVA (5,2, resp. 5,0 °C), dále následovala stanice REPC (5,6 °C), nejnižší průměrná T_{dmin} v rámci MESSO se ve všech měsících tohoto roku vždy vázala na některý z prvních dvou zmíněných měrných bodů, pouze v únoru to bylo zároveň ještě na stanici REPC a v prosinci na stanici LETO. Nejvyšší roční průměr potom vykazovala opět stanice ENVE (7,3 °C),

dále stanice KOPE (7,2 °C), DOMI a JUTA (vždy 7,1 °C). Zaměříme-li se na mezistaniční variabilitu zjištěných ročních hodnot, tak průměrná odchylka měla hodnotu 0,6, amplituda dosahovala 2,3 °C. Poloha stanice nachází v intravilánu města nebo v okolní příměstské oblasti nebyla v roce 2014 v mnoha případech pro dosaženou úroveň ročního průměru T_{dmin} určující. Dokladem toho jsou podprůměrné hodnoty na stanicích BOT_PEF a REPC, kdy druhá zmíněná patřila dokonce k vůbec nejchladnějším stanicím, a to ve všech měsících, na druhé straně potom stála stanice KOPE, náležící opět k nejteplejším i přes v porovnání s ostatními stanicemi poměrně častý výskyt denního minima, nadprůměrné hodnoty zde byly evidovány ve většině měsíců.

Tab. 12: Průměrná T_{dmin} (°C) na stanicích MESSO v roce 2014

Stanice	Měsíc												Rok 2014
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	-1,0	-0,6	1,5	5,3	8,9	10,5	14,7	12,5	10,4	6,7	4,5	-0,4	6,1
BYST	-1,3	-1,1	0,5	4,6	8,5	9,6	14,4	12,0	11,1	7,1	4,9	-0,1	5,9
DDHL	-1,4	-0,3	2,2	5,6	8,6	10,6	14,6	12,4	11,1	7,1	4,8	-0,6	6,3
DOMI	-0,6	0,0	2,5	6,6	9,7	12,0	15,9	13,6	11,8	7,8	5,4	0,3	7,1
ENVE	-0,8	0,5	3,3	7,0	9,9	12,3	16,0	13,6	12,1	7,9	5,5	0,3	7,3
HORK	-1,7	-1,5	0,1	4,1	6,9	9,1	13,7	11,9	10,5	6,0	4,2	-0,6	5,2
CHVA	-1,6	-1,3	0,2	3,7	7,7	8,5	13,0	11,0	9,8	6,1	4,1	-0,9	5,0
JUTA	-0,8	-0,2	2,4	6,3	9,6	12,1	16,2	13,3	11,9	7,8	5,3	0,4	7,1
KOPE	-1,2	1,1	3,5	6,8	9,6	12,2	15,9	13,2	11,9	8,2	5,5	-0,4	7,2
KREL	-1,5	-0,6	1,4	5,6	8,0	10,5	14,6	12,5	10,8	7,2	4,9	-0,4	6,0
LETO	-2,0	-0,9	1,7	5,6	8,6	11,1	14,9	12,7	11,2	6,9	4,6	-0,9	6,2
REPC	-1,5	-1,5	0,7	4,8	8,3	10,1	14,3	12,1	10,5	6,5	4,4	-0,6	5,6



Obr. 5: Absolutní minimum (°C) na stanicích MESSO v roce 2014

Absolutní minimum za rok 2014 se na všech stanicích vyskytlo v lednu. Absolutně nejnižší teplota byla v roce 2014 zaznamenána dne 26. 1. na stanici KOPE a činila $-13,9$ °C. Naopak nejvyšší hodnota ročního minima, $-11,7$ °C, byla evidována na stanici JUTA (viz Obr. 5).

7.1.5 Rok 2015

Četnost výskytu nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO v roce 2015 prezentuje Tab. 13. Stejně jako v letech 2011, 2012 a 2014, i v tomto roce se výskyt této hodnoty nejčastěji pojil se stanicí CHVA, a to naprosto jednoznačně (167), druhá nejvyšší četnost, dosažená na stanici HORK, byla stejně jako v roce 2014 o více než polovinu nižší (78). Třetí nejčastější výskyt nejnižší T_{dmin} byl potom zaznamenán na stanici LETO (43), v jejímž případě se jednalo o nejvyšší hodnotu v rámci zkoumaných let. Na této stanici lze od roku 2013 sledovat poměrně pravidelný meziroční nárůst počtu těchto případů. Málo četné výskyty denních minim v rámci stanic ležících mimo intravilán Olomouce potom opět vykazovala stanice KREL (14). Jen o jeden případ méně byl zjištěn na stanici BOT_PEF (13), ležící v těsném sousedství historického centra města v menší zahrádkářské lokalitě. Právě tato stanice v roce 2015 zaznamenala ze stanic ležících v intravilánu města nejčastější výskyt nejnižší T_{dmin} . Naopak městské stanice DOMI, ENVE a JUTA v tomto roce nevykázaly takový výskyt žádný.

V rámci nenulových výskytů nejnižší T_{dmin} lze jako podnormální označit výskyty na stanicích REPC (7) a BOT_PEF (13), jako nadnormální potom ty na stanicích CHVA (167) a HORK (78).

V prvních třech měsících roku 2015 se denní minimum nejčastěji vázalo vždy na stanici CHVA (8, 9, resp. 14), v lednu lze rovněž zmínit i vyšší četnost na stanici DDHL (7), v březnu potom na stanici HORK (7). V dubnu potom byla s celkem 22 případy značně dominantní stanice HORK, od května až do listopadu se potom nejčastější výskyt této hodnoty pojil vždy se stanicí CHVA, ve většině případů taktéž poměrně jednoznačně (18, 15, 25, 22, 16, 15, resp. 14). V rámci tohoto období lze ještě zmínit výraznější výskyt na stanici HORK v červnu (10) a dále sedm případů zaznamenaných na stanici KREL v září. V prosinci byla potom nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO nejčastěji zaznamenána na stanici LETO (13), druhá nejvyšší četnost byla v tomto měsíci dosažena na stanici CHVA (11).

Obdobně jako v předchozích zkoumaných letech, i roce 2015 byl tedy výskyt denního minima v rámci MESSO v teplém půlroce dominantně vázán na stanici CHVA, v dubnu a červnu se tato hodnota velmi často pojila rovněž se stanicí HORK. V rámci chladného půlroku byl potom výskyt nejnižší T_{dmin} mimo tyto dvě stanice častěji registrován také na stanicích KOPE a LETO.

Při pohledu na četnost výskytu denního minima na stanici CHVA v jednotlivých měsících lze konstatovat, že výrazné výskyty tato stanice zaznamenala prakticky ve všech měsících s výjimkou dubna, kdy na ní nastal výpadek měření, nejvyšších hodnot bylo dosaženo v červenci a srpnu. V případě stanice s druhou nejvyšší dosaženou četností, HORK, potom více než polovina

zaznamenaných případů spadala do období březen–červen. Stanice DDHL, KOPE a LETO potom byly typické častějším výskytem tohoto teplotního extrému v měsících chladného půlroku.

Tab. 13: Absolutní četnost výskytu T_{dmin} na stanicích MESSO v roce 2015

Stanice	Měsíc												Rok 2015
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	1	3	2	2	0	0	0	1	2	0	0	2	13
BYST	3	4	3	4	0	3	2	0	4	1	0	0	24
DDHL	7	1	3	1	0	0	1	1	3	1	3	2	23
DOMI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HORK	6	4	7	22	6	10	2	6	5	2	5	3	78
CHVA	8	9	14	0	18	15	25	22	16	15	14	11	167
JUTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPE	6	4	2	2	4	1	2	1	1	6	5	2	36
KREL	0	1	1	0	1	1	1	0	7	2	0	0	14
LETO	6	5	2	1	3	1	0	1	0	5	6	13	43
REPC	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	7
celkem	37	34	34	32	32	31	33	32	38	33	33	36	405

Tab. 14: Průměrná T_{dmin} (°C) na stanicích MESSO v roce 2015

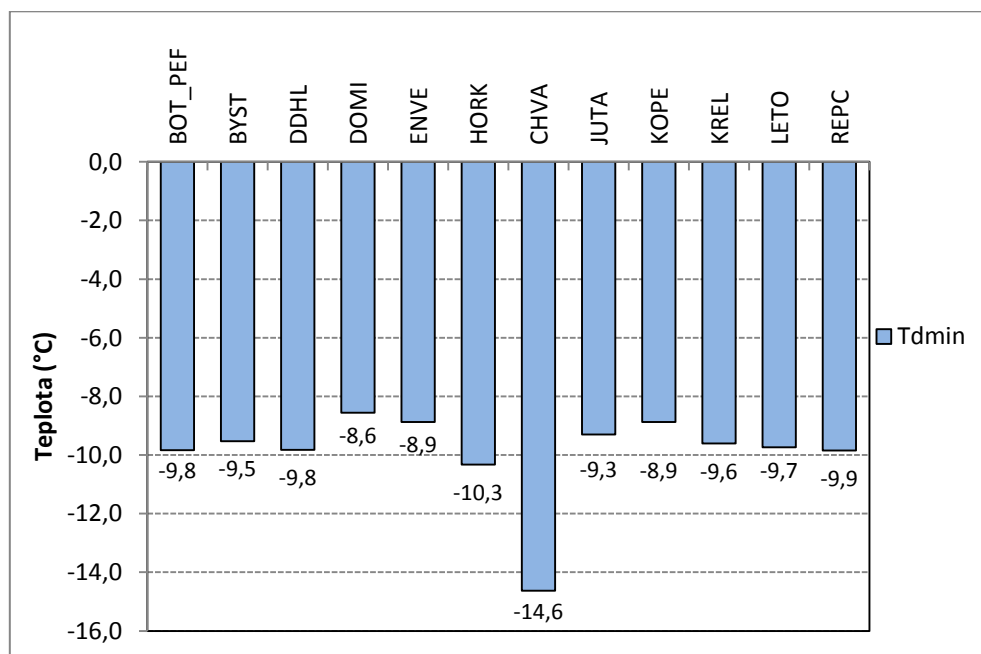
Stanice	Měsíc												Rok 2015
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	-1,8	-2,3	-0,5	2,3	7,6	11,0	13,8	14,9	9,7	4,3	1,2	0,1	5,1
BYST	-1,7	-2,5	-0,3	2,3	7,5	10,6	13,3	14,5	9,9	4,6	1,5	0,5	5,0
DDHL	-1,9	-1,8	0,3	2,8	8,1	11,2	14,1	15,5	9,8	5,2	1,7	0,4	5,5
DOMI	-1,0	-1,4	0,6	3,8	9,3	12,8	15,9	16,9	11,4	5,7	2,3	1,0	6,5
ENVE	-1,0	-1,0	1,4	4,5	9,5	13,0	16,1	17,3	11,6	6,0	2,6	0,8	6,8
HORK	-1,9	-2,7	-0,9	1,5	6,6	10,1	13,0	14,1	9,3	3,7	0,7	0,0	4,5
CHVA	-2,8	-2,9	-1,0	-	6,5	10,0	12,1	13,6	9,1	3,7	0,4	-0,2	4,4*
JUTA	-1,0	-1,1	1,3	4,3	9,5	13,2	15,9	17,3	11,8	6,0	2,4	0,8	6,7
KOPE	-1,5	-0,9	1,7	4,7	9,0	12,6	15,8	17,6	11,4	6,5	3,1	1,8	6,9
KREL	-1,5	-2,2	0,1	3,2	7,6	10,9	13,9	15,5	9,5	5,0	1,8	0,4	5,4
LETO	-2,1	-2,6	0,0	3,0	7,8	11,6	14,3	15,6	10,2	4,7	1,1	0,0	5,4
REPC	-1,7	-2,5	-	-	7,6	11,1	13,9	15,2	9,8	4,3	1,2	0,0	5,9*

* – zkreslená hodnota v důsledku déletrvajícího výpadku měření

Z Tab. 14 plyne, že nejnižší průměrná T_{dmin} byla v roce 2015 na většině stanic zaznamenána v únoru, případně v lednu, naopak nejvyšší měsíční průměr T_{dmin} se na všech stanicích vázal na srpen, druhý nejvyšší potom vždy na červenec. V případě ročních průměrů T_{dmin} na stanicích MESSO vykazovaly v tomto roce jak amplituda, tak i průměrná odchylka ze všech zkoumaných let nejvyšší hodnoty (2,4 °C, resp. 0,77). Nejnižší průměrná T_{dmin} se v tomto roce velmi pravděpodobně pojila se stanicí CHVA, dalšími v pořadí byly měrné body HORK (4,5 °C), BYST (5,0 °C) a BOT_PEF (5,1 °C). Roční

průměr na stanici CHVA (4,4 °C) je sice do jisté míry zkrácen déletrvajícím výpadkem v dubnu, avšak průměrné hodnoty v ostatních měsících, jež byly ve všech případech v rámci MESSO nejnižší, stejně jako četnost výskytu denního minima jasně poukazují na značnou teplotní extremitu této stanice z hlediska T_{dmin} . Nejvyšší roční průměry T_{dmin} byly potom zjištěny na stanicích KOPE, ENVE a JUTA (6,9, 6,8, resp. 6,7 °C). Tyto výsledky tak opět potvrzují, že průměrná hodnota T_{dmin} na nejnvýše položené stanici KOPE je velmi často srovnatelná s nejteplejšími stanicemi ležícími v intravilánu města, výrazně nadprůměrné hodnoty tato stanice v tomto roce vykazovala především na jaře a na podzim. Naopak podprůměrná hodnota ročního průměru T_{dmin} byla stejně jako v roce 2014 zjištěna na městské stanici BOT_PEF a s velkou pravděpodobností i REPC, u níž je roční průměr T_{dmin} uměle zvýšen dlouhotrvajícím výpadkem zahrnujícím celý březen a duben.

V roce 2015 bylo absolutní minimum teploty vzduchu na všech měrných bodech zaznamenáno v lednu. Srovnáme-li jednotlivá roční minima zjištěná v letech 2011–2015, mělo minimum v tomto roce na všech stanicích mimo stanici CHVA z těchto let nejvyšší hodnotu. Nejnižší naměřená teplota vzduchu v roce 2015 měla hodnotu $-14,6$ °C a zjištěna byla dne 7. 1. na stanici CHVA (viz Obr. 6). S výjimkou této stanice a stanice HORK ($-10,3$ °C) byla tato hodnota na všech ostatních stanicích vždy vyšší než $-10,0$ °C. Nejvyšší taková hodnota se v tomto roce vyskytla na stanici DOMI ($-8,6$ °C).



Obr. 6: Absolutní minimum (°C) na stanicích MESSO v roce 2015

7.2 Denní maximální teplota vzduchu T_{dmax}

7.2.1 Rok 2011

Tab. 15 prezentuje absolutní četnost výskytu nejvyšší T_{dmax} v rámci MESSO na jednotlivých stanicích v roce 2011. Při porovnání s četnostmi výskytu nejnižší T_{dmin} v tomto roce lze v případě T_{dmax} vidět rovnoměrnější rozložení četností mezi jednotlivé stanice. Nejčastěji byly výskyty denního maxima registrovány na stanicích ENVE (94) a BOT_PEF (68), lokalizovaných v širším okolí centra města, čtenější výskyt této hodnoty zaznamenala taktéž stanice JUTA (51), nacházející se v JV části města v průmyslové lokalitě. Celkově však fakt, zda stanice leží v rámci intravilánu města nebo v příměstském prostoru, hrál menší roli než v případě extrémních hodnot T_{dmin} , což dokladují poměrně četné výskyty dosažené na z hlediska T_{dmin} velmi chladné stanici CHVA (44) a dále např. na stanicích BYST (32) nebo KOPE (31). Naopak výskyty nejvyšší T_{dmax} na některých stanicích v prostoru města, konkrétně stanici DOMI, ležící v samotném historickém centru, a REPC, nacházející se v okrajové části města v lokalitě s převládající rodinnou zástavbou, patřily k nejnižším (16, resp. 12). Vůbec nejméně výskytů denního maxima v tomto roce zaznamenaly stanice KREL a LETO (vždy 2).

Nenulové výskyty nejvyšší T_{dmax} v rámci MESSO byly ve všech zkoumaných letech stejně jako v případě T_{dmin} na základě hodnot dolního a horního kvartilu posuzovány z hlediska normality. Jako podnormální lze v roce 2011 označit výskyty na stanicích KREL (2), LETO (2) a REPC (12), jako nadnormální potom četnosti zjištěné na stanicích ENVE (94), BOT_PEF (68) a JUTA (51).

V rámci ledna se nejčastější výskyt nejvyšší T_{dmax} pojil se stanicí JUTA (9), v únoru a březnu potom se stanicí ENVE (12, resp. 10). Vůbec nejvyšší četnost v rámci jednoho měsíce v roce 2011 byla zaznamenána v dubnu na stanici BOT_PEF (18), v tomto měsíci lze zmínit i četnost dosaženou na stanici ENVE (9). V rámci května se denní maximum nejčastěji vyskytlo na stanicích KOPE a ENVE (9, resp. 8), v červnu potom byly shodné hodnoty zjištěny na stanicích BOT_PEF a ENVE (vždy 9). Obdobné výskyty denního maxima byly na stanici BOT_PEF zaznamenány i v dalších třech měsících (9, 8, resp. 9), kdy v případě července a září to byla vždy nejvyšší hodnota v rámci MESSO, v srpnu potom druhá nejvyšší, denní maximum bylo v tomto měsíci nejčastěji zaregistrováno poněkud překvapivě na stanici CHVA (10). V říjnu se potom nejvyšší výskyt této hodnoty vázal na stanici ENVE (8), v listopadu na stanici DDHL (10), ležící na území obce Hlubočky na dně údolí Bystřice, a v prosinci potom na stanici BYST (11). V posledních dvou zmíněných měsících byly čtenější výskyty zjištěny opět i na stanici ENVE (vždy 9).

Na žádné ze stanic tedy nebyla v roce 2011 nejvyšší četnost výskytu denního maxima zaznamenána ve větším počtu po sobě následujících měsících, vždy šlo pouze o jeden, případně dva měsíce. V období letního půlroku zaznamenávaly výraznější výskyty především stanice BOT_PEF a ENVE, častěji však bylo denní maximum registrováno i na stanicích CHVA a KOPE. V rámci měsíců

chladného půlroku potom šlo především o stanici ENVE, četnější výskyty se dále pojily i se stanicemi JUTA, BYST a DDHL.

Podíváme-li se na časové rozložení výskytu denních maxim v průběhu roku, tak v případě stanic BOT_PEF a KOPE byla podstatná část jejich celoročních výskytů vázána na měsíce letního půlroku, o nadpoloviční většinu šlo také na stanici CHVA. Naopak výskyty dominantně vázané na chladný půlrok byly typické pro stanice BYST a DDHL, celkově častější výskyty v tomto období vykazovala i stanice JUTA, a to především v lednu a prosinci. Stanice ENVE potom s výjimkou několika měsíců vykazovala poměrně konstantní úroveň četností v průběhu celého roku.

Tab. 15: Absolutní četnost výskytu T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2011

Stanice	Měsíc												Rok 2011
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	2	2	6	18	0	9	9	8	9	4	0	1	68
BYST	2	2	3	1	0	1	3	1	0	2	6	11	32
DDHL	5	3	1	0	0	0	0	0	0	1	10	3	23
DOMI	0	0	0	0	2	0	2	3	6	3	0	0	16
ENVE	3	12	10	9	8	9	5	5	7	8	9	9	94
HORK	1	2	4	1	0	0	0	0	3	4	0	2	17
CHVA	4	2	4	0	7	5	3	10	1	3	1	4	44
JUTA	9	5	3	4	4	3	3	2	3	4	5	6	51
KOPE	3	0	2	0	9	4	6	5	1	0	1	0	31
KREL	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
LETO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
REPC	2	0	0	1	3	0	1	0	1	4	0	0	12
celkem	33	28	33	34	33	31	32	35	31	33	32	37	392

Průměrné měsíční hodnoty T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2011 jsou uvedeny v Tab. 16. Z této tabulky plyne, že nejvyšší průměrnou T_{dmax} vykazoval na všech stanicích srpen, druhý z tohoto hlediska byl, opět ve všech případech, červen. Naopak nejchladnějším měsícem dle průměrné T_{dmax} byl na všech stanicích leden, druhým nejchladnějším potom byl vždy únor. V případě ročních průměrů T_{dmax} lze v tomto roce vidět celkově menší rozdíly mezi jednotlivými stanicemi než v případě T_{dmin} (amplituda činila 1,2 °C, průměrná odchylka 0,3). Nejvyšší hodnota ročního průměru byla zjištěna na stanicích ENVE, JUTA a poněkud překvapivě i CHVA (15,9, 15,8, resp. 15,7 °C), výrazně nadprůměrné hodnoty průměrné T_{dmax} byly na poslední zmíněné stanici evidovány především v letních měsících. K nejteplejším stanicím dle ročního průměru T_{dmax} by velmi pravděpodobně patřila i stanice BOT_PEF, v jejímž případě byla předmětná hodnota výrazně ovlivněna dlouhodobým výpadkem měření v květnu, neboť právě na tuto stanici byla ve všech měsících období březen–září s výjimkou zmíněného května vázána nejvyšší průměrná T_{dmax} v rámci MESSO. Ve zbylých měsících roku to potom byla nejčastěji stanice ENVE. Vysoké hodnoty na stanicích KREL a REPC jsou způsobeny

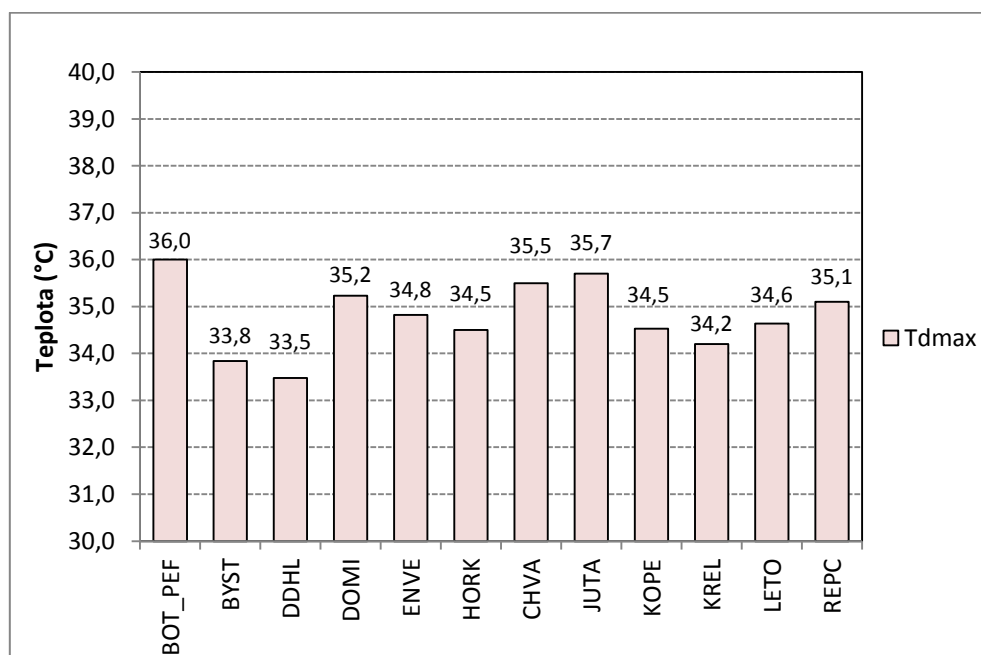
absencí listopadových a prosincových dat a nejsou tedy směrodatné. Nejnižší roční průměry T_{dmax} potom byly vázány na stanice DDHL, LETO a KOPE (14,7, 15,0, resp. 15,1 °C). S výjimkou stanice CHVA byly stanice v příměstském prostoru z hlediska průměrné roční T_{dmax} vždy chladnější než ty nacházející se v intravilánu města.

Tab. 16: Průměrná T_{dmax} (°C) na stanicích MESSO v roce 2011

Stanice	Měsíc												Rok 2011
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	2,1	3,4	12,5	20,0	-	26,3	24,6	28,1	24,9	15,1	6,2	4,1	15,2*
BYST	1,9	3,3	12,1	19,1	21,5	25,3	23,8	26,6	24,2	15,0	7,2	4,9	15,2
DDHL	1,8	2,0	11,2	18,2	21,1	24,3	22,7	26,2	22,9	14,1	7,1	4,2	14,7
DOMI	1,5	2,9	12,1	19,3	22,2	25,9	24,0	27,7	24,8	15,2	6,2	4,2	15,5
ENVE	2,1	4,0	12,5	19,7	23,0	25,9	24,1	27,6	24,5	15,4	7,5	5,0	15,9
HORK	1,7	3,1	12,1	18,9	21,4	24,7	23,0	26,8	24,1	14,9	6,6	4,2	15,3
CHVA	1,9	3,3	12,5	19,0	22,4	26,1	24,1	28,0	24,3	14,4	6,9	4,3	15,7
JUTA	2,3	3,7	12,3	19,4	22,2	25,9	24,1	27,5	24,2	15,0	7,0	4,8	15,8
KOPE	1,4	2,1	11,5	18,6	22,2	25,4	24,2	27,6	23,9	14,2	6,0	3,4	15,1
KREL	1,4	2,6	11,4	18,3	21,1	24,7	23,3	26,9	23,6	14,6	-	-	16,9*
LETO	1,6	2,5	11,2	18,5	21,1	24,9	23,4	26,8	23,7	14,4	6,4	4,3	15,0
REPC	2,0	3,4	12,1	19,2	21,9	25,3	23,8	27,1	24,2	15,1	-	-	17,5*

* – zkršená hodnota v důsledku déletrvajících výpadků měření

Absolutní maximum teploty vzduchu bylo v roce 2011 na všech stanicích zaznamenáno v srpnu. Nejvyšší hodnota v rámci MESSO, 36,0 °C, se vyskytla na stanici BOT_PEF dne 26. 8. Nejnižší absolutní maximum, 33,4 °C, potom bylo zjištěno na stanici DDHL (viz Obr. 7).



Obr. 7: Absolutní maximum (°C) na stanicích MESSO v roce 2011

7.2.2 Rok 2012

V roce 2012 z hlediska četnosti výskytu nejvyšší hodnoty T_{dmax} v rámci staniční sítě MESSO vyčnívala stanice BOT_PEF (125), nacházející se v menší zahrádkářské lokalitě v sousedství historického centra města (viz Tab. 17). Stanice s druhým nejčastějším výskytem denního maxima, ENVE, vykazovala těchto výskytů téměř o polovinu méně (69), celkem 55 těchto případů potom bylo zaznamenáno na stanici JUTA. Nejméně často se ze stanic v intravilánu města denní maximum vázalo na stanici REPC (10). Tato hodnota byla překonána hned na několika měrných bodech lokalizovaných mimo vlastní město. Nejčetnější výskyt denního maxima v rámci stanic ležících v příměstském prostoru, vázaný na stanici KOPE (33), potom převyšoval rovněž hodnotu dosaženou na další městské stanici, DOMI (29), četnost na stanici KOPE byla celkově čtvrtá nejvyšší. Nejnižší výskyty v rámci MESSO vykazovaly stanice KREL (5) a LETO (1).

Z hlediska normality lze právě četnosti dosažené na stanicích LETO (1) a KREL (5) označit jako podnormální, nadnormální výskyty denního maxima potom byly ty, dosažené na stanicích BOT_PEF (125), ENVE (69) a JUTA (55).

Tab. 17: Absolutní četnost výskytu T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2012

Stanice	Měsíc												Rok 2012
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	17	9	19	12	9	12	10	7	7	10	8	5	125
BYST	5	5	0	2	1	2	2	0	2	0	1	1	21
DDHL	5	2	0	0	0	0	0	1	0	2	4	6	20
DOMI	0	0	0	0	4	2	2	6	10	5	0	0	29
ENVE	2	8	9	4	7	9	8	9	5	4	1	3	69
HORK	0	1	0	4	3	1	0	1	0	0	0	0	10
CHVA	0	4	1	5	5	1	0	1	0	0	0	1	18
JUTA	1	1	2	1	1	1	1	1	4	10	19	13	55
KOPE	0	1	0	5	4	4	6	7	4	1	0	1	33
KREL	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	5
LETO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
REPC	2	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0	3	10
celkem	32	32	31	33	35	33	31	35	35	32	34	33	396

V rámci jednotlivých měsíců roku 2012 se nejprve od ledna do července denní maximum vždy nejčetněji vyskytovalo na stanici BOT_PEF (17, 9, 19, 12, 9, 12, resp. 10). Z tohoto období stojí za zmínku ještě četnosti na stanici ENVE v únoru, březnu, květnu, červnu a červenci (8, 9, 7, 9, resp. 8). Právě na stanici ENVE se potom vázal nejčastější srpnový výskyt (9), v tomto měsíci se denní maximum častěji vyskytlo rovněž na stanici KOPE (7). V září potom bylo nejvíce denních maxim zjištěno na stanici DOMI (10), následované stanicí BOT_PEF (7). Od října do prosince, tedy již v rámci

chladného půlroku, se potom nejvyšší četnosti pojily se stanicí JUTA (10, 19, resp. 13), v říjnu ještě společně se stanicí BOT_PEF (10).

Lze tedy shrnout, že v období od ledna do září se denní maximum v rámci MESSO v nejvíce případech vázalo na stanice BOT_PEF a ENVE, počínaje dubnem lze v tomto ohledu zmínit i stanici KOPE, na konci zmíněného období se tato extrémní hodnota častěji pojila i se stanicí DOMI. Ve zbývajících měsících tohoto roku potom byla výskytem denního maxima typická především stanice JUTA, následovaná stanicí BOT_PEF, vykazující obdobnou úroveň výskytů jako v předešlých měsících.

Při pohledu na rozložení výskytu denního maxima v průběhu roku na jednotlivých stanicích lze vidět, že v případě stanice JUTA byly tyto výskyty vázány téměř výhradně na poslední tři měsíce. Do obdobně krátkého období spadala rovněž většina případů zaznamenaných na stanicích DOMI nebo CHVA, kdy v prvním případě šlo o měsíce srpen–říjen, v druhém o období od února do května. Výskyty na stanici KOPE byly potom spojeny převážně s měsíci teplého půlroku, obdobně tomu bylo i na stanici ENVE, zde však bylo denní maximum častěji evidováno také v únoru a březnu. Naopak pro četnosti evidované na stanici BOT_PEF bylo typické kolísání v celém průběhu roku.

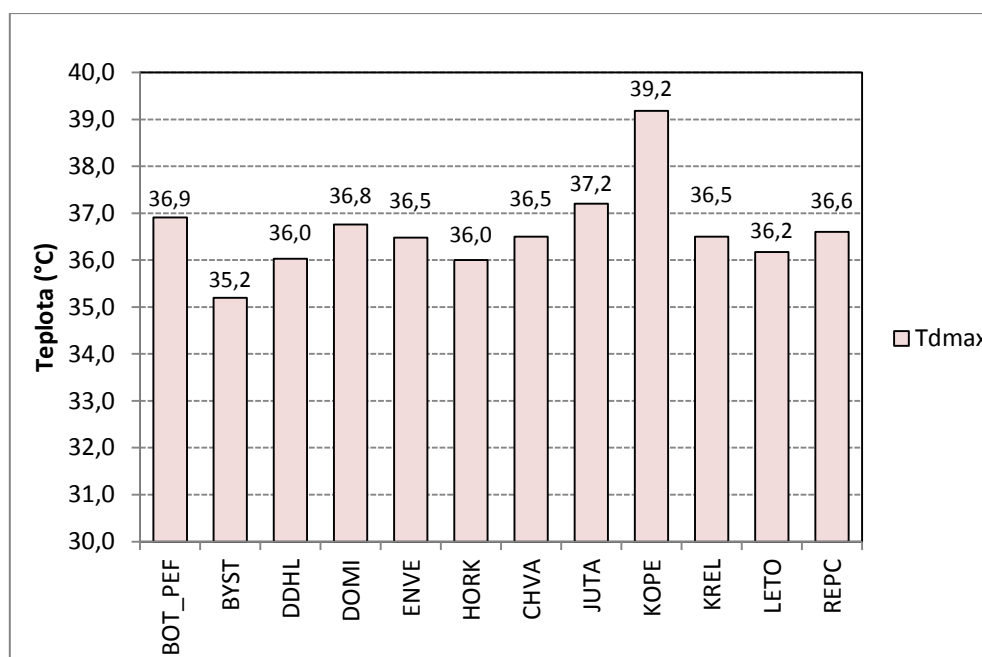
Tab. 18: Průměrná T_{dmax} (°C) na stanicích MESSO v roce 2012

Stanice	Měsíc												Rok 2012
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	4,4	1,1	14,0	17,6	24,4	26,0	28,9	28,7	22,5	15,3	10,3	1,8	16,3
BYST	3,6	0,0	13,1	16,7	25,7	25,2	28,4	27,8	22,0	14,4	9,4	1,2	14,9
DDHL	3,3	-0,9	11,9	16,0	22,5	24,3	26,9	27,2	21,4	14,1	10,0	1,5	14,9
DOMI	3,0	-0,2	12,7	16,9	24,1	25,4	28,4	28,6	22,7	14,8	9,3	0,5	15,6
ENVE	3,9	0,7	13,6	16,9	24,0	25,4	28,6	28,5	22,2	14,9	9,9	1,6	15,9
HORK	3,0	-0,5	12,5	17,0	23,2	24,4	27,5	27,5	21,5	13,9	8,3	0,4	15,3
CHVA	3,3	0,6	13,4	17,1	24,1	24,9	27,8	27,9	21,9	14,4	9,6	0,8	15,5
JUTA	3,8	0,3	13,2	17,0	23,8	25,4	28,4	28,2	22,4	15,2	10,5	2,2	15,9
KOPE	2,4	-0,3	12,3	16,4	23,7	25,2	28,3	28,4	22,2	13,9	8,9	0,2	15,2
KREL	2,4	-0,6	12,4	16,2	22,9	24,5	27,7	27,7	21,3	13,9	9,3	0,5	15,2
LETO	3,0	-0,7	12,4	16,0	23,0	24,7	27,5	27,9	21,6	13,9	9,2	0,8	15,0
REPC	4,0	0,5	13,2	16,6	23,5	25,0	28,1	28,1	22,2	14,7	9,8	1,5	15,7

V Tab. 18 jsou pro každou ze stanic MESSO uvedeny průměrné hodnoty T_{dmax} v roce 2012. Nejvyšší hodnota tohoto ukazatele byla na celkem čtyřech stanicích dosažena v červenci, v pěti případech to potom bylo v srpnu, na zbývajících třech stanicích byl červencový i srpnový průměr shodný. Nejnižší průměr T_{dmax} se potom na všech měrných bodech vázal na únor, druhý nejnižší potom na vždy na prosinec. Z hlediska ročních průměrů T_{dmax} se jako nejteplejší jevíly stanice BOT_PEF (16, 3°C), ENVE a JUTA (vždy 15,9 °C). V období od ledna do října byl nejvyšší průměr T_{dmax} v rámci MESSO s jinou stanicí než BOT_PEF spojen pouze ve dvou měsících, stanice JUTA potom vykazovala výrazně nadprůměrné hodnoty v období říjen–prosinec, což je v dobré shodě s obdobím

velmi častých výskytů nejvyšší hodnoty T_{dmax} v rámci MESSO na této stanici. Nejchladnější naopak byly měrné body BYST, DDHL (vždy 14,9 °C) a LETO (15,0 °C), mezistaniční rozdíly byly v porovnání s ročními průměry T_{dmin} i v tomto roce celkově nižší, když amplituda vykazala hodnotu 1,3 °C a průměrná odchylka činila 0,4. Celkově platilo, že na stanicích v intravilánu města byly hodnoty průměrné roční T_{dmax} vždy vyšší než na těch nacházejících se v suburbánním prostoru, avšak v některých případech byly tyto rozdíly minimální (viz např. rozdíl mezi stanicemi CHVA a DOMI, resp. REPC).

Obr. 8 prezentuje absolutní maximum teploty vzduchu dosažené na jednotlivých stanicích MESSO v roce 2012. V tomto roce se výskyt absolutního maxima vázal na všech stanicích na srpen s tím, že v jednom případě byla shodná hodnota zaznamenána zároveň i v červenci. Nejvyšší naměřená teplota vzduchu, 39,2 °C, byla zjištěna dne 20. 8. na stanici KOPE, nejnižší hodnotu absolutního maxima, 35,2 °C, potom vykazovala stanice BYST.



Obr. 8: Absolutní maximum (°C) na stanicích MESSO v roce 2012

7.2.3 Rok 2013

Absolutní četnost výskytu denního maxima na jednotlivých stanicích MESSO v roce 2013 prezentuje Tab. 19. V tomto roce z tohoto hlediska dominovaly v oblasti centra Olomouce ležící stanice DOMI (97) a BOT_PEF (87). Stanice DOMI je umístěna v zahradě dominikánského komplexu, v jejímž okolí se nachází hustá zástavba historického centra města s nižším podílem přírodních aktivních povrchů. Výraznější výskyty této hodnoty byly zjištěny i na třetí stanici v širším okolí centra, ENVE (59). Naopak počet denních maxim zaznamenaných na stanici JUTA byl tentokrát spíše průměrný (33). Nejnižší výskyt ze stanic nacházejících se v intravilánu města připadl na stanici

REPC (27). Srovnatelné výskyty s posledními dvěmi zmíněnými stanicemi vykazovaly stanice DDHL (30), ležící v hlubokém údolí Bystřice, a KOPE (35), v těchto případech tedy městská či příměstská poloha stanice nehrála rozhodující roli. Nejméně dní s nejvyšší hodnotou T_{dmax} bylo potom zaznamenáno na stanici LETO (2), nízké hodnoty vykazovaly i měrné body HORK (4), KREL (6) a CHVA (8). Celkově byly mezistaniční rozdíly v dosažených četnostech výskytu denního maxima v porovnání s denním minimem i v tomto roce nižší.

Tab. 19: Absolutní četnost výskytu T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2013

Stanice	Měsíc												Rok 2013
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	11	11	10	10	7	8	5	2	5	7	7	4	87
BYST	1	3	0	1	2	1	0	1	2	1	2	3	17
DDHL	4	4	2	0	2	1	0	1	0	4	5	7	30
DOMI	0	0	0	1	9	11	19	8	15	14	9	11	97
ENVE	0	9	9	12	5	7	6	5	1	2	2	1	59
HORK	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
CHVA	3	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	8
JUTA	7	3	5	2	1	0	0	0	0	1	7	7	33
KOPE	0	3	3	3	6	1	2	13	2	1	1	0	35
KREL	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6
LETO	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
REPC	6	2	3	0	0	1	0	1	2	3	6	3	27
celkem	33	38	35	32	32	30	32	31	33	34	39	36	405

Na základě hodnot dolního a horního kvartilu byly zjištěné výskyty hodnoceny z hlediska normality. Jako podnormální byly identifikovány četnosti na stanicích LETO (2), HORK (4) a KREL (6), nadnormální výskyty potom byly ty, vázané na stanice DOMI (97), BOT_PEF (87) a ENVE (59).

V prvních třech měsících roku 2013 se denní maximum nejčastěji vázalo vždy na stanici BOT_PEF (11, 11, 10). Druhá nejvyšší četnost v lednu byla dosažena na stanici JUTA (7), v únoru a březnu potom na stanici ENVE (vždy 9). V dubnu se následně nejčastější výskyt nejvyšší T_{dmax} přesunul na stanici ENVE (12), stanice BOT_PEF v tomto měsíci zaznamenala stejný počet případů jako v měsíci předchozím (10). Od května do července poté vykazovala nejvyšší výskyty denního maxima stanice DOMI (9, 11, resp. 19), červencová četnost byla vůbec nejvyšší, jež se na některé stanici v některém z měsíců tohoto roku vyskytla. V rámci května a června lze zmínit i četnější výskyty na stanici BOT_PEF (7, resp. 8). V srpnu se maximum výskytu vázalo na stanici KOPE (13), ve všech zbývajících měsících potom opět na stanici DOMI (15, 14, 9, resp. 11). V říjnu a v listopadu byla nejvyšší T_{dmax} častěji zjištěna rovněž na stanici BOT_PEF (vždy 7), v listopadu a prosinci byly častější výskyty zaznamenány na stanici JUTA (vždy 7), stejný počet případů se v prosinci vyskytl i na stanici DDHL.

V období od ledna do dubna tedy z hlediska výskytu denního maxima vyčnívaly především stanice BOT_PEF a ENVE, ve zbylé části roku se potom tato hodnota v rámci MESSO jednoznačně nejčastěji pojila se stanicí DOMI, četnější výskyty ve většině měsíců tohoto období byly zaznamenány rovněž na stanici BOT_PEF, v několika měsících i na stanicích ENVE, JUTA nebo KOPE.

Podíváme-li se na rozložení četnosti výskytu denního maxima do jednotlivých měsíců roku 2013 na stanicích s jeho nejčastějším výskytem, tak v případě stanice DOMI spadala naprostá většina případů do období květen–prosinec, naopak stanice BOT_PEF vykazovala o něco častější výskyty v první polovině roku. Nejvíce výskytů vázaných na stanici ENVE potom spadalo do období únor–duben, zbylé případy potom byly až na výjimky evidovány v období květen–srpen. Dále lze zmínit opětovnou vazbu většiny případů registrovaných na stanici KOPE na měsíce teplého půlroku, stejně jako výskyt této extrémní hodnoty převážně v měsících chladného půlroku na měrných bodech DDHL, JUTA nebo REPC.

Tab. 20: Průměrná T_{dmax} (°C) na stanicích MESSO v roce 2013

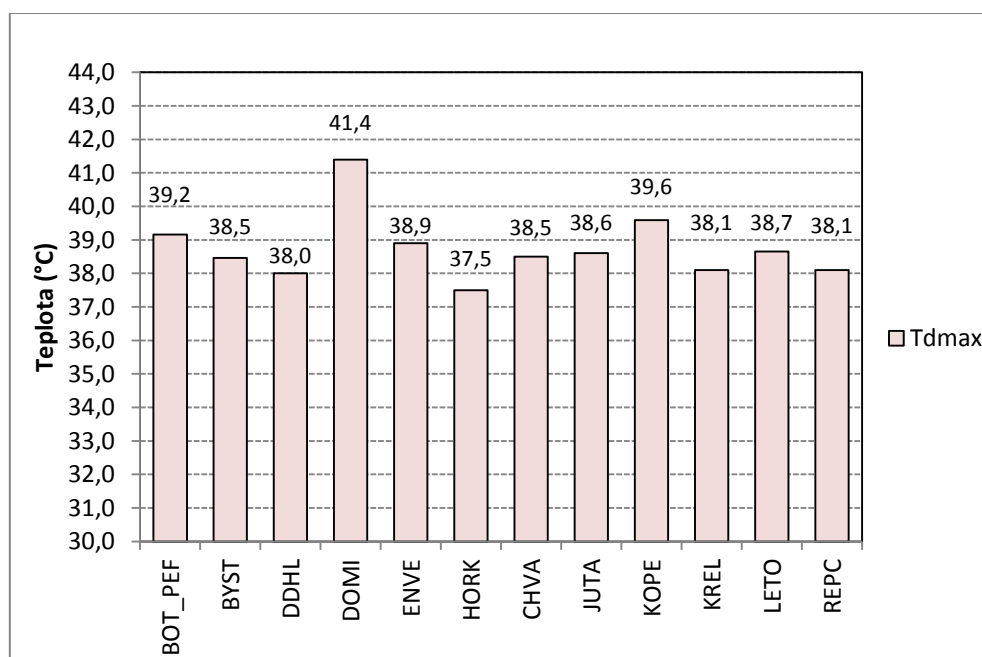
Stanice	Měsíc												Rok 2013
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	1,3	4,0	5,8	16,8	20,7	24,7	30,1	28,3	20,0	16,6	9,6	4,8	15,3
BYST	0,6	3,0	4,8	16,1	19,9	23,3	29,0	27,9	18,8	16,0	8,6	4,4	14,4
DDHL	-0,3	2,8	4,4	15,4	19,5	23,0	27,9	26,7	18,4	15,8	8,7	4,0	13,9
DOMI	0,4	3,0	4,9	16,3	20,9	24,8	31,0	28,3	20,6	16,9	8,9	4,6	14,9
ENVE	0,9	3,5	5,6	16,7	20,0	24,5	29,7	28,4	19,2	16,1	9,1	4,4	14,9
HORK	0,2	2,5	4,4	15,5	19,3	23,0	28,3	27,2	18,0	15,3	8,2	3,7	13,9
CHVA	0,7	3,6	5,2	16,0	19,7	24,1	28,6	27,5	19,1	15,6	8,4	3,9	14,4
JUTA	1,2	3,6	5,4	16,2	19,9	23,7	29,2	27,7	19,4	16,3	9,3	4,6	14,8
KOPE	-0,2	2,6	4,5	15,9	20,1	23,5	28,7	28,8	19,0	15,7	8,5	3,5	14,3
KREL	0,2	2,8	4,1	15,5	19,4	23,5	28,5	-	17,9	15,4	8,2	3,8	12,6*
LETO	0,1	2,8	4,5	15,6	19,2	23,5	28,5	27,1	18,4	15,4	8,3	3,6	14,0
REPC	1,1	3,6	5,3	16,1	20,1	24,2	29,3	28,1	19,5	16,3	9,3	4,4	14,8

* – zkreslená hodnota v důsledku déletrvajícího výpadku měření

Nejvyšší průměr T_{dmax} byl v roce 2013 na všech stanicích s výjimkou stanice KOPE zaznamenán v červenci, v případě zmíněné stanice byl nejteplejším měsícem dle tohoto ukazatele srpen (viz Tab. 20). Druhá nejvyšší hodnota se potom ve většině případů vázala právě na srpen. Naproti tomu nejnižší měsíční průměr T_{dmax} registrovaly všechny stanice v lednu, druhý nejnižší byl vždy ten únorový. V případě ročních průměrů T_{dmax} byla i v tomto roce v porovnání s ročními průměry T_{dmin} zjištěna celkově menší mezistaniční variabilita, avšak rozdíl tentokrát nebyl nijak výrazný (amplituda měla hodnotu 1,4 °C, průměrná odchylka byla totožná jako v případě ročních průměrů T_{dmin} , tedy 0,4). Nejnižší roční průměr T_{dmax} vykazovaly shodně stanice DDHL a HORK (vždy 13,9 °C), následovala stanice LETO (14,0 °C). Nízká hodnota na stanici KREL je značně ovlivněna déletrvajícím výpadkem

měření, jenž z podstatné části spadal do srpna, a nevyovídá tak o reálné úrovni ročního průměru T_{dmax} na této stanici. Nejvyšší průměr T_{dmax} v tomto roce vykazovala stanice BOT_PEF (15,3 °C), dalšími v pořadí byly měrné body DOMI a ENVE (vždy 14,9 °C), v případě jednotlivých měsíčních průměrů potom platilo, že v období květen–říjen byla s jednou výjimkou vždy nejteplejší stanice DOMI, v některých případech šlo oproti ostatním stanicím o poměrně výraznou hodnotu, ve zbylých měsících se potom nejvyšší průměrná T_{dmax} vázala vždy na stanici BOT_PEF. Zmínit lze rovněž výrazněji nadprůměrné hodnoty dosahované na stanici JUTA v měsících chladného půlroku, kdy byla tato stanice často druhá nejteplejší. Naopak stanice DOMI vykazovala v prvních měsících roku průměrné až podprůměrné hodnoty. Stanice nacházející se v intravilánu města byly v tomto roce z hlediska ročních průměrů T_{dmax} vždy teplejší než ty lokalizované v příměstské krajině.

Výskyt absolutního maxima teploty vzduchu se v roce 2013 vázal na většině měrných bodů na srpen, pouze na stanici KREL bylo toto maximum v důsledku výpadku měření evidováno v červenci a stanice HORK vykazovala identickou hodnotu v červenci i srpnu. Nejvyšší hodnota T_{dmax} v rámci MESSO v roce 2013, 41,4 °C, byla zaregistrována dne 3. 8. na stanici DOMI, šlo zároveň o vůbec nejvyšší teplotu vzduchu zaznamenanou v rámci zkoumaných let 2011–2015 (viz Obr. 9). Nejnižší absolutní maximum potom bylo v tomto roce dosaženo na stanici HORK (37,5 °C).



Obr. 9: Absolutní maximum (°C) na stanicích MESSO v roce 2013

7.2.4 Rok 2014

V roce 2014 byly nejvyšší četnosti výskytu denního maxima v rámci MESSO opět zaznamenány na třech stanicích ležících v širší oblasti centra města (viz Tab. 21). Z nich se tato denní extrémní teplota jednoznačně nejčastěji vázala na stanici DOMI (128), umístěnou v prostoru

samotného historického centra, zbylé dvě stanice BOT_PEF a ENVE potom vykazovaly shodně 77 výskytů. Jen velmi zřídka se naproti tomu denní maximum pojilo s městskou stanicí REPC (4), zde zaznamenaný výskyt je srovnatelný s nejnižšími četnostmi dosaženými na stanicích v příměstské krajině. Oproti zbylým stanicím umístěným v intravilánu města však stanice ležící mimo tento prostor vykazovaly ve všech případech méně četné výskyty. v rámci těchto měrných bodů se denní maximum nejčastěji vázalo na stanice BYST (28) a DDHL (23). Vůbec nejméně dní s nejvyšší hodnotou T_{dmax} bylo v roce 2014 zjištěno na stanici LETO (2), nacházející se na západním okraji intravilánu Olomouce na místním letišti. Okolí této stanice z velké části tvoří zatravněná plocha, najdeme zde však i rozsáhlejší manipulační plochy s asfaltovým povrchem, v důsledku absence četnějších okolních překážek je stanice relativně dobře provětrávaná. Nízké četnosti výskytu denního maxima vykazovaly také měrné body HORK (3), KREL (4), stejně jako již zmíněná stanice REPC (4) a dále i stanice CHVA (5).

Tab. 21: Absolutní četnost výskytu T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2014

Stanice	Měsíc												Rok 2014
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	10	13	9	10	8	6	3	5	5	3	2	3	77
BYST	3	0	1	0	1	3	4	1	1	4	2	8	28
DDHL	4	4	1	0	0	0	0	0	1	2	9	2	23
DOMI	12	4	4	9	18	11	14	16	13	11	9	7	128
ENVE	4	4	14	10	3	8	7	4	8	6	3	6	77
HORK	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3
CHVA	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	5
JUTA	6	5	3	1	2	1	0	0	4	4	10	6	42
KOPE	2	2	1	1	0	0	1	6	0	2	0	2	17
KREL	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	4
LETO	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
REPC	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4
celkem	41	34	33	32	33	31	32	34	34	35	36	35	410

Z hlediska normality byly jako podnormální označeny výskyty na stanicích LETO (2) a HORK (3), nadnormální byly výskyty nejvyšší hodnoty T_{dmax} na stanicích DOMI (128), BOT_PEF a ENVE (vždy 77).

V rámci ledna se denní maximum nejčastěji vyskytlo na stanici DOMI (12), poměrně těsně následované stanicí BOT_PEF (10), na druhý zmíněný měrný bod se potom maximum výskytu vázalo v únoru (13). V březnu se následně nejvyšší četností vyznačovala třetí ze stanic v širším okolí centra města, ENVE (14), výraznější výskyt zaznamenala opět i stanice BOT_PEF (9). Tyto dvě stanice poté shodně vykazovaly nejčastější výskyt denního maxima v dubnu (10), pouze o jeden případ méně v tomto měsíci zaznamenala stanice DOMI (9). Od května do října se následně nejvyšší četnost pojila vždy se stanicí DOMI (18, 11, 14, 16, 13, resp. 11). V rámci tohoto období lze dále zmínit četnější

výskyty na stanici BOT_PEF v květnu (8) a na stanici ENVE v červnu, červenci a září (8, 7, resp. 8). V listopadu potom byla nejvyšší četnost registrována na stanici JUTA (10), pouze o jeden výskyt méně vykazovaly stanice DDHL a DOMI (vždy 9). V rámci prosince potom byly výskyty denního maxima rovnoměrněji rozloženy mezi více stanic, nejčastěji nastaly na stanici BYST (8), o jeden výskyt méně vykazovala stanice DOMI (7), po šesti případech potom bylo evidováno na stanicích ENVE a JUTA. V případě stanice JUTA lze opět zaznamenat fakt výskytu denních maxim převážně v měsících chladného půlroku.

Zatímco od ledna do dubna se tedy nejprve měsíční maximum výskytu nejvyšší T_{dmax} v rámci MESSO střídavě vázalo na stanice BOT_PEF, DOMI a ENVE, od května do října to potom bylo vždy pouze na stanici DOMI, ve většině případů šlo v porovnání s ostatními měrnými body o značně dominantní hodnotu. V posledních dvou měsících tohoto roku již výskyt této extrémní hodnoty s jednou konkrétní stanicí nijak výrazně spojen nebyl, nejvíce případů zaznamenaly stanice DOMI a JUTA, častěji se denní maximum vyskytovalo i na stanicích BYST nebo DDHL.

Vazbou výrazné většiny případů výskytu denního maxima na měsíce chladného půlroku byly v tomto roce typické stanice DDHL a JUTA. Jak vyplývá z výše uvedeného, na stanici DOMI byly nejčetnější výskyty naopak vázány na období teplého půlroku, v případě stanice BOT_PEF šlo především o období leden–květen. Četnost výskytu denního maxima na stanici ENVE měla v celém průběhu roku kolísavý charakter, nejvíce případů bylo zaznamenáno v březnu a dubnu.

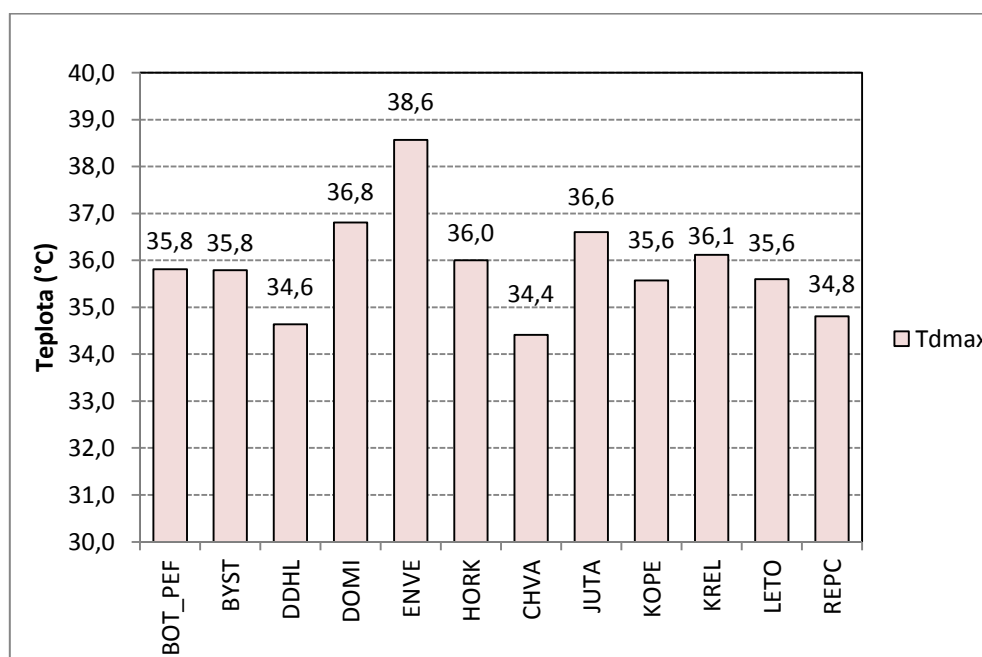
Tab. 22: Průměrná T_{dmax} (°C) na stanicích MESSO v roce 2014

Stanice	Měsíc												Rok 2014
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	4,4	8,3	15,5	19,6	21,1	25,9	29,3	25,0	22,0	16,1	10,2	4,8	16,9
BYST	4,0	7,4	14,9	18,3	20,4	25,1	28,9	23,4	21,4	15,5	10,1	4,9	16,2
DDHL	3,9	7,7	13,6	17,7	19,3	23,9	27,9	23,3	20,8	14,9	10,3	4,3	15,7
DOMI	4,1	7,8	15,3	19,5	21,7	26,3	29,9	25,2	22,4	15,9	10,3	4,7	17,0
ENVE	4,4	7,9	15,6	19,3	20,5	25,7	29,3	24,5	22,1	16,1	10,3	4,7	16,7
HORK	3,3	6,5	14,1	18,0	19,8	24,1	28,4	23,8	21,4	14,9	9,6	4,1	15,7
CHVA	3,7	7,3	14,4	18,6	20,8	24,6	28,9	24,4	21,5	15,6	9,8	4,3	16,1
JUTA	4,4	8,2	15,2	19,0	20,7	25,4	28,7	24,3	22,0	15,9	10,5	4,9	16,6
KOPE	3,7	7,6	14,2	18,5	20,4	25,0	28,9	24,7	21,7	15,2	9,7	3,9	16,2
KREL	3,3	6,9	14,0	18,1	20,2	25,2	29,4	24,2	21,3	14,9	9,5	3,9	15,8
LETO	3,3	6,9	14,1	18,0	19,7	24,6	28,2	23,7	21,3	15,0	9,5	4,1	15,7
REPC	3,7	7,5	14,8	18,8	20,9	25,3	28,9	24,2	21,6	15,4	10,0	4,5	16,2

V Tab. 22 jsou uvedeny průměrné hodnoty T_{dmax} na jednotlivých stanicích MESSO v roce 2014. V porovnání s ročními průměry T_{dmin} vykazovaly roční průměry T_{dmax} také v tomto roce menší mezistaniční rozdíly. Hodnota amplitudy byla 1,3 °C, průměrná odchylka potom 0,4. Na stanicích ležících v intravilánu města byly hodnoty ročních průměrů v porovnání s měrnými body

lokalizovanými v příměstské krajině celkově vyšší, výjimku v tomto ohledu představovala stanice REPC, jež vykazovala podobnou teplotní úroveň jako nejteplejší příměstské stanice, celkově šlo o průměrnou hodnotu. Nejvyšší hodnotu ročního průměru T_{dmax} vykazovaly stanice v širším okolí centra města, tedy DOMI (17,0 °C), BOT_PEF (16,9 °C) a ENVE (16,7 °C). Zatímco od května do září se nejvyšší měsíční průměr T_{dmax} v rámci MESSO pojil vždy se stanicí DOMI, v ostatních měsících šlo jak o zbylé dvě nejteplejší stanice, tak i o stanice JUTA a BYST, na stanici JUTA bylo výrazně nadprůměrných hodnot dosahováno opět především v měsících chladného půlroku. Nejnižší průměr T_{dmax} v tomto roce zaznamenaly stanice DDHL, HORK a LETO (vždy 15,7 °C). Nejteplejším měsícem podle průměrné T_{dmax} byl v roce 2014 na všech stanicích červenec, druhým nejteplejším vždy červen. Naopak nejnižší průměr T_{dmax} byl na všech stanicích vázán na leden, druhý nejnižší potom vždy na prosinec.

Absolutně nejvyšší teplota vzduchu byla v roce 2014 zaregistrována na všech stanicích v červnu, v případě stanice CHVA byla identická hodnota zaznamenána i v červenci. Jak plyne z Obr. 10, absolutního maxima v rámci MESSO, které činilo 38,6 °C, bylo dosaženo na stanici ENVE, a to 10. 6. Nejnižší roční maximum potom mělo hodnotu 34,4 °C a zjištěno bylo na stanici CHVA.



Obr. 10: Absolutní maximum (°C) na stanicích MESSO v roce 2014

7.2.5 Rok 2015

Tab. 23 uvádí absolutní četnost výskytu nejvyšší T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2015. Z tabulky lze vidět, že všechny stanice nacházející se v intravilánu města s výjimkou stanice REPC v tomto roce vykazovaly vyšší hodnoty než měrné body ležící mimo oblast městské zástavby, avšak výskyty na některých příměstských stanicích byly přesto poměrně výrazné. Nejčastěji se denní maximum vyskytlo na stanici BOT_PEF (73). Tato hodnota byla ze všech ročních maxim výskytu

v rámci období 2011–2015 nejnižší. Podobný počet případů vykazovaly i zbylé dvě stanice v oblasti centra města, DOMI a ENVE (67, resp. 63). Jak již bylo zmíněno výše, velmi zřídka se výskyt nejvyšší T_{dmax} pojil se stanicí REPC, evidováno zde bylo jen šest takových případů. Ze stanic ležících mimo městskou zástavbu se nejvyšší četnost stejně jako v roce 2011 poněkud překvapivě vázala na stanici CHVA (36), jež je z hlediska režimu teploty vzduchu považována za jednu z nejchladnějších, čtenější výskyty v rámci těchto stanic zaznamenaly i měrné body KOPE (32) nebo BYST (30). Vůbec nejméně dní s výskytem denního maxima potom bylo zjištěno na stanicích LETO a KREL (2, resp. 5).

Z hlediska normality spadaly do kategorie podnormálních výskytů četnosti dosažené na stanicích LETO, KREL a REPC (2, 5, resp. 6), naopak jako nadnormální byly označeny výskyty na stanicích BOT_PEF, DOMI a ENVE (73, 67, resp. 63).

Tab. 23: Absolutní četnost výskytu T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2015

Stanice	Měsíc												Rok 2015
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	4	3	8	17	11	4	3	2	6	6	6	3	73
BYST	7	2	2	1	0	2	2	1	3	1	3	6	30
DDHL	4	7	2	0	0	0	0	1	0	3	3	5	25
DOMI	5	6	11	9	6	3	2	4	6	2	2	11	67
ENVE	5	7	4	2	9	8	5	8	2	5	4	4	63
HORK	0	3	0	0	1	1	3	5	3	3	0	0	19
CHVA	0	1	1	0	0	5	15	3	5	5	1	0	36
JUTA	7	2	3	0	1	2	0	2	5	5	12	1	40
KOPE	3	4	4	1	5	3	1	3	1	2	2	3	32
KREL	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	5
LETO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
REPC	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0	0	6
celkem	35	35	35	30	34	31	31	32	32	35	34	34	398

Lednové a únorové výskyty denního maxima byly mezi jednotlivé měrné body rozděleny poměrně rovnoměrně, v případě ledna se jich nejvíce vyskytlo shodně na stanicích BYST a JUTA (vždy 7), stejnou hodnotu měly i nejvyšší únorové četnosti, dosažené na stanicích DDHL a ENVE. V březnu potom bylo denní maximum nejčastěji zaznamenáno na stanici DOMI (11), následované stanicí BOT_PEF (8). Právě na druhou zmíněnou stanici se následně vázal nejvyšší dubnový a květnový výskyt (17, resp. 11). V rámci dubna lze zmínit i vyšší četnost na stanici DOMI (9), stejný výskyt následně v květnu vykazovala stanice ENVE. Červen byl poté charakteristický opět rovnoměrnějším rozložením výskytů denního maxima na jednotlivých stanicích, nejčastěji se tato hodnota vázala na stanici ENVE (8). V červenci poněkud překvapivě dominovala stanice CHVA, denní maximum se zde vyskytlo v téměř polovině dní tohoto měsíce (15). V následujících třech měsících opět žádná ze stanic nijak nevyčnívala, v srpnu se nejvyšší hodnota nejčastěji pojila se stanicí ENVE (8), v září se stanicemi

BOT_PEF a DOMI (vždy 6) a v říjnu potom se stanicí BOT_PEF (6). Listopad byl potom charakteristický nejvyšším výskytem denního maxima na stanici JUTA (12). Prosincový nejčetnější výskyt denního maxima se potom vázal na stanici DOMI (11).

Lze tedy vidět, že v tomto roce nenalezneme delší souvislé období, v němž by byly jednotlivé nejvyšší měsíční výskyty denního maxima spojeny pouze s jednou stanicí, vždy se jednalo maximálně pouze o dva po sobě následující měsíce. Zatímco v období teplého půlroku bylo denní maximum s výjimkou stanic BOT_PEF, DOMI a ENVE častěji zaznamenáno již pouze na stanici CHVA, v případě chladného půlroku byla situace celkově vyrovnanější, když mimo výše zmíněných tří stanic v širším okolí centra byl tento teplotní extrém četněji evidován rovněž na měrných bodech BYST, DDHL a JUTA.

Tab. 24: Průměrná T_{dmax} (°C) na stanicích MESSO v roce 2015

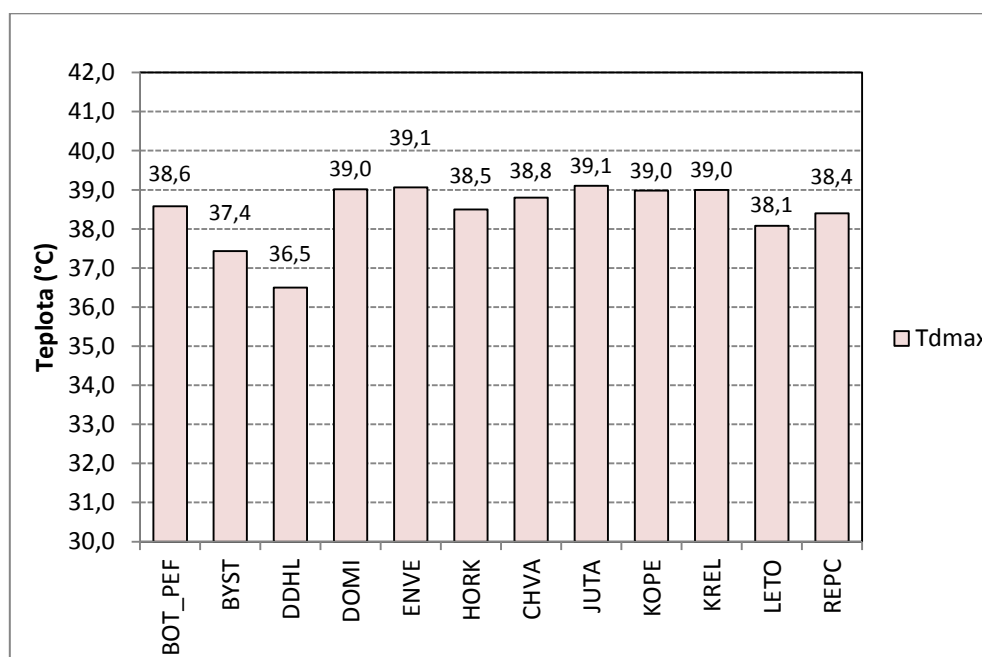
Stanice	Měsíc												Rok 2015
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	4,6	5,6	11,5	17,2	20,4	25,7	30,4	31,6	22,0	14,1	10,4	5,4	16,6
BYST	4,6	5,1	10,8	15,9	19,7	25,1	29,7	29,4	21,3	13,7	10,4	5,0	15,8
DDHL	3,8	4,8	10,5	15,6	18,9	23,5	28,1	29,9	20,5	13,5	9,8	5,2	15,4
DOMI	4,5	5,3	11,6	17,1	20,2	25,5	30,0	31,6	22,0	13,9	9,9	5,4	16,5
ENVE	4,5	5,6	11,1	16,6	20,1	25,8	30,2	31,5	21,7	14,0	10,4	5,6	16,5
HORK	3,9	4,7	10,5	16,0	19,3	24,8	29,7	31,5	21,4	14,3	9,5	4,8	16,0
CHVA	3,8	4,6	10,9	-	20,1	25,7	31,2	31,7	21,8	13,8	9,6	4,9	16,1*
JUTA	4,7	5,4	11,2	16,4	19,7	25,1	29,7	31,2	21,6	14,0	10,5	5,3	16,3
KOPE	4,0	4,9	10,9	16,5	19,9	24,9	29,7	31,3	21,5	13,4	9,4	5,3	16,2
KREL	3,7	4,4	10,4	16,0	19,2	25,1	30,2	31,2	21,0	13,2	9,5	4,9	15,8
LETO	3,7	4,6	10,3	15,8	18,9	24,5	29,5	30,4	20,7	13,0	9,7	4,7	15,5
REPC	4,1	5,2	-	-	20,0	25,2	29,7	31,0	21,5	13,9	9,9	5,2	16,6*

* – zkršená hodnota v důsledku déletrvajících výpadků měření

Zaměříme-li se na rozložení výskytu denního maxima v průběhu roku na třech stanicích s jeho nejčastějším výskytem, tak v případě stanic BOT_PEF a DOMI byly nejvýraznějšími výskyty tohoto denního teplotního extrému typické jarní měsíce, na druhé jmenované ještě spolu s prosincem, stanice ENVE potom celkově vyšší výskyty vykazovala v období teplého půlroku. Více či méně jednoznačnou vazbu výskytu denního maxima na určitou část roku v roce 2015 vykazovaly rovněž měrné body BYST, DDHL, CHVA a JUTA. Zatímco v případě stanice CHVA spadal tento výskyt dominantně do období červen–říjen, tedy z velké části do měsíců teplého půlroku, na zbylých stanicích bylo denní maximum evidováno především v chladném půlroce. Naopak víceméně rovnoměrné rozložení četností v rámci roku lze sledovat na stanici KOPE.

Hodnoty ročních průměrů T_{dmax} na stanicích MESSO v roce 2015 (viz Tab. 24) vykazovaly v porovnání s ročními průměry T_{dmin} stejně jako ve všech předešlých zkoumaných letech celkově

menší vzájemné rozdíly (amplituda dosahovala hodnoty 1,2 °C, průměrná odchylka byla stejná jako ve třech předešlých letech, tedy 0,4). Podíváme-li se na jednotlivé hodnoty, zjistíme, že roční průměry T_{dmax} na stanicích umístěných v intravilánu města Olomouce byly ve všech případech vyšší než roční průměry na stanicích ležících v příměstské krajině (vysoká hodnota na stanici REPC je však v tomto případě odrazem absence březnových a dubnových dat, z toho důvodu ji nelze považovat za směrodatnou), nejvyšší hodnoty vykazovaly stanice BOT_PEF (16,6 °C), DOMI a ENVE (vždy 16,5 °C). Ve čtyřech z šesti měsíců teplého půlroku byla z hlediska průměrné T_{dmax} nejteplejší stanice BOT_PEF, v případě chladného půlroku byla situace vyrovnanější, když na jednu stanici bylo měsíční maximum vázáno nejvýše ve dvou případech, v několika měsících v rámci této části roku opět patřila k nejteplejším měrným bodům stanice JUTA. Nejnižší roční průměry T_{dmax} byly potom zaznamenány na stanicích DDHL (15,4 °C), LETO (15,5 °C), BYST a KREL (vždy 15,8 °C). Z hlediska měsíčního průměru T_{dmax} byl pro většinu stanic nejteplejším měsícem srpen a druhým nejteplejším červenec, pouze v případě stanice BYST to bylo naopak. Měsícem s nejnižším průměrem T_{dmax} byl na všech stanicích leden, druhý nejnižší průměr se potom vázal ve většině případů na únor, na některých stanicích na prosinec.



Obr. 11: Absolutní maximum (°C) na stanicích MESSO v roce 2015

Z hlediska absolutního maxima teploty vzduchu v roce 2015 žádná ze stanic nevyčnívala, dosažené hodnoty byly na mnoha z nich téměř identické. Absolutní maximum bylo na většině stanic dosaženo v srpnu, v případě stanic BYST a CHVA potom v červenci, na stanici HORK byla stejná hodnota zaznamenána jak v červenci, tak i v srpnu. Absolutní maximum v rámci MESSO v roce 2015 mělo hodnotu 39,1 °C a registrováno bylo dne 7. 8. hned na dvou stanicích – ENVE a JUTA. Na třech

dalších měrných bodech, DOMI, KOPE a KREL, byla tato hodnota jen o 0,1 °C nižší, tedy 39,0 °C. Nejnižší hodnota absolutního maxima, 36,5 °C, byla v tomto roce evidována na stanici DDHL (viz Obr. 11).

7.3 Tropické dny

7.3.1 Rok 2011

V roce 2011 se na stanicích MESSO vyskytlo v průměru 18,1 tropického dne (viz Tab. 25). Ze stanic, na nichž nebyl výskyt těchto dní ovlivněn výpadkem měření, se nejvyšší četnost vázala na stanici KOPE (25), nejméně tropických dní potom bylo zjištěno na stanici DDHL (10), amplituda tedy činila 15 dní. Do analýzy celoročních výskytů nebyla zařazena stanice BOT_PEF, neboť během výpadku měření, jenž na této stanici trval od 2. 5. až do 2. 6., existovala možnost výskytu tropického dne. I přes tento výpadek zde bylo zaznamenáno celkem 26 tropických dní, tedy ještě o jeden více než na stanici KOPE.

Tab. 25: Absolutní četnost (n_i) výskytu tropických dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc						Rok 2011
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	0*	5	6	11	4	0	26*
BYST	0	2	4	7	2	0	15
DDHL	0	0	4	6	0	0	10
DOMI	0	4	5	9	4	1	23
ENVE	0	3	5	9	3	0	20
HORK	0	2	3	6	4	0	15
CHVA	0	5	5	10	3	0	23
JUTA	0	5	5	7	3	0	20
KOPE	1	6	7	8	3	0	25
KREL	0	1	4	8	2	0	15
LETO	0	2	4	6	2	0	14
REPC	0	3	5	8	3	0	19
Průměr	0,1	3,2	4,8	7,9	2,8	0,1	18,1
n_{max}	1	6	7	11	4	1	25
n_{min}	0	0	3	6	0	0	10
Amplituda	1	6	4	5	4	1	15

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Jednotlivé roční výskyty neovlivněné výpadkem měření byly posuzovány z hlediska normality, a to obdobně jako v případě výskytu denních minim, resp. maxim, tedy na základě hodnot dolního a horního kvartilu, kdy hodnoty nižší než dolní kvartil jsou označeny jako podnormální, hodnoty vyšší než horní kvartil potom jako nadnormální. Hodnota dolního kvartilu byla v tomto případě 15,0,

hodnota horního kvartilu potom 21,5. Podnormální výskyt tropických dní se tak vázal na stanici DDHL (10), umístěnou na dně údolí Bystřice, a dále na stanici LETO (14), nacházející se na místním letišti západně od intravilánu města. Tyto stanice byly v tomto roce zároveň měrnými body s nejnižší průměrnou T_{dmax} . Nadnormální výskyt těchto dní se potom pojil s nejvýše položenou stanicí KOPE (25), dále se stanicí DOMI (23), ležící v historickém centru, a také se stanicí CHVA (23), typickou častým výskytem nízkých extrémů T_{dmin} . To dokládá, že režim denní maximální teploty je primárně závislý na odlišných faktorech než režim denní minimální teploty. S výjimkou stanic KOPE a CHVA byly četnosti výskytu tropických dní na stanicích v příměstském prostoru v porovnání s měrnými body ležícími v rámci vnitřního města vždy nižší. Avšak právě výskyt tropických dní na stanicích KOPE a CHVA ukazuje, že vysoké četnosti charakteristických dní vázaných na T_{dmax} se nemusí nutně vyskytovat pouze v rámci vnitřního města. Nejméně tropických dní v rámci intravilánu města bylo zaznamenáno na stanici REPC (19).

Tab. 26: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu tropických dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc						Rok 2011
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BYST	0,0	13,3	26,7	46,7	13,3	0,0	100,0
DDHL	0,0	0,0	40,0	60,0	0,0	0,0	100,0
DOMI	0,0	17,4	21,7	39,1	17,4	4,3	100,0
ENVE	0,0	15,0	25,0	45,0	15,0	0,0	100,0
HORK	0,0	13,3	20,0	40,0	26,7	0,0	100,0
CHVA	0,0	21,7	21,7	43,5	13,0	0,0	100,0
JUTA	0,0	25,0	25,0	35,0	15,0	0,0	100,0
KOPE	4,0	24,0	28,0	32,0	12,0	0,0	100,0
KREL	0,0	6,7	26,7	53,3	13,3	0,0	100,0
LETO	0,0	14,3	28,6	42,9	14,3	0,0	100,0
REPC	0,0	15,8	26,3	42,1	15,8	0,0	100,0
Průměr	0,4	15,3	26,3	43,3	14,3	0,4	100,0
$n_{i,rel}max$	4,0	25,0	40,0	60,0	26,7	4,3	100,0
$n_{i,rel}min$	0,0	0,0	20,0	32,0	0,0	0,0	100,0

První výskyt tropického dne v roce 2011 byl zjištěn 24. 5. na stanici KOPE, poslední takový den byl zaznamenán až 1. 10. na stanici DOMI, jednalo se tedy o poměrně pozdní termín posledního výskytu tohoto charakteristického dne. Při pohledu na průměrný podíl jednotlivých měsíců s výskytem tropických dní na jejich celoročním výskytu (Tab. 26), lze vidět, že nejvyšší byl v případě července (43,3 %), nejnižší pak logicky v případě května a října (vždy 0,4 %), v absolutních hodnotách činil průměrný červencový výskyt 7,9 tropického dne. Tab. 27 prezentuje četnost výskytu tropických

dní vyjádřenou pomocí odchylky od průměru, a rovněž hodnotu průměrné odchylky, a to pro každý měsíc roku 2011 s výskytem těchto dní.

Květen

V květnu byl v rámci zkoumaných stanic MESSO zaznamenán jediný tropický den (24. 5.), a to pouze na stanici KOPE.

Červen

Tropické dny se v rámci června vyskytovaly nejprve v období od 4. 6. do 8. 6., kdy právě 4. 6. bylo na většině stanic prvním tropickým dnem v roce 2011, a v dalším průběhu měsíce potom zpravidla v několika jednotlivých dnech. V průměru se na stanicích MESSO vyskytlo 3,2 tropického dne, amplituda činila šest dní a průměrná odchylka 1,5. Nadprůměrné byly výskyty na stanicích KOPE (6), BOT_PEF, CHVA a JUTA (vždy 5). Naopak stanice DDHL nezaznamenala žádný takový den, podprůměrný byl i výskyt na stanici KREL (1).

Červenec

Červencový výskyt tropických dní se vázal především na období od 7. 7. do 13. 7., mimo tuto periodu byly zaznamenány již pouze jednotky případů. Tropické dny evidované v tomto měsíci představovaly v průměru 26,3 % jejich celkového ročního výskytu, na většině stanic šlo o měsíc s druhým nejčastějším výskytem těchto dní. Průměr činil 4,8 tropického dne s amplitudou o dva dny nižší než v červnu, tedy čtyři dny, průměrná odchylka měla hodnotu 0,8. Nadprůměrné výskyty byly evidovány na stanicích KOPE (7) a BOT_PEF (6), výskyty na stanicích HORK (3), BYST, DDHL, KREL a LETO (vždy 4) byly naopak podprůměrné.

Srpen

Srpen byl na všech stanicích jak z hlediska T_{dmin} , tak i T_{dmax} nejteplejším měsícem roku 2011. Tomu odpovídá i počet tropických dní, jenž byl ve všech případech z měsíců s jejich výskytem nejvyšší. Průměrný podíl srpnových výskytů činil 43,3 %. Tropické dny byly nejprve evidovány v období od 3. 8. do 7. 8. a dále mezi dny 21. 8. a 27. 8., kdy byla zaznamenána souvislá epizoda jejich výskytu. Průměrný počet tropických dní byl 7,9, s amplitudou pět dní, průměrná odchylka měla hodnotu 1,3. Nadprůměrný počet tropických dní se vyskytl na stanicích BOT_PEF (11) a CHVA (10). Šlo o vůbec nejvyšší hodnoty, jež byly na některé stanici v některém z měsíců tohoto roku zaznamenány. Podprůměrný výskyt těchto dní potom vykazovaly stanice DDHL, HORK a LETO (vždy 6).

Září

Tropické dny se v září vyskytovaly v období od 3. 9. do 5. 9., na některých stanicích byl tento den zjištěn i 11. 9. Právě 5. 9., příp. 11. 9. bylo pro většinu stanic posledním termínem výskytu tohoto charakteristického dne. Průměrně se v září vyskytlo pouze 2,8 tropického dne s amplitudou čtyři dny a průměrnou odchylkou pouze 0,8. Na stanicích BOT_PEF, DOMI a HORK byly zaznamenány čtyři takové dny, naopak stanice DDHL nezaznamenala žádný výskyt. Zbylé stanice potom vykazovaly vždy dva nebo tři tyto dny.

Říjen

V říjnu byl, stejně jako v květnu, zaznamenán pouze jediný tropický den na jediné stanici, konkrétně to bylo 1. 10. na stanici DOMI.

Tab. 27: Četnost výskytu tropických dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc						Rok 2011
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	-	1,8	1,3	3,1	1,3	-0,1	-
BYST	-0,1	-1,2	-0,8	-0,9	-0,8	-0,1	-3,1
DDHL	-0,1	-3,2	-0,8	-1,9	-2,8	-0,1	-8,1
DOMI	-0,1	0,8	0,3	1,1	1,3	0,9	4,9
ENVE	-0,1	-0,2	0,3	1,1	0,3	-0,1	1,9
HORK	-0,1	-1,2	-1,8	-1,9	1,3	-0,1	-3,1
CHVA	-0,1	1,8	0,3	2,1	0,3	-0,1	4,9
JUTA	-0,1	1,8	0,3	-0,9	0,3	-0,1	1,9
KOPE	0,9	2,8	2,3	0,1	0,3	-0,1	6,9
KREL	-0,1	-2,2	-0,8	0,1	-0,8	-0,1	-3,1
LETO	-0,1	-1,2	-0,8	-1,9	-0,8	-0,1	-4,1
REPC	-0,1	-0,2	0,3	0,1	0,3	-0,1	0,9
\bar{d}	0,2	1,5	0,8	1,3	0,8	0,2	3,9

7.3.2 Rok 2012

V roce 2012 bylo na stanicích MESSO zaznamenáno v průměru 35,5 tropického dne, což byla druhá nejvyšší hodnota po roce 2015. Ze stanic, na nichž nebyl výskyt těchto dní ovlivněn výpadkem měření, byl jejich nejvyšší počet, 42, shodně zaznamenán na stanicích BOT_PEF a DOMI, tedy na měrných bodech umístěných v prostoru centra města. Nejnižší četnost se potom vázala na stanici DDHL (27), nacházející se v areálu domova seniorů v obci Hlubočky na dně hlubokého údolí řeky Bystřice. Amplituda ročních výskytů tedy byla stejně jako v roce 2011 15 dní. Na základě hodnot dolního a horního kvartilu, které v tomto případě činily 33,0, resp. 39,0, byly roční četnosti výskytu tropických dní na stanicích MESSO hodnoceny z hlediska normality. Nadnormální výskyt těchto dní se

kromě dvou výše zmíněných stanic BOT_PEF a DOMI (vždy 42) pojil taktéž se stanicí KOPE (40). Podnormální výskyt byl potom mimo stanici DDHL (27) dále evidován na stanicích KREL (30) a LETO (32). S výjimkou stanice KOPE byl počet tropických dní na stanicích ležících mimo intravilán města oproti měrným bodům lokalizovaným v městském prostoru vždy nižší, úroveň výskytu na stanicích HORK a CHVA (vždy 34) však byla obdobná jako v případě stanice REPC (35). Okolí těchto stanic je vesměs srovnatelné, tvoří ho převážně zatravněné plochy spolu se stromovou nebo keřovou vegetací a méně četnou zástavbou. Počet tropických dní zjištěný na stanici BYST (31) nelze brát jako směrodatný, neboť se jedná o hodnotu zkreslenou výpadkem měření, jenž nastal v průběhu srpna. Tato stanice tedy nebyla jak do srpnových, tak i do celoročních statistik zahrnuta. Absolutní četnost výskytu tropických dní na stanicích MESSO v měsících roku 2012, v nichž byly zaznamenány, shrnuje Tab. 28.

Tab. 28: Absolutní četnost (n_i) výskytu tropických dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc						Rok 2012
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	2	4	7	14	14	1	42
BYST	1	4	5	12	8*	1	31*
DDHL	0	2	5	8	11	1	27
DOMI	2	4	7	14	13	2	42
ENVE	1	4	6	12	13	1	37
HORK	2	4	4	11	12	1	34
CHVA	1	4	5	12	11	1	34
JUTA	2	4	7	12	12	1	38
KOPE	3	3	7	13	12	2	40
KREL	1	2	4	11	11	1	30
LETO	0	3	5	11	12	1	32
REPC	2	3	6	11	12	1	35
Průměr	1,4	3,4	5,7	11,8	12,1	1,2	35,5
$n_{i,max}$	3	4	7	14	14	2	42
$n_{i,min}$	0	2	4	8	11	1	27
Amplituda	3	2	3	6	3	1	15

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Tropické dny se nejčastěji vyskytovaly v červenci a srpnu, jak průměrná absolutní četnost (11,8, resp. 12,1, dne), tak i průměrná relativní četnost jejich výskytu (33,0, 34,3 %, resp. viz Tab. 29) byly v obou těchto měsících srovnatelné. Nejmenší podíl na celoročním počtu těchto dní potom v rámci měsíců s jejich výskytem logicky vykazovaly první a poslední tento měsíc, tedy duben a září. První tropický den byl v roce 2012 zaznamenán již 28. 4. na stanici KOPE, posledním dnem s T_{dmax} vyšší nebo rovnou 30,0 °C potom bylo na všech stanicích 11. 9. Četnosti výskytu těchto dní na

jednotlivých stanicích v měsících jejich výskytu vyjádřené formou odchylky od průměru stejně jako hodnoty průměrné odchylky jsou shrnuty v Tab. 30.

Tab. 29: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu tropických dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc						Rok 2012
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	4,8	9,5	16,7	33,3	33,3	2,4	100,0
DDHL	0,0	7,4	18,5	29,6	40,7	3,7	100,0
DOMI	4,8	9,5	16,7	33,3	31,0	4,8	100,0
ENVE	2,7	10,8	16,2	32,4	35,1	2,7	100,0
HORK	5,9	11,8	11,8	32,4	35,3	2,9	100,0
CHVA	2,9	11,8	14,7	35,3	32,4	2,9	100,0
JUTA	5,3	10,5	18,4	31,6	31,6	2,6	100,0
KOPE	7,5	7,5	17,5	32,5	30,0	5,0	100,0
KREL	3,3	6,7	13,3	36,7	36,7	3,3	100,0
LETO	0,0	9,4	15,6	34,4	37,5	3,1	100,0
REPC	5,7	8,6	17,1	31,4	34,3	2,9	100,0
Průměr	3,9	9,4	16,1	33,0	34,3	3,3	100,0
$n_{i,rel}max$	7,5	11,8	18,5	36,7	40,7	5,0	100,0
$n_{i,rel}min$	0,0	6,7	11,8	29,6	30,0	2,4	100,0

Duben

Tropické dny se v roce 2012 na stanicích MESSO vyskytly poměrně neobvykle již v dubnu, konkrétně v posledních třech dnech tohoto měsíce. Jak bylo uvedeno výše, 28. 4. byl tropický den zaznamenán pouze na stanici KOPE, na většině ostatních stanic se první tento den vyskytl 29. 4. nebo 30. 4., na stanicích DDHL a LETO potom až 1. 5. Průměrný počet tropických dní byl 1,4, amplituda dosahovala hodnoty tři dny a průměrná odchylka byla 0,8. Na stanici KOPE byly zjištěny tři tyto dny, na stanicích DDHL a LETO naopak žádný, ostatní stanice vykazovaly vždy jeden nebo dva výskyty.

Květen

Období vyšších teplot zaznamenané na konci dubna pokračovalo i v prvních květnových dnech, první tropické dny se tak v tomto měsíci vyskytly již 1. 5. a 2. 5. V dalším průběhu měsíce byl potom tropický den evidován již pouze 22. 5. a 23. 5. Počty tropických dní zjištěné na jednotlivých stanicích byly velmi podobné, amplituda činila pouhé dva dny. Průměr byl 3,4 dne, průměrná odchylka měla hodnotu 0,7. Stanice DDHL a KREL zaznamenaly dva tropické dny, stanice KOPE, LETO a REPC tři, na ostatních měrných bodech se potom vyskytly vždy čtyři tyto dny.

Červen

V červnu byl výskyt tropických dní z převážné části soustředěn do období od 16. 6. do 21. 6., na všech stanicích bylo tropickým dnem také 30. 6. Průměrný počet těchto dní v tomto měsíci, 5,7, byl z měsíců s jejich výskytem třetí nejvyšší, na celkovém ročním výskytu tropických dní se tento měsíc průměrně podílel 16,1 %. Amplituda byla nízká, pouhé tři dny, průměrná odchylka měla hodnotu 1,0. Nadprůměrný počet dní se v tomto měsíci vázal na stanice BOT_PEF, DOMI, JUTA a KOPE (vždy 7), naopak výskyty na stanici HORK a KREL byly podprůměrné (vždy 4).

Červenec

Červenec představoval spolu se srpnem měsíc s nejčastějším výskytem tropických dní. Na celkem čtyřech stanicích byl červencový výskyt těchto dní ze všech měsíců, v nichž se vyskytly, nejvyšší, v případě dvou měrných bodů byl shodný se srpnovým. V červenci se tropické dny vyskytly nejprve v období od 1. 7. do 8. 7., kdy většina stanic zaznamenala souvislou epizodu těchto dní, následně byly registrovány 10. a 11. 7. a poté v rámci období od 24. 7. do 28. 7. Jejich průměrný počet dosáhl hodnoty 11,8, amplituda činila šest dní, průměrná odchylka potom vykazovala ze všech měsíců nejvyšší hodnotu, 1,1. Nejvyšší počet tropických dní byl v tomto měsíci zjištěn na dvou stanicích v oblasti centra města, jmenovitě BOT_PEF a DOMI (vždy 14), nadprůměrný výskyt vykazovala i stanice KOPE (13). Výskyt těchto dní na stanici DDHL (8) byl naopak podprůměrný. Průměrný podíl červencových výskytů tropických dní na jejich celoroční četnosti dosahoval 33,0 %.

Srpen

Výskyt tropických dní se v srpnu vázal převážně na dvě období – první z nich trvalo od 1. 8. do 6. 8. a druhé od 18. 8. do 24. 8. Na celkem šesti měrných bodech se jednalo o měsíc s nejčastějším výskytem těchto dní. Průměrný srpnový výskyt tropických dní byl ze všech měsíců nejvyšší (12,1), šlo však o téměř totožnou hodnotu jako v případě července. Průměrná relativní četnost potom byla 34,3 %. Mezistaniční variabilita dosažených četností byla na rozdíl od července poměrně nízká – amplituda činila pouhé tři dny, průměrná odchylka měla hodnotu 0,7. V tomto měsíci se nadprůměrné výskyty vázaly na všechny tři stanice, nacházející se v samotném centru města, příp. jeho nejbližším okolí, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE (14, 13, resp. 13), četnosti dosažené na příměstských stanicích DDHL, CHVA a KREL byly podprůměrné (vždy 11). Hodnota na stanici BYST (8) je ovlivněna výpadkem měření, trvajícím od 11. 8. do 22. 8. V průběhu tohoto období se na této stanici s největší pravděpodobností vyskytlo čtyři nebo pět tropických dní, celkově v tomto měsíci tedy 12 nebo 13.

Září

V září se tropické dny vyskytly pouze ve dvou dnech – 10. 9. a 11. 9. Druhý jmenovaný den byl pro všechny stanice posledním dnem s hodnotou T_{dmax} 30,0 °C nebo vyšší. Na stanicích DOMI a KOPE byly tropické oba uvedené dny, na všech ostatních stanicích se jednalo pouze o 11. 9.

Tab. 30: Četnost výskytu tropických dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc						Rok 2012
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	0,6	0,6	1,3	2,3	1,9	-0,2	6,5
BYST	-0,4	0,6	-0,7	0,3	-	-0,2	-
DDHL	-1,4	-1,4	-0,7	-3,8	-1,1	-0,2	-8,5
DOMI	0,6	0,6	1,3	2,3	0,9	0,8	6,5
ENVE	-0,4	0,6	0,3	0,3	0,9	-0,2	1,5
HORK	0,6	0,6	-1,7	-0,8	-0,1	-0,2	-1,5
CHVA	-0,4	0,6	-0,7	0,3	-1,1	-0,2	-1,5
JUTA	0,6	0,6	1,3	0,3	-0,1	-0,2	2,5
KOPE	1,6	-0,4	1,3	1,3	-0,1	0,8	4,5
KREL	-0,4	-1,4	-1,7	-0,8	-1,1	-0,2	-5,5
LETO	-1,4	-0,4	-0,7	-0,8	-0,1	-0,2	-3,5
REPC	0,6	-0,4	0,3	-0,8	-0,1	-0,2	-0,5
\bar{d}	0,8	0,7	1,0	1,1	0,7	0,3	3,9

7.3.3 Rok 2013

V roce 2013 se na stanicích MESSO vyskytlo v průměru 27,8 tropického dne (viz Tab. 31), ze zkoumaných let 2011–2015 šlo o třetí nejvyšší hodnotu. Nejvyšší četnosti se v tomto roce vázaly na stanice reprezentující oblast centra města. Vůbec nejvíce tropických dní bylo zjištěno na stanici BOT_PEF (34), právě na tuto stanici se v tomto roce vázala i nejvyšší průměrná T_{dmax} . Stanice je umístěna v botanické zahradě nacházející se v sousedství historického centra, bezprostřední okolí je tvořeno zahradami s převahou zatravněných ploch se stromovou a keřovou vegetací. Pouze o jeden výskyt méně potom vykazovala stanice ENVE. Třetí ze stanic v oblasti centra, DOMI, zaznamenala v srpnu výpadek měření, jenž zasahoval i do období výskytu tropických dní, tato stanice tedy nebyla do srpnových a celoročních statistik zahrnuta. I přesto zde však bylo evidováno hned 31 případů výskytu tropického dne. Nadprůměrným počtem těchto dní byla charakteristická i nejvýše položená stanice KOPE (29), o jeden případ méně (28) vykazovala další z příměstských stanic BYST. Obdobná četnost jako na této stanici se potom pojila i se zbylými stanicemi ležícími v prostoru intravilánu, tedy REPC (28) a JUTA (27). Naopak nejméně tropických dní se vyskytlo na stanicích DDHL a HORK (vždy 24), amplituda tedy měla hodnotu 10 dní. Roční výskyty těchto dní na stanicích neovlivněných výpadkem byly i v tomto roce na základě hodnot dolního a horního kvartilu vyšetřeny z hlediska

normality. Podnormální byly všechny výskyty menší než 25,3, nadnormální potom ty, jež byly vyšší než 28,8. Nadnormální výskyty tropických dní se tak pojily jak se stanicemi BOT_PEF (34), ENVE (33) a KOPE (29). Podnormální četnost výskytu těchto dní potom byla mimo již zmíněných stanic DDHL a HORK (24) evidována také na stanici LETO (25). V rámci intravilánu města tedy byly zpravidla dosahovány četnější výskyty tropických dní než v příměstském prostoru, výjimku v tomto ohledu představovaly pouze stanice KOPE a BYST, rozdíly však v mnoha případech nebyly nijak výrazné. Stejně jako v případě stanice DOMI byla i četnost na stanici KREL (13) ovlivněna výpadkem měření, tato stanice tak byla do statistik rovněž zařazena pouze v měsících, v nichž na ní nebyl výskyt tropických dní zkrácen.

Tab. 31: Absolutní četnost (n_i) výskytu tropických dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc			Rok 2013
	VI	VII	VIII	
BOT_PEF	6	16	12	34
BYST	5	12	11	28
DDHL	4	10	10	24
DOMI	7	16	8*	31*
ENVE	7	15	11	33
HORK	4	10	10	24
CHVA	5	11	10	26
JUTA	5	11	11	27
KOPE	5	11	13	29
KREL	5	8	0*	13*
LETO	5	11	9	25
REPC	5	12	11	28
Průměr	5,3	11,9	10,8	27,8
n_imax	7	16	13	34
n_imin	4	8	9	24
Amplituda	3	8	4	10

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Tropické dny byly v roce 2013 registrovány pouze v rámci června, července a srpna. První výskyt byl zaznamenán 8. 6. na stanici DOMI, poslední potom 31. 8. na stanici KOPE. Měsícem s nejčastějším výskytem těchto dní byl červenec, v němž se vyskytlo průměrně 42,7 % všech případů zaznamenaných v tomto roce (viz Tab. 32), v absolutních číslech to bylo 11,9 tropického dne, nejméně tropických dní potom z těchto tří měsíců vykazoval na všech stanicích červen (průměr 5,3 dne). Četnost výskytu tropických dní v měsících jejich výskytu v roce 2013 vyjádřená prostřednictvím odchylky od průměru a průměrná odchylka je prezentována v Tab. 33.

Červen

V rámci června byla většina tropických dní zaznamenaných na stanicích MESSO soustředěna do období od 17. 6. do 23. 6., právě 17. 6. bylo na většině stanic termínem prvního výskytu tohoto dne, pouze stanice DOMI a ENVE zaznamenaly tento charakteristický den již dříve (8. 6., resp. 13. 6). Průměrně se v tomto měsíci vyskytlo 5,3 tropického dne s poměrně nízkou amplitudou (tři dny), i průměrnou odchylkou (0,7). Nadprůměrné výskyty byly registrovány na v blízkosti centra ležících stanicích DOMI, ENVE (vždy 7) a BOT_PEF (6), podprůměrné naopak na stanicích DDHL a HORK (vždy 4). V červnu bylo v průměru zaregistrováno 18,3 % všech tropických dní zaznamenaných v roce 2013.

Tab. 32: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu tropických dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc			Rok 2013
	VI	VII	VIII	
BOT_PEF	17,6	47,1	35,3	100,0
BYST	17,9	42,9	39,3	100,0
DDHL	16,7	41,7	41,7	100,0
ENVE	21,2	45,5	33,3	100,0
HORK	16,7	41,7	41,7	100,0
CHVA	19,2	42,3	38,5	100,0
JUTA	18,5	40,7	40,7	100,0
KOPE	17,2	37,9	44,8	100,0
LETO	20,0	44,0	36,0	100,0
REPC	17,9	42,9	39,3	100,0
Průměr	18,3	42,7	39,1	100,0
$n_{i,rel}max$	21,2	47,1	44,8	100,0
$n_{i,rel}min$	16,7	37,9	33,3	100,0

Červenec

Průměrný počet tropických dní v červenci byl 11,9, což byla z měsíců roku 2013 s jejich výskytem nejvyšší hodnota, tomu odpovídá průměrná relativní četnost 42,7 %. Červenec byl měsícem s nejčetnějším výskytem těchto dní na celkem devíti stanicích, ve dvou z těchto případů to bylo ještě společně se srpnem. Výskyt tropických dní v tomto měsíci spadal do dvou období. Zatímco první z nich, trvající od 4. 7. do 10. 7., lze charakterizovat pouze sporadickým výskytem těchto dní, druhé, trvající od 16. 7. do 29. 7., se vyznačovalo jejich prakticky souvislým výskytem, přerušovaným pouze několika krátkými epizodami s T_{dmax} nižší než 30,0 °C. Amplituda a průměrná odchylka byly ze všech tří měsíců s výskytem těchto dní nejvyšší (8 dní, resp. 1,9). Z hlediska výskytu tropických dní v tomto měsíci výrazně vyčnívaly všechny tři stanice, nacházející se v centrální oblasti města, tedy BOT_PEF,

DOMI (vždy 16) a ENVE (15). Naopak nejméně se těchto dní pojilo se stanicí KREL (8), podprůměrným výskytem tropických dní se dále vyznačovaly měrné body DDHL a HORK (vždy 10).

Srpen

Většina srpnových výskytů tropických dní se vázala na období od 1. 8. do 9. 8., jež představovalo poslední dny období velmi vysokých teplot, trvajících již od poloviny července. Dále byly tyto dny zaznamenány rovněž v krátké epizodě od 17. 8. do 19. 8., v jejím rámci byl na většině stanic registrován poslední tropický den v roce 2013, pouze na stanici KOPE se tento den vyskytl ještě 24. 8. a 31. 8. V srpnu bylo na stanicích MESSO evidováno průměrně 10,8 tropického dne, s poměrně nízkou amplitudou čtyři dny a průměrnou odchylkou 0,8. Průměrný podíl srpnových výskytů těchto dní na jejich celkovém počtu činil 39,1 %. Četnosti dosažené na stanicích KOPE (13) a BOT_PEF (12) byly nadprůměrné, podprůměrný výskyt byl evidován na stanicích LETO (9), DDHL, HORK a CHVA (vždy 10). Četnosti dosažené na stanicích DOMI a KREL byly ovlivněny výpadkem měření, tudíž nejsou směrodatné.

Tab. 33: Četnost výskytu tropických dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc			Rok 2013
	VI	VII	VIII	
BOT_Pef	0,8	4,1	1,2	6,2
BYST	-0,3	0,1	0,2	0,2
DDHL	-1,3	-1,9	-0,8	-3,8
DOMI	1,8	4,1	-	-
ENVE	1,8	3,1	0,2	5,2
HORK	-1,3	-1,9	-0,8	-3,8
CHVA	-0,3	-0,9	-0,8	-1,8
JUTA	-0,3	-0,9	0,2	-0,8
KOPE	-0,3	-0,9	2,2	1,2
KREL	-0,3	-3,9	-	-
LETO	-0,3	-0,9	-1,8	-2,8
REPC	-0,3	0,1	0,2	0,2
\bar{d}	0,7	1,9	0,8	2,6

7.3.4 Rok 2014

Tab. 34 prezentuje absolutní četnost výskytu tropických dní na stanicích MESSO v roce 2014. Průměrný počet těchto dní činil 22,6, tato hodnota byla ze zkoumaného období 2011–2015 druhá nejnižší. Jednoznačně nejvíce tropických dní se v tomto roce vyskytlo na stanici DOMI (34), stanice s druhým nejčetnějším výskytem těchto dní, BOT_PEF, jich zaznamenala hned o osm méně (26). V případě stanice DOMI jde o odraz jejího velmi teplého charakteru z hlediska T_{dmax} v tomto roce,

když v rámci MESSO vykazovala jak nejvyšší průměrnou hodnotu tohoto ukazatele, tak i nejčastější výskyt denního maxima. Obdobná četnost jako v případě stanice BOT_PEF byla potom evidována také na třetí ze stanic v blízkosti centra, tedy ENVE (25). Nejvyšší výskyty tropických dní se tedy stejně jako v předešlém roce vázaly na oblast centra města. V rámci stanic ležících v příměstském prostoru bylo nejvíce tropických dní tentokrát zjištěno na stanici KREL (24), šlo tedy o podobnou úroveň výskytu jako v případě dvou ze stanic v prostoru centra. Četnost zjištěná na stanici KOPE byla v tomto roce průměrná (22), to platilo i pro zbylé městské stanice JUTA a REPC (vždy 23). Lze tedy vidět, že v mnoha případech nezáleželo na tom, zda stanice leží v intravilánu města nebo mimo něj, důležitý byl tedy spíše charakter bezprostředního okolí stanice včetně lokálních specifik dané části území. Jednoznačně nejméně tropických dní, pouze 15, potom shodně vykazovaly měrné body DDHL a LETO. Amplituda tak byla poměrně výrazná – 19 dní. Z hlediska normality byly jako podnormální označeny všechny výskyty nižší než 21,0, zatímco nadnormální byl každý výskyt vyšší než 24,5. Podnormální výskyt tropických dní se tedy mimo zmíněných stanic DDHL a LETO (vždy 15) dále vázal i na stanici HORK (20), nadnormální potom na stanice DOMI (34), BOT_PEF (26) a ENVE (25). Hodnota na stanici BYST (17) je ovlivněna krátkým výpadkem měření, jenž nastal v srpnu, proto ji nelze brát jako směrodatnou.

Tab. 34: Absolutní četnost (n_i) výskytu tropických dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc				Rok 2014
	V	VI	VII	VIII	
BOT_PEF	0	5	16	5	26
BYST	0	4	13	0*	17*
DDHL	0	4	7	4	15
DOMI	2	8	19	5	34
ENVE	0	6	14	5	25
HORK	0	4	12	4	20
CHVA	0	4	13	5	22
JUTA	0	6	13	4	23
KOPE	0	5	13	4	22
KREL	0	5	14	5	24
LETO	0	4	10	1	15
REPC	0	4	15	4	23
Průměr	0,2	4,9	13,3	4,2	22,6
$n_{i,max}$	2	8	19	5	34
$n_{i,min}$	0	4	7	1	15
Amplituda	2	4	12	4	19

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Tropické dny se v roce 2014 vyskytly v období od května do srpna. Prvním dnem, v němž teplota vzduchu dosáhla hodnoty 30,0 °C nebo více, bylo 22. 5., kdy tato situace nastala na stanici DOMI. Poslední tropický den byl potom zaznamenán v poměrně brzkém termínu, již 11. 8., konkrétně na stanicích BOT_PEF a CHVA. Měsícem s nejčastějším výskytem těchto dní byl červenec, na nějž se v průměru vázalo celkem 13,3 tropického dne, tedy 58,6 % všech výskytů v tomto roce. Druhý měsíc v pořadí, jímž byl červen, potom vykazoval v průměru již pouze 4,9 tropického dne. Naopak nejméně tropických dní se z měsíců, v nichž byly zaznamenány, vyskytlo v květnu, kdy byly evidovány pouze dva tyto případy na jediné stanici (viz Tab. 35). V Tab. 36 je prezentována četnost výskytu tropických dní vyjádřená formou odchylky od průměru včetně průměrné odchylky v jednotlivých měsících roku 2014 s jejich výskytem.

Tab. 35: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu tropických dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc				Rok 2014
	V	VI	VII	VIII	
BOT_PEF	0,0	19,2	61,5	19,2	100,0
DDHL	0,0	26,7	46,7	26,7	100,0
DOMI	5,9	23,5	55,9	14,7	100,0
ENVE	0,0	24,0	56,0	20,0	100,0
HORK	0,0	20,0	60,0	20,0	100,0
CHVA	0,0	18,2	59,1	22,7	100,0
JUTA	0,0	26,1	56,5	17,4	100,0
KOPE	0,0	22,7	59,1	18,2	100,0
KREL	0,0	20,8	58,3	20,8	100,0
LETO	0,0	26,7	66,7	6,7	100,0
REPC	0,0	17,4	65,2	17,4	100,0
Průměr	0,5	22,3	58,6	18,5	100,0
$n_{i,rel}^{max}$	5,9	26,7	66,7	26,7	100,0
$n_{i,rel}^{min}$	0,0	17,4	46,7	6,7	100,0

Květen

V rámci května se tropický den vyskytl pouze 22. 5. a 23. 5., a to na jediné stanici – DOMI.

Červen

V červnu se výskyt tropických dní pojil převážně s obdobím od 7. 6. do 11. 6., právě na 7. 6, příp. 8. 6. připadal na většině stanic první výskyt tropického dne v tomto roce. Kromě tohoto období byla T_{dmax} vyšší nebo rovna 30,0 °C zaznamenána ještě 28. 6. a 29. 6. Průměrný výskyt činil 4,9 tropického dne, tato hodnota byla po červenci druhá nejvyšší. Amplituda byla čtyři dny, průměrná odchylka potom 0,9. Z výskytů tropických dní na jednotlivých stanicích vybočovala pouze četnost

dosažená na stanici DOMI (8), na ostatních stanicích bylo vždy zaznamenáno čtyři, pět nebo šest těchto dní.

Červenec

Na červenec se v tomto roce na všech stanicích vázal jednoznačně nejvyšší počet tropických dní, průměrný podíl výskytů zaznamenaných v tomto měsíci na jejich roční četnosti dosahoval hned 58,6 %. Výskyt tropických dní v rámci července spadl do dvou období. První, kratší, trvalo od 4. 7. do 8. 7. Druhé období lze potom vymezit dny 15. 7. a 30. 7, v jeho rámci zaznamenala většina stanic delší souvislou epizodu těchto dní, přerušenu pouze krátkým obdobím s hodnotami T_{dmax} nižšími než 30,0 °C. V průměru se v červenci vyskytlo 13,3 tropického dne s vysokou amplitudou 12 dní a průměrnou odchylkou 2,0. Jednoznačně nejvíce tropických dní bylo v tomto měsíci registrováno na stanici DOMI (19), nadprůměrný byl i výskyt vázaný na stanici BOT_PEF (16). Četnosti dosažené na stanicích DDHL (7) a LETO (10) byly naopak podprůměrné.

Srpen

V tomto měsíci se tropický den vyskytl nejprve 2. 8. a 3. 8. a poté ještě v období od 8. 8. do 11. 8. Právě na toto období se na většině stanic vázal poslední výskyt tropického dne v tomto roce, v případě stanic BYST a LETO to bylo dokonce ještě dříve. Srpnový průměr měl hodnotu 4,2 tropického dne, amplituda byla čtyři dny a průměrná odchylka 0,7. S výjimkou stanice LETO, na níž byl zaznamenán jediný tropický den, vykazovaly všechny ostatní stanice čtyři nebo pět výskytů těchto dní.

Tab. 36: Četnost výskytu tropických dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc				Rok 2014
	V	VI	VII	VIII	
BOT_PEF	-0,2	0,1	2,8	0,8	3,4
BYST	-0,2	-0,9	-0,3	-	-
DDHL	-0,2	-0,9	-6,3	-0,2	-7,6
DOMI	1,8	3,1	5,8	0,8	11,4
ENVE	-0,2	1,1	0,8	0,8	2,4
HORK	-0,2	-0,9	-1,3	-0,2	-2,6
CHVA	-0,2	-0,9	-0,3	0,8	-0,6
JUTA	-0,2	1,1	-0,3	-0,2	0,4
KOPE	-0,2	0,1	-0,3	-0,2	-0,6
KREL	-0,2	0,1	0,8	0,8	1,4
LETO	-0,2	-0,9	-3,3	-3,2	-7,6
REPC	-0,2	-0,9	1,8	-0,2	0,4
\bar{d}	0,3	0,9	2,0	0,7	3,5

7.3.5 Rok 2015

V roce 2015 se v rámci staniční sítě MESSO v průměru vyskytlo 40,7 tropického dne, což byla ze všech let zkoumaného období 2011–2015 nejvyšší hodnota (viz Tab. 37), naopak mezistaniční rozdíly byly ze všech zkoumaných let nejnižší – amplituda činila pouhých devět dní, průměrná odchylka 1,7. Nejvíce tropických dní bylo poněkud překvapivě zjištěno na stanici CHVA (44), která z hlediska T_{dmin} patří v rámci MESSO k vůbec nejchladnějším. Vazbu nejvyšších výskytů těchto dní nejen na prostor intravilánu města potvrzuje i 43 případů zaznamenaných na stanici KREL. Totožný výskyt vykazovala i stanice ENVE, pouze o jeden tropický den méně se pojilo se stanicí BOT_PEF. Naopak nejméně tropických dní bylo stejně jako ve všech předešlých zkoumaných letech zjištěno na stanici DDHL (35), druhá nejnižší četnost se vázala na stanici KOPE (38). Zbýlých šest měrných bodů potom zaznamenalo vždy 40 nebo 41 těchto dní, rozdíly v charakteru jednotlivých lokalit se tedy v mnoha případech do četnosti výskytu tropických dní nepromítly. Na základě hodnot dolního a horního kvartilu byly dosažené výskyty tropických dní posouzeny z hlediska normality. Dolní kvartil měl hodnotu 40,0, horní potom 42,3. Nadnormální tak byly výskyty na stanicích CHVA (44), ENVE a KREL (vždy 43), podnormální počet tropických dní se naopak pojil se stanicemi DDHL (35) a KOPE (38).

Tab. 37: Absolutní četnost (n_i) výskytu tropických dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc				Rok 2015
	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	5	17	18	2	42
BYST	4	17	18	2	41
DDHL	2	13	18	2	35
DOMI	5	15	19	2	41
ENVE	6	17	18	2	43
HORK	5	16	18	2	41
CHVA	6	18	18	2	44
JUTA	5	15	18	2	40
KOPE	5	13	18	2	38
KREL	6	17	18	2	43
LETO	4	16	18	2	40
REPC	4	16	18	2	40
Průměr	4,8	15,8	18,1	2,0	40,7
$n_{i,max}$	6	18	19	2	44
$n_{i,min}$	2	13	18	2	35
Amplituda	4	5	1	0	9

Tropické dny byly v roce 2015 na stanicích MESSO zaznamenány v období od června do září. První tropický den se vyskytl 3. 6., kdy byl evidován na většině stanic. Poslední termín výskytu tohoto

charakteristického dne potom na všech stanicích připadal na 17. 9. Měsícem s nejvyšším výskytem tropických dní byl na všech měrných bodech srpen (v jednom případě ještě společně s červencem), v průměru se na něj vázalo 18,1 tropického dne (44,6 % z celoročního výskytu, viz Tab. 38), druhým v pořadí byl v tomto ohledu červenec (15,8 tropického dne), naopak nejmenší průměrnou četnost vykazovalo z měsíců s výskytem těchto dní září (2,0). Četnost výskytu tropických dní na jednotlivých stanicích vyjádřenou ve formě odchylky od průměru a průměrnou odchylku v měsících roku 2015, v nichž se tyto charakteristické dny vyskytly, prezentuje Tab. 39.

Tab. 38: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu tropických dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc				Rok 2015
	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	11,9	40,5	42,9	4,8	100,0
BYST	9,8	41,5	43,9	4,9	100,0
DDHL	5,7	37,1	51,4	5,7	100,0
DOMI	12,2	36,6	46,3	4,9	100,0
ENVE	14,0	39,5	41,9	4,7	100,0
HORK	12,2	39,0	43,9	4,9	100,0
CHVA	13,6	40,9	40,9	4,5	100,0
JUTA	12,5	37,5	45,0	5,0	100,0
KOPE	13,2	34,2	47,4	5,3	100,0
KREL	14,0	39,5	41,9	4,7	100,0
LETO	10,0	40,0	45,0	5,0	100,0
REPC	10,0	40,0	45,0	5,0	100,0
Průměr	11,6	38,9	44,6	4,9	100,0
$n_{i,relmax}$	14,0	41,5	51,4	5,7	100,0
$n_{i,relmin}$	5,7	34,2	40,9	4,5	100,0

Červen

V červnu se na stanicích MESSO průměrně vyskytlo 4,8 tropického dne, průměrný podíl červnových výskytů těchto dní na jejich celkovém počtu v tomto roce činil 11,6 %, což byla po září druhá nejnižší hodnota. Tropické dny se v tomto měsíci vyskytly pouze během dvou krátkých období, konkrétně od 3. 6. do 8. 6. a od 12. 6. do 15. 6. Jak již bylo zmíněno výše, 3. 6. bylo na většině měrných bodů prvním tropickým dnem zaznamenaným v tomto roce, pouze na stanici DDHL byl první tento případ evidován až 7. 6. Amplituda byla čtyři dny, průměrná odchylka potom 0,8. Z hlediska výskytu těchto dní vybočovala stanice DDHL, na níž byly zjištěny pouze dva tropické dny, ostatní stanice registrovaly vždy čtyři, pět nebo šest těchto dní.

Červenec

Naprostá většina červencových výskytů tropických dní se vážala na celkem dvě období, z nichž první trvalo od 1. 7. do 7. 7. a druhé od 16. 7. do 25. 7. Průměrný počet tropických dní byl v tomto měsíci 15,8, což ho v rámci měsíců s výskytem těchto dní řadilo na druhé místo. Amplituda činila pět dní, průměrná odchylka potom byla ze všech měsíců nejvyšší, 1,2. Nejčetnější výskyt tohoto charakteristického dne byl evidován na stanici CHVA (18), nadprůměrnou četnost vykazovaly i stanice BOT_PEF, BYST, ENVE a KREL (vždy 17). Výskyty zjištěné na stanicích DDHL a KOPE (vždy 13) byly naopak podprůměrné.

Tab. 39: Četnost výskytu tropických dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc				Rok 2015
	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	0,3	1,2	-0,1	0,0	1,3
BYST	-0,8	1,2	-0,1	0,0	0,3
DDHL	-2,8	-2,8	-0,1	0,0	-5,7
DOMI	0,3	-0,8	0,9	0,0	0,3
ENVE	1,3	1,2	-0,1	0,0	2,3
HORK	0,3	0,2	-0,1	0,0	0,3
CHVA	1,3	2,2	-0,1	0,0	3,3
JUTA	0,3	-0,8	-0,1	0,0	-0,7
KOPE	0,3	-2,8	-0,1	0,0	-2,7
KREL	1,3	1,2	-0,1	0,0	2,3
LETO	-0,8	0,2	-0,1	0,0	-0,7
REPC	-0,8	0,2	-0,1	0,0	-0,7
\bar{d}	0,8	1,2	0,2	0,0	1,7

Srpen

V srpnu se tropické dny na stanicích MESSO vyskytly ve dvou souvislých epizodách. První trvala od 3. 8. do 16. 8., druhá, kratší, potom od 27. 8., příp. 28. 8. do 31. 8. V průměru bylo v tomto měsíci zaznamenáno 18,1 tropického dne, rozdíly v četnostech dosažených na jednotlivých stanicích prakticky neexistovaly – stanice DOMI vykazovala 19 případů, ostatní stanice potom vždy 18. Ve všech případech šlo o nejvyšší měsíční výskyt tropických dní, jenž byl na dané stanici v rámci zkoumaného období 2011–2015 zaznamenán (stanice CHVA vykazovala stejnou četnost i v červenci tohoto roku, stanice DOMI potom v červenci roku 2014), totéž platilo i pro průměrnou absolutní četnost. Srpnové výskyty tropických dní představovaly v průměru 44,6 % jejich celkového ročního výskytu.

Září

V září se na všech stanicích shodně vyskytly pouze dva tropické dny – první z nich 1. 9., druhý 17. 9. Druhé zmíněné datum bylo na všech stanicích posledním termínem výskytu tohoto charakteristického dne v roce 2015.

7.4 Letní dny

7.4.1 Rok 2011

Průměrný počet letních dní zaznamenaných v roce 2011 na stanicích MESSO byl ze všech zkoumaných let nejvyšší, činil 85,6 dne (viz Tab. 40).

Tab. 40: Absolutní četnost (n_i) výskytu letních dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc							Rok 2011
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	4	0*	19*	15	23	14	4	79*
BYST	2	11	19	13	19*	10	4	78*
DDHL	2	11	13	13	20	8	1	68
DOMI	4	13	20	14	24	13	4	92
ENVE	6	13	21	14	22	15	4	95
HORK	4	12	18	12	21	14	4	85
CHVA	3	13	20	15	24	13	2	90
JUTA	3	13	19	13	23	11	4	86
KOPE	3	13	18	16	24	12	3	89
KREL	2	11	18	14	22	12	3	82
LETO	2	11	18	13	22	13	4	83
REPC	3	13	18	13	22	13	4	86
Průměr	3,2	12,2	18,4	13,8	22,5	12,3	3,4	85,6
n_imax	6	13	21	16	24	15	4	95
n_imin	2	11	13	12	20	8	1	68
Amplituda	4	2	8	4	4	7	3	27

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Nejvíce letních dní se vázalo na stanici ENVE (95). Jednalo se o druhý nejvyšší roční výskyt tohoto charakteristického dne, jenž byl v letech 2011–2015 na některé ze stanic evidován. Stanice ENVE se nachází v blízkosti centra města na střeše univerzitní budovy, aktivní povrch tvoří štěrk, stanice je dobře osluněna. V širším okolí této budovy jsou kromě travnatých ploch a keřové a stromové vegetace rovněž čteněji zastoupeny umělé aktivní povrchy, reprezentované plochami dopravní infrastruktury (silnice, chodníky, parkoviště) a okolní zástavbou. Fakt vazby nejvyšších výskytů těchto dní na oblast centra města v tomto roce dokládá i četnost zjištěná na stanici DOMI (92), jež byla druhá nejvyšší. Na třetí ze stanic umístěných v této oblasti, BOT_PEF, sice bylo

evidováno pouze 79 letních dní, avšak zde jde o důsledek dlouhého výpadku měření, jež trval od 2. 5. do 2. 6. Přihlédneme-li k četnostem výskytu těchto dní, dosaženým v průběhu tohoto období na ostatních stanicích, byl reálný výskyt letních dní na této stanici pravděpodobně obdobný jako v případě stanice DOMI. Četnosti dosažené na zbylých dvou měrných bodech v prostoru intravilánu města, tady JUTA a REPC (vždy 86), potom byly překonány na některých stanicích nacházejících se v příměstské krajině, jmenovitě CHVA (90) a KOPE (89), jež zaznamenaly podobnou úroveň výskytu jako stanice v prostoru centra města. Naopak nejméně letních dní zaznamenala stanice DDHL (68), ležící na dně údolí řeky Bystřice v obci Hlubočky. V porovnání s ostatními stanicemi šlo o výrazně extrémní hodnotu, druhá nejnižší četnost těchto dní, vázaná na stanici KREL, byla 82, tedy hned o 14 více. Z tohoto důvodu byla amplituda v tomto roce velmi vysoká, 27 dní, bez této hodnoty by činila jen 13 dní. Lze tedy vidět, že výskyt letních dní v tomto roce do jisté míry prostorově korespondoval s výskytem tropických dní. Jednotlivé výpadkem měření nezakreslené roční výskyty letních dní byly na základě hodnot dolního a horního kvartilu posuzovány z hlediska normality. Jako podnormální byly označeny hodnoty nižší než 83,5, jako nadnormální potom ty, jež byly vyšší než 89,8. Podnormální počet letních dní se tedy vyskytl na stanicích DDHL (68), KREL (82) a LETO (83), naopak nadnormální byly v tomto roce výskyty na stanicích ENVE (95), DOMI (91) a CHVA (90). Četnosti dosažené na stanicích BOT_PEF (79) a BYST (78) nebyly do roční analýzy zahrnuty, neboť byly ovlivněny výpadkem měření.

Tab. 41: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc							Rok 2011
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
DDHL	2,9	16,2	19,1	19,1	29,4	11,8	1,5	100,0
DOMI	4,3	14,1	21,7	15,2	26,1	14,1	4,3	100,0
ENVE	6,3	13,7	22,1	14,7	23,2	15,8	4,2	100,0
HORK	4,7	14,1	21,2	14,1	24,7	16,5	4,7	100,0
CHVA	3,3	14,4	22,2	16,7	26,7	14,4	2,2	100,0
JUTA	3,5	15,1	22,1	15,1	26,7	12,8	4,7	100,0
KOPE	3,4	14,6	20,2	18,0	27,0	13,5	3,4	100,0
KREL	2,4	13,4	22,0	17,1	26,8	14,6	3,7	100,0
LETO	2,4	13,3	21,7	15,7	26,5	15,7	4,8	100,0
REPC	3,5	15,1	20,9	15,1	25,6	15,1	4,7	100,0
Průměr	3,7	14,4	21,3	16,1	26,3	14,4	3,8	100,0
$n_{i,rel}max$	6,3	16,2	22,2	19,1	29,4	16,5	4,8	100,0
$n_{i,rel}min$	2,4	13,3	19,1	14,1	23,2	11,8	1,5	100,0

Letní dny byly na stanicích MESSO v roce 2011 registrovány v období od dubna do října. První takový den byl evidován již 7. 4., a to na celkem pěti měrných bodech. Posledním letním dnem potom bylo 4. 10., v tento den evidovalo T_{dmax} vyšší nebo rovnou 25,0 °C celkem devět stanic. Nejvyšší

průměrný výskyt letních dní v tomto roce, 22,5, vykazoval srpen, druhý byl s 18,4 případu červen. Uvedené hodnoty představovaly 26,3, resp. 21,3 % všech případů registrovaných v tomto roce. Nejméně těchto dní potom bylo v rámci měsíců s jejich výskytem logicky zaznamenáno v dubnu, resp. říjnu (průměr 3,2, resp. 3,4 dne). Relativní četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících roku 2011, v nichž byly zaznamenány, shrnuje Tab. 41, absolutní četnost vyjádřenou odchylkou od průměru včetně průměrné odchylky potom prezentuje Tab. 42.

Tab. 42: Četnost výskytu letních dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc							Rok 2011
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	0,8	-	-	1,3	0,5	1,7	0,6	-
BYST	-1,2	-1,2	0,6	-0,8	-	-2,3	0,6	-
DDHL	-1,2	-1,2	-5,4	-0,8	-2,5	-4,3	-2,4	-17,6
DOMI	0,8	0,8	1,6	0,3	1,5	0,7	0,6	6,4
ENVE	2,8	0,8	2,6	0,3	-0,5	2,7	0,6	9,4
HORK	0,8	-0,2	-0,4	-1,8	-1,5	1,7	0,6	-0,6
CHVA	-0,2	0,8	1,6	1,3	1,5	0,7	-1,4	4,4
JUTA	-0,2	0,8	0,6	-0,8	0,5	-1,3	0,6	0,4
KOPE	-0,2	0,8	-0,4	2,3	1,5	-0,3	-0,4	3,4
KREL	-1,2	-1,2	-0,4	0,3	-0,5	-0,3	-0,4	-3,6
LETO	-1,2	-1,2	-0,4	-0,8	-0,5	0,7	0,6	-2,6
REPC	-0,2	0,8	-0,4	-0,8	-0,5	0,7	0,6	0,4
\bar{d}	0,9	0,9	1,3	0,9	1,0	1,4	0,8	4,9

Duben

Letní den se v tomto měsíci nejprve vyskytl na pěti stanicích (BOT_PEF, DOMI, ENVE, HORK a REPC) 7. 4., dále byly tyto dny na všech stanicích zaznamenány v období od 21. 4. do 23. 4., na několika měrných bodech následně i 28. 4. a 29. 4. Průměrná absolutní četnost činila 3,2 letního dne s amplitudou čtyři dny a průměrnou odchylkou 0,9. Jako nadprůměrný byl posouzen výskyt na stanici ENVE (6), podprůměrný výskyt letních dní se vázal na stanice BYST, DDHL, KREL a LETO (vždy 2).

Květen

Květnové výskyty letních dní se převážně vázaly na období 10. 5.–12. 5., 18. 5.–24. 5. a dále na dny 30. a 31. 5. Průměrná absolutní četnost byla 12,2 letního dne, průměrná relativní četnost potom 14,4 %. Variabilita hodnot dosažených na jednotlivých stanicích byla velmi nízká, amplituda činila pouhé dva dny. Většina stanic zaznamenala 13 nebo 11 výskytů, v jednom případě bylo těchto dní zjištěno 12. Vzhledem k dlouhodobému výpadku měření nebyla do květnových statistik započítána stanice BOT_PEF.

Červen

V červnu byl na většině stanic zaznamenán druhý nejčastější výskyt letních dní, v průměru jich bylo evidováno 18,4, což odpovídá 21,3 % jejich celoročního výskytu. Jak amplituda, tak i průměrná odchylka byly ze všech měsíců nejvyšší (8 dní, resp. 1,3). Letní dny byly nejprve registrovány v rámci období od 1. 6. do 8. 6., další epizoda jejich výskytu následovala mezi dny 10. 6. a 17. 6., následně byly tyto dny zaznamenány ještě v období od 22. 6. do 24. 6. a od 27. 6. do 30. 6. Nadprůměrné výskyty se vázaly na stanice ENVE (21), DOMI a CHVA (vždy 20), podprůměrná potom byla četnost dosažená na stanici DDHL (13), tato hodnota byla výrazně nízká, když ostatní stanice zaznamenaly vždy nejméně 18 těchto dní. Stanice BOT_PEF nebyla z důvodu výpadku měření do statistik tohoto měsíce zahrnuta.

Červenec

V červenci bylo průměrně zaznamenáno 13,8 letního dne, v rámci měsíců s výskytem těchto dní šlo o třetí nejvyšší hodnotu, průměrná relativní četnost byla 16,1 %. Převážná část výskytů těchto dní spadala do období od 5. 7. do 19. 7., hodnota T_{dmax} vyšší nebo rovna 25,0 °C byla evidována ve většině dní tohoto období. Mimo toto období byly letní dny zaznamenány již pouze v období 27. 7.–29. 7. Amplituda činila čtyři dny, průměrná odchylka potom 0,9. Nadprůměrný výskyt letních dní byl zjištěn na stanicích KOPE (16), BOT_PEF a CHVA (vždy 15), podprůměrný výskyt se v tomto měsíci vázal na stanici HORK (12).

Srpen

Srpnová četnost výskytu letních dní byly na všech stanicích, na nichž nedošlo k jejímu ovlivnění výpadkem měření, z měsíců s jejich výskytem nejvyšší, průměrně se jednalo o 22,5 letního dne, mezistaniční rozdíly byly obdobné jako v červenci, když amplituda dosahovala čtyř dní a průměrná odchylka hodnoty 1,0. Výskyt letních dní se v srpnu vázal na dvě období. První, kratší, trvalo od 2. 8. do 7. 8., druhé potom od 11. 8. do 27. 8., v obou případech šlo o víceméně souvislé epizody těchto dní. Nadprůměrný výskyt letních dní zaznamenaly stanice DOMI, CHVA a KOPE (vždy 24), podprůměrný počet těchto dní se pojil se stanicemi DDHL (20) a HORK (21). Četnost dosaženou na stanici BYST nebylo možno z důvodu ovlivnění výpadkem měření do analýzy zahrnout.

Září

V září byly letní dny nejprve zaznamenány v rámci souvislé epizody, jež na většině stanic trvala od 1. 9. do 5. 9. Dále se T_{dmax} vyšší nebo rovna 25,0 °C pojila s obdobím 11. 9.–13. 9., poté se dny 17. 9, 18. 9. a 21. 9. a nakonec s obdobím 26. 9.–30. 9. Měsíční průměr činil 12,3 dne s poměrně vysokou amplitudou sedm dní, průměrná odchylka měla ze všech měsíců nejvyšší hodnotu, 1,8.

Nadprůměrný počet letních dní vykazovala stanice ENVE (15), podprůměrný potom měrné body BYST (10) a DDHL (8).

Říjen

Říjnové výskyty letních dní se vázaly pouze na první čtyři dny tohoto měsíce, v tomto období zaznamenaly všechny stanice poslední letní den v tomto roce, ve většině případů to bylo 4. 10. Na stanicích DDHL a CHVA byly zaznamenány jeden, resp. dva letní dny, ostatní stanice registrovaly vždy tři nebo čtyři tyto případy.

7.4.2 Rok 2012

V roce 2012 byl v rámci MESSO zaznamenán téměř identický průměrný výskyt letních dní jako v roce 2011 – 85,0. Jednoznačně nejvíce těchto dní se v tomto roce pojilo s oblastí centra města, konkrétně se stanicemi BOT_PEF (96) a DOMI (92). Výskyt letních dní na stanici BOT_PEF byl zároveň vůbec nejvyšším, jenž byl na některé ze stanic v rámci zkoumaných let zaznamenán. Stanic s třetím nejčastějším výskytem těchto dní potom byla již jen s 87 případy stanice JUTA. Obdobné četnosti jako na tomto měrném bodě byly rovněž zaznamenány jak na zbylých městských stanicích ENVE (85) a REPC (86), tak i na stanicích CHVA (85) a KOPE (86), ležících mimo intravilán města, tyto četnosti však již byly v rámci MESSO průměrné. Nejméně letních dní bylo opět evidováno na stanici DDHL (77), v porovnání s ostatními měrnými body tentokrát nešlo o nijak extrémně nízkou hodnotu, když druhá nejnižší četnost výskytu těchto dní, vázaná shodně na stanice KREL a LETO, činila 80 případů. Jak vyplývá z výše uvedeného, amplituda dosahovala 19 dní, průměrná odchylka potom byla 4,0. Dolní kvartil v rámci statistického souboru ročních četností neovlivněných výpadkem měření měl hodnotu 80,5, horní kvartil 86,5. Měrnými body s podnormálním výskytem letních tak byly DDHL (77), KREL a LETO (vždy 80), nadnormální výskyty se potom vázaly na stanice BOT_PEF (96), DOMI (92) a JUTA (87). Hodnota dosažená na stanici BYST nebyla do analýzy ročních výskytů zahrnuta, neboť v důsledku výpadku měření, k němuž došlo v průběhu srpna, nezachycuje reálnou úroveň výskytu těchto dní. Lokality s nejvyšším, resp. nejnižším výskytem letních dní se tedy opět víceméně shodovaly s lokalitami s nejčastějším, resp. nejméně častým výskytem tropických dní. Absolutní četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012 je shrnuta v Tab. 43.

Výskyt letních dní se v roce 2012 na stanicích MESSO vázal na období duben–říjen. První letní den byl na všech stanicích zaznamenán 27. 4., poslední výskyt tohoto charakteristického dne potom připadl na 6. 10., kdy byl zaregistrován na stanicích BOT_PEF a DOMI. Letní dny byly nejčastěji evidovány v červenci a srpnu, na něž se průměrně vázalo 21,6, resp. 22,8 případů, což představovalo 25,2, resp. 26,9 % jejich celoročního výskytu. Naopak nejméně se těchto dní bylo v rámci měsíců,

v nichž se vyskytly, podle očekávání zaznamenáno v prvním, resp. posledním z nich (průměr 4,0, resp. 0,2 dne). Relativní četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012 je uvedena v Tab. 44., četnost jejich výskytu ve formě odchylky od průměru a průměrná odchylka potom v Tab. 45.

Tab. 43: Absolutní četnost (n_i) výskytu letních dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc							Rok 2012
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	4	17	16	24	25	9	1	96
BYST	4	15	16	24	14*	6	0	79*
DDHL	4	12	14	20	22	5	0	77
DOMI	4	16	15	21	26	9	1	92
ENVE	4	16	15	21	22	7	0	85
HORK	4	13	15	22	21	6	0	81
CHVA	4	15	15	21	23	7	0	85
JUTA	4	15	15	22	23	8	0	87
KOPE	4	16	15	21	22	8	0	86
KREL	4	12	15	21	22	6	0	80
LETO	4	12	14	21	22	7	0	80
REPC	4	16	15	21	23	7	0	86
Průměr	4,0	14,6	15,0	21,6	22,8	7,1	0,2	85,0
$n_{i,max}$	4	17	16	24	26	9	1	96
$n_{i,min}$	4	12	14	20	21	5	0	77
Amplituda	0	5	2	4	5	4	1	19

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Duben

Dubnové výskyty letních dní spadaly pouze do období 27. 4.–30. 4., všechny stanice shodně vykázaly čtyři tyto případy. Jak již bylo zmíněno výše, prvním letním dnem v tomto roce bylo na všech stanicích 27. 4.

Květen

V květnu byl výskyt letních dní soustředěn do celkem tří období. První z nich zahrnovalo dny 1. 5.–5. 5. a představovalo tak pokračování epizody dní s T_{dmax} vyšší nebo rovnou 25,0 °C zaznamenané na konci dubna. Dále se letní dny vyskytly od 9. 5. do 11. 5. a nakonec v období od 20. 5. do 31. 5. Průměrná absolutní četnost byla 14,6 dne, průměrná relativní četnost potom 17,1 %. Amplituda činila pět dní, květnová hodnota průměrné odchylky, 1,6, potom byla ze všech měsíců roku 2012 s výskytem letních dní nejvyšší. Podprůměrný výskyt letních dní vykazovaly

stanice DDHL, KREL, LETO (vždy 12) a HORK (13), nadprůměrný byl potom výskyt na stanici BOT_PEF (17).

Tab. 44: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc							Rok 2012
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	4,2	17,7	16,7	25,0	26,0	9,4	1,0	100,0
DDHL	5,2	15,6	18,2	26,0	28,6	6,5	0,0	100,0
DOMI	4,3	17,4	16,3	22,8	28,3	9,8	1,1	100,0
ENVE	4,7	18,8	17,6	24,7	25,9	8,2	0,0	100,0
HORK	4,9	16,0	18,5	27,2	25,9	7,4	0,0	100,0
CHVA	4,7	17,6	17,6	24,7	27,1	8,2	0,0	100,0
JUTA	4,6	17,2	17,2	25,3	26,4	9,2	0,0	100,0
KOPE	4,7	18,6	17,4	24,4	25,6	9,3	0,0	100,0
KREL	5,0	15,0	18,8	26,3	27,5	7,5	0,0	100,0
LETO	5,0	15,0	17,5	26,3	27,5	8,8	0,0	100,0
REPC	4,7	18,6	17,4	24,4	26,7	8,1	0,0	100,0
Průměr	4,7	17,1	17,6	25,2	26,9	8,4	0,2	100,0
$n_{i,rel}max$	5,2	18,8	18,8	27,2	28,6	9,8	1,1	100,0
$n_{i,rel}min$	4,2	15,0	16,3	22,8	25,6	6,5	0,0	100,0

Červen

V červnu se v průměru vyskytlo 15,0 letního dne, šlo tedy o podobnou úroveň výskytu, jež byla dosažena v květnu, průměrný podíl červnových výskytů těchto dní na jejich celkovém počtu činil 17,6 %. Zatímco v první polovině tohoto měsíce se letní den vyskytl pouze 3. 6., 7. 6. a 8. 6., od 16. 6. až do konce měsíce byla teplota vzduchu nižší než 25,0 °C zaznamenána pouze ve dvou dnech, konkrétně 25. 6 a 26. 6. Rozdíly v četnostech dosažených na jednotlivých stanicích byly v porovnání s květnem nižší – amplituda byla pouhé dva dny a průměrná odchylka 0,3. Na většinu měrných bodů se v tomto měsíci vázalo 15 výskytů letního dne, výjimku představovaly pouze stanice BOT_PEF a BYST s 16 výskytů a stanice DDHL a LETO se 14 těmito případy.

Červenec

Červenec spolu se srpnem představovaly dva měsíce s nejčastějším výskytem letních dní v tomto roce. Hodnota průměrného výskytu těchto dní v červenci (21,6) byla v porovnání s druhým zmíněným měsícem mírně nižší. Amplituda dosahovala čtyř dní, průměrná odchylka činila 0,9. T_{dmax} vyšší nebo rovna 25,0 °C se v červenci vyskytla ve všech dnech od počátku měsíce do 11. 7., příp. 12. 7., následně v rámci období 18. 7.–21. 7. a poté od 24. 7. souvisle až do konce měsíce. Nadprůměrný výskyt letních dní se v tomto měsíci pojil se stanicemi BOT_PEF a BYST (vždy 24), počet dní dosažených na stanici DDHL (20) byl naopak podprůměrný.

Srpen

Srpen byl dle průměrné absolutní četnosti, jež činila 22,8 dne, měsícem s nejčastějším výskytem letních dní, v tomto měsíci zaznamenala nejvyšší výskyt většina stanic. Jediná delší souvislá epizoda dní s denní maximální teplotou vzduchu nižší než 25,0 °C byla v rámci MESSO zaznamenána mezi daty 8. 8. a 14. 8., kdy jednotlivé měrné body vykazovaly od tří do sedmi těchto případů. Amplituda byla o jeden den vyšší než v případě července (5 dní), průměrná odchylka vykazovala druhou nejvyšší hodnotu po květnu (1,1). Nadprůměrné výskyty letních dní se v tomto měsíci vázaly na oblast vnitřního města, konkrétně na stanice BOT_PEF (25) a DOMI (26), počet těchto dní zjištěný na stanici HORK (21) byl naopak podprůměrný.

Září

Většina letních dní zaznamenaných v září na stanicích MESSO se vázala na období od 3. 9. do 11. 9. Mimo toto období byl tento charakteristický den na většině stanic zaznamenán již pouze 26. 9., pouze v případě stanice DOMI to bylo ještě 18. 9. S výjimkou stanic BOT_PEF a DOMI bylo vždy právě 26. 9. termínem posledního výskytu letního dne v tomto roce. Měsíční průměr činil 7,1 letního dne, amplituda čtyři dny a průměrná odchylka 0,9. Nadprůměrný výskyt se pojil se stanicemi BOT_PEF, DOMI (vždy 9), JUTA a KOPE (vždy 8) podprůměrný se stanicemi BYST (6), DDHL (5), HORK a KREL (vždy 6).

Říjen

V říjnu byl letní den zaregistrován pouze 6. 10. na stanicích BOT_PEF a DOMI.

Tab. 45: Četnost výskytu letních dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc							Rok 2012
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	0,0	2,4	1,0	2,4	2,2	1,9	0,8	11,0
BYST	0,0	0,4	1,0	2,4	-	-1,1	-0,2	-
DDHL	0,0	-2,6	-1,0	-1,6	-0,8	-2,1	-0,2	-8,0
DOMI	0,0	1,4	0,0	-0,6	3,2	1,9	0,8	7,0
ENVE	0,0	1,4	0,0	-0,6	-0,8	-0,1	-0,2	0,0
HORK	0,0	-1,6	0,0	0,4	-1,8	-1,1	-0,2	-4,0
CHVA	0,0	0,4	0,0	-0,6	0,2	-0,1	-0,2	0,0
JUTA	0,0	0,4	0,0	0,4	0,2	0,9	-0,2	2,0
KOPE	0,0	1,4	0,0	-0,6	-0,8	0,9	-0,2	1,0
KREL	0,0	-2,6	0,0	-0,6	-0,8	-1,1	-0,2	-5,0
LETO	0,0	-2,6	-1,0	-0,6	-0,8	-0,1	-0,2	-5,0
REPC	0,0	1,4	0,0	-0,6	0,2	-0,1	-0,2	1,0
\bar{d}	0,0	1,6	0,3	0,9	1,1	0,9	0,3	4,0

7.4.3 Rok 2013

Průměrný počet letních dní zjištěných v rámci staniční sítě MESSO v roce 2013 činil 71,6. Prostorové rozložení četnosti výskytu těchto dní v rámci městského a příměstského prostoru Olomouce bylo i v tomto roce podobné jako v případě tropických dní.

Tab. 46: Absolutní četnost (n_i) výskytu letních dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc						Rok 2013
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	5	7	14	28	23	4	81
BYST	3	4	12*	26	20	3	68*
DDHL	4	6	12	25	16	4	67
DOMI	4	7	16	29	19*	4	79*
ENVE	6	3	14	27	21	4	75
HORK	1	4	12	26	19	3	65
CHVA	3	5	13	27	18	4	70
JUTA	4	5	13	27	20	4	73
KOPE	4	5	14	26	23	4	76
KREL	2	2	12	26	0*	3	45*
LETO	2	2	14	26	17	3	64
REPC	2	5	14	27	21	4	73
Průměr	3,3	4,6	13,5	26,7	19,8	3,7	71,6
$n_{i,max}$	6	7	16	29	23	4	81
$n_{i,min}$	1	2	12	25	16	3	64
Amplituda	5	5	4	4	7	1	17

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Nejvíce letních dní bylo zaznamenáno na stanici BOT_PEF (81). Ještě více výskytů se pravděpodobně vázalo na stanici DOMI, na níž bylo sice evidováno pouze 79 případů, avšak v důsledku výpadku měření, jenž na této stanici trval od 6. 8. do 10. 8., jde o zkreslenou hodnotu. Jelikož v průběhu zmíněného výpadku lze vzhledem k úrovni T_{dmax} na ostatních stanicích předpokládat výskyt čtyř nebo pěti letních dní, činil reálný počet těchto dní na této stanici s největší pravděpodobností 83 nebo 84. Ze stanic, na nichž nebyla zaznamenána úroveň výskytu letních dní ovlivněna výpadkem měření, vykazovala po stanici BOT_PEF druhý nejvyšší výskyt stanice KOPE (76), obdobná četnost se pojila i se stanicí ENVE (75). Dalšími v pořadí potom byly zbylé městské stanice JUTA a REPC, jež shodně zaznamenaly 73 těchto případů. S výjimkou stanice KOPE byl tedy počet letních dní na stanicích lokalizovaných mimo intravilán města vždy nižší než na stanicích v rámci městského prostoru. Nejméně letních dní bylo v tomto roce zjištěno na stanici LETO (64), nacházející se na místním letišti, pouze o jeden případ více se potom vázal na stanici HORK (65), výskyt na stanici DDHL (67) byl tentokrát až třetí nejnižší. Amplituda tedy činila 17 dní, průměrná

odchylka byla 4,5. Jelikož na stanicích BYST (68), DOMI (79) a KREL (45) byly zjištěné četnosti výskytu letních dní zkresleny výpadkem měření, byly tyto stanice do analýzy zahrnuty pouze v těch měsících, v nichž během období výskytu těchto dní nenastal výpadek. Hodnoty dolního (67,0) a horního (75,0) kvartilu v rámci souboru ročních četností neovlivněných poruchami měření determinovaly jejich normalitu. Podnormální počet letních dní se tak vázal na stanice LETO (64) a HORK (65), naopak nadnormální byly výskyty na stanicích BOT_PEF (81) a KOPE (76). Absolutní četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících roku 2013, v nichž byly zaznamenány, je uvedena v Tab. 46.

Letní dny byly v roce 2013 registrovány od dubna do září. Datem prvního výskytu bylo 18. 4., kdy byl tento charakteristický den zaznamenán na většině stanic. Posledním letním dnem potom bylo na všech stanicích 8. 9. Tab. 47 uvádí relativní četnost výskytu letních dní na jednotlivých stanicích v měsících, v nichž byly zaznamenány. Z této tabulky je patrné, že měsícem s nejvyšším průměrným podílem na celkovém výskytu těchto dní byl s hodnotou 37,3 % červenec, po něm následoval s 27,6 % všech případů srpen, těmto hodnotám odpovídá průměrná absolutní četnost 26,7, resp. 19,8 dne. Nejméně letních dní v rámci měsíců s jejich výskytem potom vykazovaly duben a září (průměr 3,3, resp. 3,7 dne). Tab. 48 prezentuje četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO vyjádřenou formou odchylky od průměru a průměrnou odchylku v měsících roku 2013 s výskytem těchto dní.

Tab. 47: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc						Rok 2013
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	6,2	8,6	17,3	34,6	28,4	4,9	100,0
DDHL	6,0	9,0	17,9	37,3	23,9	6,0	100,0
ENVE	8,0	4,0	18,7	36,0	28,0	5,3	100,0
HORK	1,5	6,2	18,5	40,0	29,2	4,6	100,0
CHVA	4,3	7,1	18,6	38,6	25,7	5,7	100,0
JUTA	5,5	6,8	17,8	37,0	27,4	5,5	100,0
KOPE	5,3	6,6	18,4	34,2	30,3	5,3	100,0
LETO	3,1	3,1	21,9	40,6	26,6	4,7	100,0
REPC	2,7	6,8	19,2	37,0	28,8	5,5	100,0
Průměr	4,7	6,5	18,7	37,3	27,6	5,3	100,0
$n_{i,rel}^{max}$	8,0	9,0	21,9	40,6	30,3	6,0	100,0
$n_{i,rel}^{min}$	1,5	3,1	17,3	34,2	23,9	4,6	100,0

Duben

Letní den se v roce 2013 poprvé vyskytl 18. 4., kdy byl zaznamenán na celkem osmi stanicích. Následně byly tyto dny evidovány v období od 24. 4. do 27. 4., na které se vázal první výskyt tohoto charakteristického dne na zbývajících čtyřech stanicích, na třech měrných bodech byl poté letní den zaregistrován i 30. 4. Průměrná četnost činila pouze 3,3 dne, avšak amplituda byla vzhledem k této úrovni poměrně vysoká – pět dní, hodnota průměrné odchylky potom byla 1,1. Nadprůměrná četnost

byla zjištěna na stanicích BOT_PEF (5) a ENVE (6), podprůměrný výskyt těchto dní se potom pojil hned se čtyřmi stanicemi, a to HORK (1), LETO, KREL a REPC (vždy 2).

Květen

Výskyt letních dní byl v květnu, stejně jako v předešlém měsíci, pouze sporadický. Naprostá většina případů se vázala na dvě krátká období, z nichž první trvalo od 6. 5. do 10. 5. a druhé od 16. 5. do 19. 5., v rámci těchto období byly navíc na každé ze stanic zaznamenány i dny s T_{dmax} nižší než 25,0 °C. Mimo tato období byl letní den registrován již pouze 29. 5., a to navíc na jediné stanici. Průměrná absolutní četnost činila 4,6 dne, amplituda byla stejně jako v předešlém měsíci pět dní. Na celkovém ročním výskytu těchto dní se květen v průměru podílel 6,5 %, průměrná odchylka byla po srpnu druhá nejvyšší (1,3). Nadprůměrné výskyty se vázaly jak na stanice BOT_PEF a DOMI (vždy 7), ležící v oblasti centra, tak i na stanici DDHL (6). Podprůměrný výskyt byl potom kromě stanic KREL a LETO (vždy 2) evidován i na stanici ENVE (3).

Červen

Červnová četnost výskytu letních dní byla na většině stanic třetí nejvyšší, tomu odpovídá i třetí nejvyšší měsíční průměr (13,5 dne). Amplituda činila čtyři dny, průměrná odchylka 1,0. Výskyt letních dní v červnu lze vymezit časovou periodou od 6. 6. do 23. 6. Zatímco v její první polovině bylo na jednotlivých stanicích zaznamenáno i více dní s T_{dmax} nižší než 25,0 °C, v její druhé polovině byl výskyt letních dní víceméně souvislý. Nadprůměrný výskyt těchto dní v tomto měsíci vykazovala stanice DOMI (16), podprůměrný naopak měrné body DDHL, HORK a KREL (vždy 12). Průměrný podíl červnových výskytů letních dní na jejich celoročním počtu činil 18,7 %.

Červenec

Převážná většina dní v tomto měsíci byla letních, četnější výskyt dní s denní maximální teplotou vzduchu nižší než 25,0 °C byl zaznamenán pouze v rámci krátké epizody od 11. 7. do 15. 7. Všechny stanice v tomto měsíci zaznamenaly jednoznačně nejvyšší výskyt letních dní, v průměru to bylo 26,7 dne. Amplituda činila čtyři dny, průměrná odchylka 0,8. Nadprůměrně letních dní se vyskytlo na stanicích DOMI (29) a BOT_PEF (28), první zmíněná hodnota představovala vůbec nejvyšší měsíční výskyt letních dní, jenž byl ve zkoumaných letech na stanicích MESSO zaznamenán. Četnost zjištěná na stanici DDHL (25) potom byla podprůměrná. Červencové výskyty v průměru tvořily 37,3 % všech výskytů letních dní v roce 2013.

Srpen

Letní dny se vyskytovaly nejprve souvisle od 1. 8. do 9. 8., poté v několika kratších epizodách v rámci období od 11. 8. do 24. 8. a nakonec v období od 29. 8. do 31. 8. Četnost výskytu těchto dní

v srpnu byla na většině stanic druhá nejvyšší, průměrně se vyskytlo 19,8 letního dne, což odpovídá 27,6 % všech hodnot. Mezistaniční rozdíly byly v tomto měsíci ze všech měsíců nejvyšší – amplituda dosahovala sedmi dní a průměrná odchylka činila 1,8. Nadprůměrné výskyty letních dní se vázaly na stanice BOT_PEF a KOPE (vždy 23), podprůměrné potom na stanice DDHL (16), LETO (17) a CHVA (18).

Září

V září byly letní dny registrovány pouze v krátké epizodě od 5. 9. do 8. 9., poslední den této epizody byl na všech stanicích zároveň posledním letním dnem v roce 2013. Stanice BYST, HORK, KREL a LETO v tomto měsíci zaznamenaly tři letní dny, všechny ostatní stanice potom čtyři.

Tab. 48: Četnost výskytu letních dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc						Rok 2013
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	1,7	2,4	0,5	1,3	3,2	0,3	9,4
BYST	-0,3	-0,6	-	-0,7	0,2	-0,7	-
DDHL	0,7	1,4	-1,5	-1,7	-3,8	0,3	-4,6
DOMI	0,7	2,4	2,5	2,3	-	0,3	-
ENVE	2,7	-1,6	0,5	0,3	1,2	0,3	3,4
HORK	-2,3	-0,6	-1,5	-0,7	-0,8	-0,7	-6,6
CHVA	-0,3	0,4	-0,5	0,3	-1,8	0,3	-1,6
JUTA	0,7	0,4	-0,5	0,3	0,2	0,3	1,4
KOPE	0,7	0,4	0,5	-0,7	3,2	0,3	4,4
KREL	-1,3	-2,6	-1,5	-0,7	-	-0,7	-
LETO	-1,3	-2,6	0,5	-0,7	-2,8	-0,7	-7,6
REPC	-1,3	0,4	0,5	0,3	1,2	0,3	1,4
\bar{d}	1,2	1,3	1,0	0,8	1,8	0,4	4,5

7.4.4 Rok 2014

Průměrný počet letních dní na stanicích MESSO v roce 2014 byl 66,4, což byla ze zkoumaných let nejnižší hodnota. I v tomto roce se jejich nejvyšší výskyt vázal na některou ze stanic v oblasti centra, tentokrát se jednalo o stanici DOMI (79). Druhou nejvyšší četnost potom zaznamenala nedaleko ležící stanice ENVE (74), v porovnání s ostatními výpadkem měření neovlivněnými výskyty šlo v obou případech o poměrně výrazné hodnoty. Městská stanice s třetím nejvyšším výskytem letních dní, JUTA, nacházející se v průmyslové lokalitě v JV části města, těchto případů vykazovala již pouze 67, což byla v rámci MESSO průměrná hodnota. Srovnatelná četnost jako na tomto měrném bodě byla zjištěna i na stanici KOPE (69), jež letních dní ze stanic ležících mimo intravilán města zaznamenala nejvíce. Nejméně se těchto dní vyskytlo na stanici DDHL (56), vykazující nízké hodnoty

T_{dmax} pravidelně. Jen o tři letní dny více se potom vázalo na stanici HORK (59), ležící severně od intravilánu města v blízkosti rozsáhlého podmáčeného území nivy řeky Moravy, obdobným počtem těchto dní byl charakteristický i prostor olomouckého letiště, reprezentovaný stanicí LETO (61). Hodnota amplitudy činila v tomto roce 23 dní, průměrná odchylka byla 6,7 dne, v obou případech šlo v rámci letních dní o nejvyšší hodnotu ze zkoumaných let 2011–2015. Celkem na pěti stanicích byl výskyt těchto dní v roce 2014 zkreslen výpadkem měření, konkrétně šlo o měrné body BOT_PEF, BYST, CHVA, KREL a REPC. Uvážíme-li četnosti dosažené v obdobích jednotlivých výpadků na ostatních stanicích, byly skutečné roční výskyty letních dní na stanicích BYST, CHVA, KREL a REPC pravděpodobně více či méně podobně celkovému průměru za rok 2014, stanice BOT_PEF potom vykazovala podobnou četnost jako zbylé dva měrné body ležící v blízkosti centra města.

Tab. 49: Absolutní četnost (n_i) výskytu letních dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc							Rok 2014
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	1	9	16	27	15	6*	0	74*
BYST	0	7	15	25	9*	6	0	62*
DDHL	0	5	12	25	9	5	0	56
DOMI	1	11	18	26	15	8	0	79
ENVE	1	8	16	26	13	9	1	74
HORK	0	6	12	25	11	5	0	59
CHVA	0	5*	13	26	14	7	0	65*
JUTA	0	7	15	25	12	8	0	67
KOPE	0	9	14	26	14	6	0	69
KREL	0	3*	16	26	14	5	0	64*
LETO	0	7	11	26	11	6	0	61
REPC	0	5*	16	26	12	6	0	65*
Průměr	0,3	7,7	14,5	25,8	12,7	6,5	0,1	66,4
$n_{i,max}$	1	11	18	27	15	9	1	79
$n_{i,min}$	0	5	11	25	9	5	0	56
Amplituda	1	6	7	2	6	4	1	23

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Všechny roční výskyty letních dní, které nebyly ovlivněny výpadkem, byly na základě hodnot dolního a horního kvartilu vyšetřeny z hlediska normality, které v tomto případě činily 60,0, resp. 71,5. Nadnormální tedy byly výskyty dosažené na stanicích DOMI (79) a ENVE (74), podnormální potom ty, vázané na stanice DDHL (56) a HORK (59). Lze tedy vidět, že úroveň výskytu letních dní na jednotlivých stanicích tedy opět často korespondovala s na nich zaznamenanou úrovní výskytu tropických dní. Absolutní četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu

v roce 2014 shrnuje Tab. 49, relativní četnosti potom analogicky Tab. 50., Tab. 51 potom prezentuje absolutní četnost vyjádřenou v podobě odchylky od průměru včetně průměrné odchylky.

Období výskytu letních dní bylo v roce 2014 ohraničeno měsíci duben a říjen. Termínem prvního výskytu tohoto charakteristického dne bylo 30. 4., kdy byl zaznamenán na stanicích BOT_PEF, DOMI a ENVE, jeho poslední výskyt potom nastal 14. 10., kdy byl zjištěn na stanici ENVE. Jednoznačně nejvíce se těchto dní vyskytlo v červenci – průměr činil 25,8 letního dne, což odpovídalo 39,0 % jejich celoročního výskytu. Druhou nejvyšší průměrnou četnost, 14,5 letního dne, potom vykazoval červen, následován srpnem (12,7 letního dne).

Tab. 50: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc							Rok 2014
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
DDHL	0,0	8,9	21,4	44,6	16,1	8,9	0,0	100,0
DOMI	1,3	13,9	22,8	32,9	19,0	10,1	0,0	100,0
ENVE	1,4	10,8	21,6	35,1	17,6	12,2	1,4	100,0
HORK	0,0	10,2	20,3	42,4	18,6	8,5	0,0	100,0
JUTA	0,0	10,4	22,4	37,3	17,9	11,9	0,0	100,0
KOPE	0,0	13,0	20,3	37,7	20,3	8,7	0,0	100,0
LETO	0,0	11,5	18,0	42,6	18,0	9,8	0,0	100,0
Průměr	0,4	11,3	21,0	39,0	18,2	10,0	0,2	100,0
$n_{i,rel}max$	1,4	13,9	22,8	44,6	20,3	12,2	1,4	100,0
$n_{i,rel}min$	0,0	8,9	18,0	32,9	16,1	8,5	0,0	100,0

Duben

V dubnu byl zaznamenán jediný letní den (30. 4.), a to navíc pouze na třech stanicích v okolí centra města, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE.

Květen

V první polovině tohoto měsíce byly v rámci MESSO letní dny zaznamenány jen velmi sporadicky – na čtyřech stanicích 1. 5., na jedné 2. 5. a na dvou 9. 5. Četnější výskyt těchto dní se vázal až na období 19. 5.–27. 5., v jehož rámci většina stanic zaznamenala souvislou epizodu jejich výskytu. Všechny stanice mimo stanic BOT_PEF, DOMI a ENVE v tomto měsíci zaznamenaly první výskyt letního dne v tomto roce. Na stanici LETO to bylo 1. 5., na stanici KOPE 9. 5., na ostatních stanicích potom nejčastěji 20. 5. Průměrně se v květnu vyskytlo 7,7 letního dne s poměrně vysokou amplitudou šest dní a průměrnou odchylkou 1,4. Nadprůměrný počet letních dní se vázal na stanici DOMI (11), podprůměrný výskyt byl zaznamenán na stanicích DDHL (5) a HORK (6). Hned na třech stanicích, konkrétně CHVA, KREL a REPC, zasahoval do období výskytu letních dní výpadek měření, tudíž jsou na nich zaznamenané hodnoty zkresleny.

Červen

Červen byl měsícem s druhým nejvyšším průměrným výskytem letních dní v roce 2014 (14,5), průměrný podíl na celkové roční četnosti těchto dní činil 21,0 %. Letní dny byly v tomto měsíci zaznamenány v několika relativně krátkých epizodách, jež se střídaly s krátkými obdobími dní s T_{dmax} nižší než 25,0 °C. Nejdelší souvislý výskyt těchto dní, jež byl na stanicích MESSO zaznamenán, trval od 6. 6. do 13. 6. V červnu byla variabilita četností dosažených na jednotlivých stanicích ze všech měsíců nejvyšší, když amplituda činila sedm dní a průměrná odchylka 1,8. Výskyt letních dní na stanici DOMI byl nadprůměrný (18), naopak podprůměrnou četnost vykazovaly stanice LETO (11), DDHL a HORK (vždy 12).

Červenec

Červenec byl na všech stanicích měsícem s jednoznačně nejvyšším výskytem letních dní, v průměru šlo o 25,8 dne. Tato hodnota napovídá, že pouze minimum červencových dní vykazovalo denní maximální teplotu vzduchu nižší než 25,0 °C. Výskyty zjištěné na jednotlivých stanicích se vyznačovaly minimálními vzájemnými rozdíly, amplituda činila pouhé dva dny a průměrná odchylka 0,5. Na stanicích BYST, DDHL, HORK a JUTA bylo evidováno 25 letních dní, na stanici BOT_PEF 27, zbylé stanice zaznamenaly vždy 26 těchto dní. Průměrná relativní četnost červencových výskytů činila 39,0 %.

Srpen

Teplé období, charakteristické víceméně souvislým výskytem dní s T_{dmax} vyšší nebo rovnou 25,0 °C, pokračovalo i na počátku srpna, konkrétně do 11. 8. V dalším průběhu měsíce se letní den v rámci MESSO vyskytl již jen ojediněle, nejčastěji to bylo 18. 8. a 29. 8., na některých stanicích i 15. 8. a 30. 8. Průměrná absolutní četnost činila 12,7 dne, průměrná relativní četnost potom 18,2 %, z měsíců roku 2014 s výskytem letních dní šlo o třetí nejvyšší hodnoty. Amplituda dosahovala šesti dní, průměrná odchylka byla 1,6. Nadprůměrné hodnoty se pojily s měrnými body BOT_PEF a DOMI (vždy 15), naopak nejnižší počet letních dní vykazovala stanice DDHL (9), podprůměrné byly i výskyty na stanicích HORK a LETO (vždy 11).

Září

Většina výskytů letních dní v září spadala do období 4. 9.–9. 9., v pozdějším termínu byl tento den registrován již pouze ojediněle, navíc nikoliv na všech stanicích, nejčastěji se jednalo o 16. 9. Všechny stanice s výjimkou stanice ENVE v tomto měsíci zaznamenaly poslední výskyt tohoto dne v roce 2014. Průměrná absolutní četnost činila 6,5 letního dne, amplituda byla čtyři dny a průměrná

odchylka 1,1. Nadprůměrné výskyty se pojily se stanicemi ENVE (9), DOMI a JUTA (vždy 8), podnormální se stanicemi DDHL, HORK a KREL (vždy 5).

Říjen

V říjnu byl v rámci MESSO zaznamenán jediný letní den, a to 12. 10. na stanici ENVE.

Tab. 51: Četnost výskytu letních dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc							Rok 2014
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
BOT_PEF	0,8	1,3	1,5	1,3	2,3	-	-0,1	-
BYST	-0,3	-0,7	0,5	-0,8	-	-0,5	-0,1	-
DDHL	-0,3	-2,7	-2,5	-0,8	-3,7	-1,5	-0,1	-10,4
DOMI	0,8	3,3	3,5	0,3	2,3	1,5	-0,1	12,6
ENVE	0,8	0,3	1,5	0,3	0,3	2,5	0,9	7,6
HORK	-0,3	-1,7	-2,5	-0,8	-1,7	-1,5	-0,1	-7,4
CHVA	-0,3	-	-1,5	0,3	1,3	0,5	-0,1	-
JUTA	-0,3	-0,7	0,5	-0,8	-0,7	1,5	-0,1	0,6
KOPE	-0,3	1,3	-0,5	0,3	1,3	-0,5	-0,1	2,6
KREL	-0,3	-	1,5	0,3	1,3	-1,5	-0,1	-
LETO	-0,3	-0,7	-3,5	0,3	-1,7	-0,5	-0,1	-5,4
REPC	-0,3	-	1,5	0,3	-0,7	-0,5	-0,1	-
\bar{d}	0,4	1,4	1,8	0,5	1,6	1,1	0,2	6,7

7.4.5 Rok 2015

Průměrný výskyt letních dní v roce 2015 na stanicích MESSO byl s hodnotou 71,2 dne téměř identický jako v případě roku 2013. Jednoznačně nejvyšší byly četnosti dosažené na stanicích v oblasti centra města. Maximum výskytu, jež činilo 78 dní, se shodně pojilo s měrnými body DOMI a ENVE, o dva letní dny méně (76) potom zaznamenala stanice BOT_PEF. Naopak nejméně těchto dní se stejně jako ve třech ze čtyř předešlých let vázalo na stanici DDHL (60). Rozdíl oproti druhému nejnižšímu výskytu, zaznamenaném na stanici LETO, byl poměrně výrazný, když tato stanice vykazovala hned o sedm letních dní více (67). V případě celkem pěti stanic, konkrétně BYST, HORK, JUTA, KOPE a KREL, se naopak lokální rozdíly do výskytu letních dní nijak výrazně nepromítly, když každá z nich vykazovala vždy 70 nebo 71 těchto případů. V období dubnových výskytů letních dní nastal na stanicích CHVA a REPC výpadek měření, tudíž tyto stanice nebyly do analýzy jak dubnových, tak i celoročních výskytů těchto dní zařazeny. Stanice CHVA v tomto roce patřila mezi měrné body s vůbec nejvyšším výskytem letních dní, když ve zbylém průběhu roku zaznamenala stejný počet případů jako stanice v centru města, konkrétně 76. Amplituda v tomto roce dosáhla 18 dní, hodnota průměrné odchylky potom činila 3,7. Roční četnosti výskytu letních dní neovlivněné absencí dat byly

na základě hodnot dolního a horního kvartilu vyšetřeny z hlediska normality. Aby byla daná hodnota označena jako podnormální, musela být menší než 70,0, naopak nadnormální byly všechny hodnoty vyšší než 74,8. První zmíněné kritérium splňovaly výskyty na stanicích DDHL (60) a LETO (67), druhé potom četnosti evidované na stanicích BOT_PEF (76), DOMI a ENVE (vždy 78). Porovnáme-li prostorové rozložení četností výskytu letních dní s tropickými dny, byly v tomto roce zaznamenány ze zkoumaných let celkově nejvyšší rozdíly, avšak jistou podobnost lze vidět i tentokrát. Absolutní četnost výskytu letních dní v měsících roku 2015, v nichž byly zaznamenány, shrnuje Tab. 52, relativní četnost potom analogicky Tab. 53.

Tab. 52: Absolutní četnost (n_i) výskytu letních dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc						Rok 2015
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	1	1	16	26	27	5	76
BYST	0	0	14	25	28	3	70
DDHL	0	0	12	19	25	4	60
DOMI	2	2	14	27	27	6	78
ENVE	1	1	18	25	27	6	78
HORK	0	0	14	23	27	6	70
CHVA	0*	0	17	27	27	5	76*
JUTA	0	1	13	25	27	5	71
KOPE	0	1	12	26	27	5	71
KREL	0	0	14	25	27	5	71
LETO	0	2	14	23	25	3	67
REPC	0*	0	16	25	27	5	73*
Průměr	0,4	0,7	14,5	24,7	26,8	4,8	71,2
$n_{i,max}$	2	2	18	27	28	6	78
$n_{i,min}$	0	0	12	19	25	3	60
Amplituda	2	2	6	8	3	3	18

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Období výskytu letních dní na stanicích MESSO v roce 2015 zahrnovalo měsíce duben až září. První výskyt tohoto charakteristického případu na 16. 4., kdy byl zaznamenán na stanicích BOT_PEF, DOMI a ENVE. Poslední letní den byl potom registrován 19. 9., a to pouze na stanici KOPE. Měsícem s nejčastějším výskytem letních dní byl srpen, v němž se jich v průměru vyskytlo 26,8, což odpovídalo průměrné relativní četnosti 37,6 %. Jen o málo nižší hodnotu, 24,7 letního dne, potom zaznamenal červenec, dalším v pořadí byl červen, na nějž se jich průměrně vázalo 14,5. Četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO vyjádřená formou odchylky od průměru a průměrná odchylka v měsících jejich výskytu v roce 2015 je uvedena v Tab. 54.

Duben

V dubnu byl v rámci MESSO den s T_{dmax} vyšší nebo rovnou 25,0 °C zaznamenán pouze velmi výjimečně, konkrétně se jednalo o 16. 4. na stanicích BOT_PEF, DOMI a ENVE a 25. 4. na stanici DOMI.

Tab. 53: Relativní četnost ($n_{i,\text{rel}}$, %) výskytu letních dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc						Rok 2015
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	1,3	1,3	21,1	34,2	35,5	6,6	100,0
BYST	0,0	0,0	20,0	35,7	40,0	4,3	100,0
DDHL	0,0	0,0	20,0	31,7	41,7	6,7	100,0
DOMI	2,6	2,6	17,9	34,6	34,6	7,7	100,0
ENVE	1,3	1,3	23,1	32,1	34,6	7,7	100,0
HORK	0,0	0,0	20,0	32,9	38,6	8,6	100,0
JUTA	0,0	1,4	18,3	35,2	38,0	7,0	100,0
KOPE	0,0	1,4	16,9	36,6	38,0	7,0	100,0
KREL	0,0	0,0	19,7	35,2	38,0	7,0	100,0
LETO	0,0	3,0	20,9	34,3	37,3	4,5	100,0
Průměr	0,5	1,1	19,8	34,2	37,6	6,7	100,0
$n_{i,\text{rel}}\text{max}$	2,6	3,0	23,1	36,6	41,7	8,6	100,0
$n_{i,\text{rel}}\text{min}$	0,0	0,0	16,9	31,7	34,6	4,3	100,0

Květen

I v květnu byl letní den zaznamenán jen velmi zřídka. Nejprve to bylo 5. 5. na stanicích DOMI, JUTA a LETO, dále 9. 5. na stanici LETO, 12. 5. na stanicích DOMI a KOPE a nakonec 19. 5. na stanicích BOT_PEF a ENVE. Pro stanice JUTA, KOPE a LETO tak byl květen prvním měsícem s výskytem tohoto charakteristického dne v roce 2015.

Červen

Červen byl na všech stanicích měsícem s třetím nejčastějším výskytem letních dní. V průměru se na nich vyskytlo 14,5 letního dne, průměrný podíl na celoroční četnosti byl 19,8 %. Amplituda měla v tomto měsíci druhou nejvyšší hodnotu (6 dní), hodnota průměrné odchylky byla stejná jako v červenci (1,5) tato hodnota byla v rámci tohoto roku vůbec nejvyšší. Výskyt letních dní se v červnu vázal na celkem dvě období. První trvalo od 1. 6. do 14. 6., druhé potom od 25. 6. do 30. 6. Nejvyšší výskyt byl evidován na stanici ENVE (18), nadprůměrná četnost byla poměrně nezvykle dosažena také na stanici CHVA (17) a dále na stanicích BOT_PEF a REPC (vždy 16). Podprůměrný výskyt potom vykazovaly stanice DDHL, KOPE (vždy 12) a JUTA (13).

Červenec

V červenci se na stanicích MESSO vyskytlo v průměru 24,7 letního dne, což byla po srpnu druhá nejvyšší hodnota. Na většině stanic se červencové výskyty od těch srpnových nijak výrazně nelišily, ve dvou případech byly dokonce identické. Jak již napovídá vysoká hodnota průměrné četnosti, letní dny se vyskytovaly prakticky v celém průběhu tohoto měsíce, četnější výskyt dní s denní maximální teplotou vzduchu nižší než 25,0 °C byl zaznamenán pouze v období od 8. 7. do 14. 7. a od 26. 7. do 31. 7. Amplituda na jednotlivých stanicích dosažených četností byla ze všech měsíců nejvyšší (8 dní), průměrná odchylka byla stejná jako v případě června (1,5). Nadprůměrný výskyt letních dní se v červenci kromě stanice DOMI opět pojal i se stanicí CHVA (vždy 27). Jednoznačně nejméně se těchto dní vyskytlo na stanici DDHL (19), podprůměrné byly rovněž výskyty na stanicích HORK a LETO (vždy 23). Průměrný podíl červencových výskytů na celkovém počtu těchto dní činil 34,2 %.

Tab. 54: Četnost výskytu letních dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc						Rok 2015
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
BOT_PEF	0,6	0,3	1,5	1,3	0,3	0,2	4,8
BYST	-0,4	-0,7	-0,5	0,3	1,3	-1,8	-1,2
DDHL	-0,4	-0,7	-2,5	-5,7	-1,8	-0,8	-11,2
DOMI	1,6	1,3	-0,5	2,3	0,3	1,2	6,8
ENVE	0,6	0,3	3,5	0,3	0,3	1,2	6,8
HORK	-0,4	-0,7	-0,5	-1,7	0,3	1,2	-1,2
CHVA	-	-0,7	2,5	2,3	0,3	0,2	-
JUTA	-0,4	0,3	-1,5	0,3	0,3	0,2	-0,2
KOPE	-0,4	0,3	-2,5	1,3	0,3	0,2	-0,2
KREL	-0,4	-0,7	-0,5	0,3	0,3	0,2	-0,2
LETO	-0,4	1,3	-0,5	-1,7	-1,8	-1,8	-4,2
REPC	-	-0,7	1,5	0,3	0,3	0,2	-
\bar{d}	0,6	0,7	1,5	1,5	0,6	0,8	3,7

Srpen

Průměrný počet letních dní byl v srpnu ze všech měsíců nejvyšší – 26,8 dne, nejvyšší výskyt těchto dní v tomto měsíci vykazovala většina stanic. Na všech stanicích byly letní dny registrovány nepřetržitě od 1. 8. do 16. 8., poté následovala do 19. 8., příp. 20. 8. krátká epizoda dní s T_{dmax} nižší než 25,0 °C a posléze až do konce měsíce opět víceméně souvislý výskyt letních dní. Četnosti dosažené na jednotlivých stanicích byly poměrně vyrovnané, amplituda činila pouhé tři dny, průměrná odchylka potom byla pouze 0,6. Nadprůměrný výskyt letních dní se poměrně netradičně vázal na stanici BYST (28), naopak lokality s podprůměrným počtem těchto dní byly již méně

překvapivé, když šlo o stanice DDHL a LETO (vždy 25). Všechny ostatní měrné body shodně zaznamenaly 27 těchto případů. Průměrná relativní četnost v srpnu činila 37,6 %.

Září

Letní dny byly v tomto měsíci nejprve zaznamenány 1. 9. a 3. 9. a poté na většině stanic již pouze v krátkém období od 13. 9. do 17. 9., pouze na stanici ENVE to bylo i 19. 9., což byl nejzazší termín výskytu tohoto charakteristického dne v roce 2015. Na všech ostatních stanicích nastal jeho poslední výskyt 17. 9. V září se na stanicích MESSO vyskytlo v průměru 4,8 letního dne, průměrná relativní četnost dosahovala 6,7 %. Amplituda činila shodně jako v srpnu tři dny, průměrná odchylka potom 0,8. Nadprůměrný výskyt vykazovaly stanice DOMI, ENVE a HORK (vždy 6), podprůměrný potom stanice BYST, LETO (vždy 3) a DDHL (4).

7.5 Mrazové dny

7.5.1 Rok 2011

Mrazové dny patří mezi charakteristické dny, jež jsou primárně vázány na chladný půlrok. S tím souvisí fakt, že jedno období jejich výskytu v naprosté většině případů zasahuje do dvou kalendářních roků. Uvedené roční četnosti tudíž nerepresentují jedno celé období jejich výskytu, nýbrž vždy části dvou těchto období. Tak např. pro rok 2011 platí, že mrazové dny zaznamenané v jeho první polovině spadají do období jejich výskytu zahrnujícího poslední tři měsíce chladného půlroku 2010/2011 příp. i návazné měsíce teplého půlroku, zatímco mrazové dny evidované v jeho druhé polovině náležejí do období jejich výskytu čítajícího poslední měsíce teplého půlroku 2011 a první tři měsíce chladného půlroku 2011/2012. To stejné platí i v případě ostatních charakteristických dní dominantně vázaných na chladný půlrok, tedy ledových a arktických dní.

Průměrný počet mrazových dní zaznamenaných v roce 2011 na stanicích MESSO byl 112,8, což byla ze zkoumaných let 2011–2015 nejvyšší hodnota (viz Tab. 55). Nejvyšší výskyt těchto dní se podle očekávání vázal na měrné body umístěné mimo intravilán města, stanice ležící v příměstském prostoru vykazovaly až na jednu výjimku vždy vyšší četnost než stanice ležící v oblasti městské zástavby. Rozdíly mezi jednotlivými měrnými body byly poměrně značné – amplituda dosahovala 32 dní, což bylo v tomto roce ze všech charakteristických dní nejvíce, průměrná odchylka byla taktéž nejvyšší (8,5). Absolutně nejvyšší četnost byla v tomto roce zjištěna na stanici HORK (127), charakteristické častým výskytem nízkých hodnot jak T_{dmin} , tak i T_{dmax} . Šlo zároveň o vůbec nejvyšší počet mrazových dní zaznamenaný v kterémkoliv roce na kterékoliv stanici. Velmi podobnou četnost vykazovala stanice CHVA (124), taktéž typická častým výskytem nízkých hodnot T_{dmin} . Na chladný charakter těchto stanic z hlediska T_{dmin} v tomto roce rovněž poukazují dosažené četnosti výskytu denního minima, stejně jako roční průměry T_{dmin} (viz kapitola 7.1.1). Četnost vyšší než hodnota

průměru byla dosažena rovněž na stanici DDHL (118), ležící na dně údolí řeky Bystřice, a dále i na měrných bodech BYST (116) a LETO (117). Nejméně mrazových dní potom bylo evidováno na stanicích ENVE (95) a JUTA (98). Ze stanic umístěných v urbánním prostoru vykazovala nejvyšší četnost stanice DOMI (111), zde zjištěná hodnota se blížila hodnotě průměru v rámci MESSO. Podobný výskyt mrazových dní zaznamenala stanice KOPE (109), což byla nejnižší hodnota dosažená na některé ze stanic mimo intravilán města. Zaznamenané četnosti výskytu mrazových dní na stanicích BOT_PEF, KREL a REPC byly ovlivněny déletrvajícími výpadky měření, tyto stanice byly do analýzy zahrnuty pouze v měsících, v nichž nebyl výskyt těchto dní zkreslen.

Jednotlivé celoroční výskyty mrazových dní neovlivněné výpadkem měření byly na základě hodnot dolního a horního kvartilu vyšetřeny z hlediska normality. Aby byl daný výskyt podnormální, musel být nižší než 109,0, nadnormální potom byla každá hodnota vyšší než 118,0. Podnormální četnost výskytu mrazových dní tedy vykazovaly stanice ENVE (95) a JUTA (98), nadnormální potom měrné body HORK (127) a CHVA (124).

Tab. 55: Absolutní četnost (n_i) výskytu mrazových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc								Rok 2011
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	21	24	19	0	0*	7	20	18	109*
BYST	20	23	22	1	2	7	22	19	116
DDHL	20	26	20	1	3	6	19	23	118
DOMI	23	23	21	0	2	6	20	16	111
ENVE	20	23	15	0	1	4	19	13	95
HORK	23	24	23	4	4	8	24	17	127
CHVA	23	25	21	4	5	5	24	17	124
JUTA	21	24	16	0	1	4	18	14	98
KOPE	22	23	16	0	1	4	20	23	109
KREL	21	24	18	0	2	7	0*	0*	72*
LETO	23	26	18	0	1	6	21	22	117
REPC	21	23	21	2	2	7	0*	0*	76*
Průměr	21,5	24,0	19,2	1,0	2,2	5,9	20,7	18,2	112,8
n_imax	23	26	23	4	5	8	24	23	127
n_imin	20	23	15	0	1	4	18	13	95
Amplituda	3	3	8	4	4	4	6	10	32

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Poslední mrazový den spadající do období výskytu těchto dní zahrnujícího chladný půlrok 2010/2011 byl zaznamenán až 7. 5. na stanici CHVA. Prvním termínem jejich opětovného výskytu bylo 14. 10., kdy byl tento charakteristický den zaregistrován na stanici HORK. Měsícem s nejvyšším průměrným výskytem mrazových dní byl únor (24,0 dne, 21,5 % všech případů), následován lednem

(21,5 dne, 19,3 % všech případů). Naopak nejméně těchto dní se v rámci měsíců s jejich výskytem vázalo na duben a květen, kdy bylo zaznamenáno v průměru pouze 1,0, resp. 2,2 mrazového dne. Relativní četnost výskytu mrazových dní na jednotlivých stanicích v měsících roku 2011, v nichž byly tyto dny zaznamenány, je uvedena v Tab. 56, absolutní četnost vyjádřená odchylkou od průměru včetně průměrné odchylky potom v Tab. 57.

Tab. 56: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc								Rok 2011
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BYST	17,2	19,8	19,0	0,9	1,7	6,0	19,0	16,4	100,0
DDHL	16,9	22,0	16,9	0,8	2,5	5,1	16,1	19,5	100,0
DOMI	20,7	20,7	18,9	0,0	1,8	5,4	18,0	14,4	100,0
ENVE	21,1	24,2	15,8	0,0	1,1	4,2	20,0	13,7	100,0
HORK	18,1	18,9	18,1	3,1	3,1	6,3	18,9	13,4	100,0
CHVA	18,5	20,2	16,9	3,2	4,0	4,0	19,4	13,7	100,0
JUTA	21,4	24,5	16,3	0,0	1,0	4,1	18,4	14,3	100,0
KOPE	20,2	21,1	14,7	0,0	0,9	3,7	18,3	21,1	100,0
LETO	19,7	22,2	15,4	0,0	0,9	5,1	17,9	18,8	100,0
Průměr	19,3	21,5	16,9	0,9	1,9	4,9	18,4	16,1	100,0
$n_{i,rel}^{max}$	21,4	24,5	19,0	3,2	4,0	6,3	20,0	21,1	100,0
$n_{i,rel}^{min}$	16,9	18,9	14,7	0,0	0,9	3,7	16,1	13,4	100,0

Leden

Mrazové dny se v lednu nejprve vyskytovaly v krátkém období od 1. 1. do 7. 1. a poté od 16. 1. až do konce měsíce. V rámci obou těchto období šlo o jejich víceméně souvislý výskyt. Průměrně se v tomto měsíci na stanicích MESSO vyskytlo 21,5 mrazového dne, což byla v tomto roce druhá nejvyšší hodnota, tomu odpovídá průměrná relativní četnost 19,3 %. Rozdíly v četnostech dosažených na jednotlivých stanicích byly minimální – amplituda činila pouhé tři dny a průměrná odchylka 1,1. Nadprůměrné výskyty byly zjištěny na stanicích DOMI, HORK, CHVA a LETO (vždy 23), podprůměrné potom na stanicích BYST, DDHL a ENVE (vždy 20).

Únor

Únorová četnost výskytu mrazových dní byla na většině stanic v rámci všech měsíců nejvyšší, nejvyšší tak logicky byla také hodnota měsíčního průměru, jež činila 24,0 dne, stejně jako průměrný podíl únorových výskytů těchto dní na jejich celoročním výskytu, jenž dosahoval 21,5 %. Amplituda byla stejná jako v případě ledna, tedy tři dny, průměrná odchylka činila 0,8. Jak již napovídá měsíční průměr, převážná většina únorových dní byla mrazových, souvislý výskyt těchto dní byl pouze ojediněle přerušován dny, v nichž T_{dmin} dosáhla alespoň 0,0 °C. Výskyty na stanicích DDHL,

LETO (vždy 26) a CHVA (25) byly nadprůměrné, naopak četnost zjištěná na stanicích BYST, DOMI, ENVE, KOPE a REPC byla podprůměrná (vždy 23).

Tab. 57: Četnost výskytu mrazových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc								Rok 2011
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	-0,5	0,0	-0,2	-1,0	-	1,1	-0,7	-0,2	-
BYST	-1,5	-1,0	2,8	0,0	-0,2	1,1	1,3	0,8	3,2
DDHL	-1,5	2,0	0,8	0,0	0,8	0,1	-1,7	4,8	5,2
DOMI	1,5	-1,0	1,8	-1,0	-0,2	0,1	-0,7	-2,2	-1,8
ENVE	-1,5	-1,0	-4,2	-1,0	-1,2	-1,9	-1,7	-5,2	-17,8
HORK	1,5	0,0	3,8	3,0	1,8	2,1	3,3	-1,2	14,2
CHVA	1,5	1,0	1,8	3,0	2,8	-0,9	3,3	-1,2	11,2
JUTA	-0,5	0,0	-3,2	-1,0	-1,2	-1,9	-2,7	-4,2	-14,8
KOPE	0,5	-1,0	-3,2	-1,0	-1,2	-1,9	-0,7	4,8	-3,8
KREL	-0,5	0,0	-1,2	-1,0	-0,2	1,1	-	-	-
LETO	1,5	2,0	-1,2	-1,0	-1,2	0,1	0,3	3,8	4,2
REPC	-0,5	-1,0	1,8	1,0	-0,2	1,1	-	-	-
\bar{d}	1,1	0,8	2,2	1,2	1,0	1,1	1,6	2,8	8,5

Březen

V březnu stanice MESSO vykazovaly v průměru 19,2 mrazového dne, což byl čtvrtý nejvyšší měsíční průměr. Mezistaniční rozdíly byly tentokrát poměrně výrazné, když amplituda činila osm dní a průměrná odchylka 2,2. Nadprůměrný výskyt mrazových dní se v tomto měsíci vázal na stanice HORK (23) a BYST (22), podprůměrný potom jednak na městské stanice ENVE (15) a JUTA (16) a jednak také na stanici KOPE (16). Mrazové dny byly v březnu zaznamenány převážně ve dvou časových úsecích. První trval od 1. 3. do 15. 3., druhý potom od 19. 3. do 30. 3. Zatímco v rámci první periody měl výskyt těchto dní víceméně souvislý charakter, v rámci druhého období byl zaznamenán i větší počet dní s T_{dmin} dosahující alespoň 0,0 °C. Průměrný podíl březnových výskytů mrazových dní na jejich celoroční četnosti činil 16,9 %.

Duben

V dubnu byl výskyt mrazových dní ojedinělý, záporná hodnota teploty vzduchu byla zaznamenána pouze 10. 4. a poté v krátkém období od 16. 4. do 18. 4, průměrná absolutní četnost v rámci MESSO činila 1,0 mrazového dne, průměrná relativní potom 0,9 %. Nejvyšší výskyt, čtyři dny, vykazovaly shodně stanice HORK a CHVA. Na stanici REPC byly potom registrovány dva tyto dny a na stanicích BYST a DDHL jeden, zbylé stanice v tomto měsíci nezaznamenaly žádný mrazový den.

Květen

V květnu byly mrazové dny registrovány pouze v krátkém období od 3. 5. do 7. 5. Na tuto periodu se na všech stanicích vázal poslední výskyt tohoto charakteristického dne v rámci období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2010/2011. Průměrně se v tomto měsíci vyskytlo 2,2 mrazového dne s amplitudou čtyři dny a průměrnou odchylkou 1,0. Podprůměrná četnost byla evidována na stanicích ENVE, JUTA, KOPE a LETO (vždy 1), nadprůměrná potom na stanicích HORK (4) a CHVA (5).

Říjen

Mrazové dny se v říjnu vyskytovaly v rámci dvou krátkých období, z nichž první trvalo od 14. 10. do 18. 10. a druhé od 21. 10. do 23. 10. První mrazový den spadající do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2011/2012 byl na všech stanicích zaznamenán v průběhu prvního z těchto období. Průměrně bylo v tomto měsíci zaznamenáno 5,9 mrazového dne s amplitudou čtyři dny a průměrnou odchylkou 1,1. Nadprůměrný výskyt těchto dní vykazovala stanice HORK (8) a dále stanice BOT_PEF, BYST, KREL a LETO (vždy 7), četnosti dosažené na stanicích ENVE, JUTA a KOPE byly naopak podprůměrné (vždy 4). Říjnové výskyty mrazových dní tvořily v průměru 4,9 % všech případů jejich výskytu v roce 2011.

Listopad

V listopadu byly mrazové dny na stanicích MESSO zaznamenány nejprve od 1. 11. do 3. 11. a poté ve většině dní od 7. 11. až do konce měsíce. Průměrná absolutní četnost činila 20,7 dne, což byla v rámci měsíců tohoto roku třetí nejvyšší hodnota, průměrná relativní četnost potom dosáhla 18,4 %. Amplituda byla třetí nejvyšší (6 dní), stejně tak průměrná odchylka (1,6). Nadprůměrný výskyt byl v tomto měsíci zjištěn na z hlediska T_{dmin} velmi chladných stanicích HORK a CHVA (vždy 24), podprůměrné byly četnosti dosažené na stanicích DDHL, ENVE (vždy 19) a JUTA (18). Na stanicích KREL a REPC nebyl v důsledku dlouhotrvajícího výpadku měření jak v listopadu, tak v prosinci evidován žádný mrazový den.

Prosinec

Výskyt mrazových dní se v rámci MESSO v prosinci vyznačoval značnou variabilitou, když zatímco na některých stanicích byla T_{dmin} nižší než 0,0 °C evidována ve většině dní tohoto měsíce, na jiných bylo registrováno hned několik delších bezmrazových období. Nejčastěji se dny bez mrazu vyskytovaly v periodách od 12. 12. do 17. 12. a od 24. 12. do 30. 12. Průměrně se v tomto měsíci vyskytlo 18,2 mrazového dne, avšak jak vyplývá z výše uvedeného, amplituda spolu s průměrnou odchylkou byly ze všech měsíců nejvyšší (10 dní, resp. 2,8). Nadprůměrné výskyty se vázaly na stanice

DDHL, KOPE (vždy 23) a LETO (22), nejméně mrazových dní potom bylo registrováno na stanici ENVE (13), podprůměrným výskytem se vyznačoval i měrný bod JUTA (14).

7.5.2 Rok 2012

V roce 2012 se na stanicích MESSO v průměru vyskytlo 96,1 mrazového dne. Nejvyšší četnosti byly opět vázány na lokality, jež jsou častým výskytem nízkých hodnot T_{dmin} typické. Nejvíce mrazových dní bylo tentokrát zjištěno na stanici CHVA (112), druhou nejvyšší četnost zaznamenala stanice DDHL (103). Obdobný výskyt jako na poslední zmíněné stanici byl registrován i na stanici LETO (102), nacházející se na místním letišti. Jednoznačně nejméně mrazových dní se potom vázalo na v širší oblasti centra města lokalizovanou stanici ENVE (79), druhou nejnižší hodnotu potom vykazovala stanice JUTA (84). Výskyty na ostatních stanicích v prostoru intravilánu města se potom blížily hodnotě celkového průměru, nejvyšší počet mrazových dní byl z těchto stanic zaznamenán na nedaleko centra ležící stanici BOT_PEF (98), jež byla v rámci sledovaného období typická poměrně častým výskytem nadprůměrných hodnot T_{dmax} . Stejná četnost byla evidována na stanici KOPE, což byla z měrných bodů ležících mimo intravilán města opět stanice s nejméně častým výskytem mrazových dní. Počty mrazových dní zjištěné na stanicích BYST, HORK a KREL v důsledku výpadku měření nerepresentují reálnou úroveň jejich výskytu. Přihlédneme-li k četnostem výskytu těchto dní dosažených v jednotlivých inkriminovaných periodách na stanicích nevykazujících výpadek měření, zjistíme, že zatímco skutečný počet mrazových dní na stanicích BYST a KREL pravděpodobně přibližně odpovídal hodnotě průměru, výskyt na stanici HORK byl s největší pravděpodobností druhý nejvyšší. Mezistaniční rozdíly byly i v tomto roce poměrně vysoké, amplituda činila 33 dní a průměrná odchylka 7,2, i tentokrát šlo o nejvyšší hodnoty v rámci jednotlivých charakteristických dní.

Hodnoty dolního (93,0) a horního (102,0) kvartilu byly rozhodující pro určení normality jednotlivých absencí dat neovlivněných ročních četností. Podnormální tak byly četnosti dosažené na stanicích ENVE (79) a JUTA (84) a nadnormální ty, jež se pojily se stanicemi DDHL (103) a CHVA (112). Tab. 58 prezentuje absolutní četnost výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012, Tab. 59 potom analogicky četnost relativní.

V roce 2012 byl v rámci MESSO poslední mrazový den spadající do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2011/2012 zaznamenán až 18. 5., a to hned na šesti stanicích. Opětovně byla T_{dmin} nižší než 0,0 °C zjištěna 10. 10., konkrétně to bylo na stanici CHVA. Nejčetnějším výskytem mrazových dní byl v tomto roce s průměrem 26,3 dne charakteristický prosinec, druhým v pořadí byl v tomto směru únor, jenž vykazoval v průměru 23,9 mrazového dne. Nejméně těchto dní se z měsíců s jejich výskytem poměrně logicky vázalo na květen, druhý nejnižší průměr potom vykazoval říjen (v průměru 0,5, resp. 4,1 dne). Četnost výskytu mrazových dní na stanicích MESSO ve formě

odchylky od průměru a průměrná odchylka v měsících roku 2012, v nichž byly tyto dny zaznamenány, jsou uvedeny v Tab. 60.

Tab. 58: Absolutní četnost (n_i) výskytu mrazových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc								Rok 2012
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	17	24	15	5	1	4	6	26	98
BYST	16	23	15	6	0*	4	5	27	96*
DDHL	21	25	16	7	1	4	5	24	103
DOMI	18	23	16	3	0	4	5	27	96
ENVE	15	23	9	2	0	3	3	24	79
HORK	18	24	19	6	1	5	1*	28	102*
CHVA	19	25	21	7	2	6	6	26	112
JUTA	16	24	12	3	0	1	3	25	84
KOPE	24	25	11	4	0	4	3	27	98
KREL	15*	23	12	3	1	4	4	28	90*
LETO	21	25	12	6	0	5	5	28	102
REPC	17	23	13	3	1	5	5	26	93
Průměr	18,4	23,9	14,3	4,6	0,6	4,1	4,5	26,3	96,1
$n_{i,max}$	24	25	21	7	2	6	6	28	112
$n_{i,min}$	15	23	9	2	0	1	3	24	79
Amplituda	9	2	12	5	2	5	3	4	33

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Tab. 59: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc								Rok 2012
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	17,3	24,5	15,3	5,1	1,0	4,1	6,1	26,5	100,0
DDHL	20,4	24,3	15,5	6,8	1,0	3,9	4,9	23,3	100,0
DOMI	18,8	24,0	16,7	3,1	0,0	4,2	5,2	28,1	100,0
ENVE	19,0	29,1	11,4	2,5	0,0	3,8	3,8	30,4	100,0
CHVA	17,0	22,3	18,8	6,3	1,8	5,4	5,4	23,2	100,0
JUTA	19,0	28,6	14,3	3,6	0,0	1,2	3,6	29,8	100,0
KOPE	24,5	25,5	11,2	4,1	0,0	4,1	3,1	27,6	100,0
LETO	20,6	24,5	11,8	5,9	0,0	4,9	4,9	27,5	100,0
REPC	18,3	24,7	14,0	3,2	1,1	5,4	5,4	28,0	100,0
Průměr	19,4	25,3	14,3	4,5	0,5	4,1	4,7	27,1	100,0
$n_{i,rel,max}$	24,5	29,1	18,8	6,8	1,8	5,4	6,1	30,4	100,0
$n_{i,rel,min}$	17,0	22,3	11,2	2,5	0,0	1,2	3,1	23,2	100,0

Leden

Průměrná četnost výskytu mrazových dní v lednu činila 18,4 dne, což byla v tomto roce třetí nejvyšší hodnota. Zatímco do 13. 1. se T_{dmin} nižší než 0,0 °C vyskytovala pouze v několika jednotlivých dnech, případně v krátkých epizodách, od tohoto data až do konce měsíce byla mrazová většina dní. Variabilita dosažených četností byla poměrně vysoká, když amplituda činila devět dní a průměrná odchylka 2,1. Výskyty na stanicích DDHL (21), KOPE (24) a LETO (21) byly v tomto měsíci nadprůměrné, podprůměrné četnosti vykazovaly stanice BYST, JUTA (vždy 16) a ENVE (15). Nízká hodnota zjištěná na stanici KREL je důsledkem výpadku měření v prvních dnech tohoto měsíce a není tak směrodatná.

Únor

Mrazové dny byly v rámci MESSO zaznamenány v celém průběhu února, častější výskyt dní bez mrazu se vázal pouze na krátké období od 22. 2. do 25. 2. Tomu odpovídá i poměrně vysoká průměrná četnost výskytu těchto dní (23,9), jež byla po prosinci druhá nejvyšší. Průměrný podíl února na celoročním výskytu těchto dní byl 25,3 %. Četnosti dosažené na jednotlivých stanicích byly velmi podobné, amplituda činila pouhé dva dny, průměrná odchylka 0,8. Na stanicích DDHL, CHVA, KOPE a LETO bylo zaznamenáno 25 případů, na stanicích BYST, DOMI, ENVE, KREL a REPC 23, na ostatních stanicích potom vždy 24 těchto dní.

Březen

Nejdelší období souvislého výskytu mrazových dní v rámci března bylo na většině stanic zaznamenáno v rozmezí od 3. 3. do 12. 3. V dalším průběhu měsíce potom byly zpravidla registrovány již pouze kratší epizody výskytu těchto dní. V průměru bylo v tomto měsíci registrováno 14,3 mrazového dne, průměrná relativní četnost byla 14,3 %. Amplituda 12 dní, stejně jako hodnota průměrné odchylky (2,8) napovídá, že rozdíly mezi jednotlivými stanicemi byly značné. Nejvíce mrazových dní zaznamenala stanice CHVA (21), nadprůměrný výskyt těchto dní byl rovněž evidován na stanici HORK (19). Podprůměrné četnosti se potom vázaly na měrné body ENVE (9) a KOPE (11).

Duben

V dubnu bylo v průměru zaznamenáno již pouze 4,6 mrazového dne. Tento charakteristický den byl nejprve registrován 1. 4. a 2. 4., následně v období od 7. 4. do 10. 4. a poté již pouze 13. 4. a 18. 4. Na celkem šesti stanicích byl v dubnu zaznamenán poslední výskyt mrazového dne v rámci období jeho výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2011/2012. Amplituda dosažených četností byla tentokrát pět dní, průměrná odchylka činila 1,6. Nadprůměrná četnost mrazových dní byla zjištěna na

stanicích DDHL a CHVA (vždy 7), podprůměrná na stanicích ENVE (2), DOMI, JUTA, KREL a REPC (vždy 3).

Květen

V květnu byl mrazový den zaznamenán pouze na stanicích BOT_PEF, DDHL, HORK, CHVA, KREL a REPC. Na stanici CHVA se jednalo o 17. 5. a 18. 5., na zbylých stanicích pouze o 18. 5., tento den tak byl posledním mrazovým dnem v rámci období jejich výskytu čítajícího chladný půlrok 2011/2012.

Říjen

Výskyt mrazových dní v tomto měsíci spadal pouze do dvou krátkých period. První trvala od 10. 10. do 12. 10., druhá od 27. 10. do 30. 10. Na většině ze stanic byl první výskyt mrazového dne vázaného na období jejich výskytu zahrnující chladný půlrok 2012/2013 zaznamenán již v průběhu první z těchto period, výjimku představovaly pouze stanice ENVE a JUTA, kde bylo prvním dnem s T_{dmin} nižší než 0,0 °C až 28. 10., resp. 30. 10. Průměrně se na stanicích MESSO v říjnu vyskytlo 4,1 mrazového dne s amplitudou pět dní a průměrnou odchylkou 0,8. Nejvíce jich bylo zaznamenáno na stanici CHVA (6), nadprůměrná byla i četnost zjištěná na stanicích HORK, LETO a REPC (vždy 5). Četnosti na stanicích ENVE (3) a JUTA (1) potom byly podprůměrné.

Tab. 60: Četnost výskytu mrazových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc								Rok 2012
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	-1,4	0,1	0,8	0,4	0,4	-0,1	1,5	-0,3	1,9
BYST	-2,4	-0,9	0,8	1,4	-	-0,1	0,5	0,7	-
DDHL	2,6	1,1	1,8	2,4	0,4	-0,1	0,5	-2,3	6,9
DOMI	-0,4	-0,9	1,8	-1,6	-0,6	-0,1	0,5	0,7	-0,1
ENVE	-3,4	-0,9	-5,3	-2,6	-0,6	-1,1	-1,5	-2,3	-17,1
HORK	-0,4	0,1	4,8	1,4	0,4	0,9	-	1,7	-
CHVA	0,6	1,1	6,8	2,4	1,4	1,9	1,5	-0,3	15,9
JUTA	-2,4	0,1	-2,3	-1,6	-0,6	-3,1	-1,5	-1,3	-12,1
KOPE	5,6	1,1	-3,3	-0,6	-0,6	-0,1	-1,5	0,7	1,9
KREL	-	-0,9	-2,3	-1,6	0,4	-0,1	-0,5	1,7	-
LETO	2,6	1,1	-2,3	1,4	-0,6	0,9	0,5	1,7	5,9
REPC	-1,4	-0,9	-1,3	-1,6	0,4	0,9	0,5	-0,3	-3,1
\bar{d}	2,1	0,8	2,8	1,6	0,6	0,8	0,9	1,2	7,2

Listopad

I v listopadu byly mrazové dny registrovány pouze ojediněle. T_{dmin} menší než 0,0 °C byla zaznamenána nejprve 10. 11 a 11. 11., dále v krátkém období od 14. 11. do 16. 11., v jednom případě 21. 11. a na většině stanic potom 30. 11. Průměrně se v listopadu vyskytlo pouze 4,5 mrazového dne s amplitudou tří dní a průměrnou odchylkou 0,9. Nadprůměrné četnosti se tentokrát vázaly na stanice BOT_PEF a CHVA (vždy 6), podprůměrné potom na stanice ENVE, JUTA a KOPE (vždy 3). Nízká hodnota na stanici HORK je důsledkem výpadku měření v období výskytu těchto dní.

Prosinec

V prosinci vykazovaly všechny stanice MESSO nejvyšší měsíční výskyt mrazových dní v roce 2012. V průměru se jednalo o 26,3 mrazového dne, průměrný podíl prosincových výskytů na celkovém počtu těchto dní evidovaných v tomto roce činil 27,1 %. Jak vyplývá z výše uvedeného, většina prosincových dní byla mrazových, souvislejší výskyt dní s T_{dmin} vyšší nebo rovnou 0,0 °C se vázal pouze na periodu od 16. 12. do 19. 12. Četnosti dosažené na jednotlivých měrných bodech se od sebe nijak výrazněji nelišily, amplituda činila pouhé čtyři dny a průměrná odchylka 1,2. Nadprůměrný výskyt mrazových dní se pojil se stanicemi HORK, KREL a LETO (vždy 28), podprůměrný potom s měrnými body DDHL, ENVE (vždy 24) a JUTA (25).

7.5.3 Rok 2013

V roce 2013 zaznamenaly stanice MESSO v průměru 103,4 mrazového dne. V rámci zkoumaných let 2011–2015 se jednalo o druhou nejvyšší hodnotu po roce 2011. Nejvíce těchto dní vykazovala stanice HORK (118), jež byla v tomto roce zároveň nejchladnější i jak z hlediska průměrné T_{dmin} , tak i četnosti výskytu denního minima. O čtyři mrazové dny méně se vyskytlo na stanici LETO (114), třetí nejčastější výskyt těchto dní potom vykazovala stanice CHVA (110). Nejméně mrazových dní bylo opět zaznamenáno na městských stanicích ENVE a JUTA, jež shodně registrovaly 90 případů. Všechny zbývající stanice potom byly charakteristické nepříliš výraznými vzájemnými rozdíly, když na nich dosažené četnosti výskytu mrazových dní vždy spadaly do intervalu 101–105 dní. Amplituda měla v roce 2013 hodnotu 28 dní, průměrná odchylka činila 5,7, i v tomto roce se v rámci jednotlivých charakteristických dní jednalo o nejvyšší hodnoty.

Aby mohla být daná výpadkem neovlivněná četnost výskytu mrazových dní v roce 2013 označena jako podnormální, musela být nižší než 101,0, naopak nadnormální byl každý výskyt vyšší než 106,3. Podnormální četnosti se tedy vázaly na stanice ENVE a JUTA (vždy 90), nadnormální potom na měrné body HORK (118), CHVA (110) a LETO (114). Absolutní četnost výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013 je shrnuta v Tab. 61, relativní četnost potom

analogicky v Tab. 62, četnost výskytu mrazových dní ve formě odchylky od průměru včetně průměrné odchylky prezentuje Tab. 63.

Poslední mrazový den v rámci období jejich výskytu zahrnujícího úseky roků 2012 a 2013 byl zaznamenán 11. 4. na stanici HORK. Termínem prvního výskytu tohoto charakteristického dne spadajícího do následujícího období jejich výskytu potom bylo 28. 9., kdy byl zaregistrován na stanici CHVA. Z jednotlivých měsíců roku 2013 s výskytem mrazových dní na stanicích MESSO vykazoval jejich nejvyšší průměrnou četnost leden (27,9 dne), druhým v pořadí byl v tomto ohledu březen (24,1 dne); naopak v září byl zaregistrován pouze jediný tento den na jediné stanici, měsícem s druhým nejnižším průměrem byl potom říjen (2,8 dne).

Tab. 61: Absolutní četnost (n_i) výskytu mrazových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc								Rok 2013
	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII	
BOT_PEF	28	21	24	5	0	4	7	14	103
BYST	28	19	24	3	0	4	7	17	102
DDHL	28	18	24	5	0	3	7	16	101
DOMI	28	22	26	6	0	2	4	13	101
ENVE	27	18	19	3	0	2	5	16	90
HORK	29	25	26	7	0	4	10	17	118
CHVA	28	21	26	5	1	4	8	17	110
JUTA	28	17	21	4	0	2	4	14	90
KOPE	28	22	25	8	0	0	5	17	105
KREL	27	23	24	6	0	2	6	16	104
LETO	28	24	26	7	0	3	8	18	114
REPC	28	21	24	5	0	4	6	15	103
Průměr	27,9	20,9	24,1	5,3	0,1	2,8	6,4	15,8	103,4
n_{max}	29	25	26	8	1	4	10	18	118
n_{min}	27	17	19	3	0	0	4	13	90
Amplituda	2	8	7	5	1	4	6	5	28

Leden

V lednu byla na stanicích MESSO T_{dmin} nižší než 0,0 °C evidována v naprosté většině dní – zaznamenány byly maximálně čtyři dny bez mrazu, nejčastěji šlo o 4. 1., 30. 1. a 31. 1. Tomu odpovídá průměr 27,9 mrazového dne, což byla ze všech měsíců nejvyšší hodnota, průměrný podíl lednových výskytů těchto dní na jejich celoročním počtu potom byl 27,1 %. Minimální mezistaniční rozdíly se odrazily ve velmi nízké amplitudě, jež činila pouhé dva dny. S výjimkou stanice HORK, na které bylo zaznamenáno 29 mrazových dní, a stanic ENVE a KREL, na nichž se těchto dní shodně vyskytlo 27, vykazovaly všechny stanice vždy 28 těchto dní.

Únor

V únoru se na stanicích MESSO vyskytlo v průměru 20,9 mrazového dne, jednalo se o měsíc s třetím nejčtenějším výskytem těchto dní. Mrazové dny se vyskytovaly víceméně v celém průběhu měsíce, výraznější bezmrazové epizody se na jednotlivých stanicích nejčastěji vázaly na období od 1. 2. do 5. 2. a od 24. 2. do 28. 2. Variabilita dosažených četností byla ze všech měsíců, v nichž se tyto dny v tomto roce vyskytly, nejvyšší – amplituda činila osm dní a průměrná odchylka 1,9. Podprůměrný výskyt mrazových dní se poжил jednak s městskými stanicemi JUTA (17) a ENVE (18), a jednak i se stanicemi DDHL (18) a BYST (19), naopak nadprůměrné byly četnosti vázané na měrné body HORK (25), LETO (24) a KREL (23). Únorové výskyty představovaly v průměru 20,2 % všech případů evidovaných v tomto roce.

Tab. 62: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc								Rok 2013
	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII	
BOT_PeF	27,2	20,4	23,3	4,9	0,0	3,9	6,8	13,6	100,0
BYST	27,5	18,6	23,5	2,9	0,0	3,9	6,9	16,7	100,0
DDHL	27,7	17,8	23,8	5,0	0,0	3,0	6,9	15,8	100,0
DOMI	27,7	21,8	25,7	5,9	0,0	2,0	4,0	12,9	100,0
ENVE	30,0	20,0	21,1	3,3	0,0	2,2	5,6	17,8	100,0
HORK	24,6	21,2	22,0	5,9	0,0	3,4	8,5	14,4	100,0
CHVA	25,5	19,1	23,6	4,5	0,9	3,6	7,3	15,5	100,0
JUTA	31,1	18,9	23,3	4,4	0,0	2,2	4,4	15,6	100,0
KOPE	26,7	21,0	23,8	7,6	0,0	0,0	4,8	16,2	100,0
KREL	26,0	22,1	23,1	5,8	0,0	1,9	5,8	15,4	100,0
LETO	24,6	21,1	22,8	6,1	0,0	2,6	7,0	15,8	100,0
REPC	27,2	20,4	23,3	4,9	0,0	3,9	5,8	14,6	100,0
Průměr	27,1	20,2	23,3	5,1	0,1	2,7	6,1	15,3	100,0
$n_{i,rel}max$	31,1	22,1	25,7	7,6	0,9	3,9	8,5	17,8	100,0
$n_{i,rel}min$	24,6	17,8	21,1	2,9	0,0	0,0	4,0	12,9	100,0

Březen

V březnu byl výskyt mrazových dní na všech stanicích po lednu druhý nejvyšší, v průměru bylo v tomto měsíci evidováno 24,1 mrazového dne, průměrná relativní četnost dosahovala 23,3 %. Výraznější bezmrazová epizoda byla v rámci tohoto měsíce zaznamenána pouze mezi dny 5. 3. a 11. 3., mimo tuto epizodu se výskyt dní s T_{dmin} vyšší nebo rovnou 0,0 °C nejčastěji poжил s obdobími od 18. 3. do 21. 3. Výrazně podprůměrné výskyty byly v tomto měsíci evidovány na stanicích ENVE (19) a JUTA (21), zbylé stanice potom vykazovaly jen minimální vzájemné rozdíly, když na nich zaznamenané četnosti spadaly do intervalu 24–26 dní, výskyty na stanicích DOMI, HORK, CHVA a LETO (vždy 26)

byly nadprůměrné. Amplituda činila sedm dní, průměrná odchylka byla 1,4, avšak pokud bychom do hodnocení nezahrnuli městské stanice ENVE a JUTA, byly by obě hodnoty výrazně nižší.

Duben

V dubnu byly mrazové dny evidovány pouze na počátku měsíce, většina stanic zaznamenala poslední výskyt tohoto charakteristického dne v rámci období jeho výskytu náležícího do části roků 2012 a 2013 8. 4., pouze na stanici CHVA byla T_{dmin} nižší než 0,0 °C zaregistrována ještě 11. 4. Průměrný měsíční výskyt tak byl poměrně nízký, pouze 5,3 dne, což v průměru odpovídalo 5,1 % všech v tomto roce zaznamenaných případů. V kontextu těchto hodnot byla amplituda poměrně vysoká (5 dní), průměrná odchylka činila 1,2. Podprůměrný výskyt mrazových dní vykazovala stanice BYST (3) a dále městské stanice ENVE (3) a JUTA (4), nadprůměrně se těchto dní vyskytlo na měrných bodech KOPE (8), HORK a LETO (vždy 7).

Září

V tomto měsíci byl mrazový den zaznamenán pouze 28. 9. na stanici CHVA, šlo tak o první výskyt tohoto charakteristického dne vázaný na období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2013/2014.

Říjen

V říjnu byl výskyt mrazových dní poměrně ojedinělý, většina případů evidovaných na stanicích MESSO byla vázána na krátkou periodu od 1. 10. do 5. 10., několik stanic zaznamenalo tento charakteristický den ještě 31. 10. Do zmíněné periody spadal na většině stanic termín prvního výskytu mrazového dne v rámci období jejich výskytu čítajícího chladný půlrok 2013/2014, výjimkou představovala mimo již zmíněnou stanici CHVA pouze stanice KOPE, na níž byl první výskyt tohoto dne zaznamenán až 17. 11. Průměrná četnost byla v tomto měsíci 2,8 mrazového dne s amplitudou čtyři dny a průměrnou odchylkou 1,0. Průměrná relativní četnost potom činila 2,7 %. S výjimkou stanice KOPE, jež nezaznamenala žádný výskyt, náležely výskyty na všech stanicích vždy do intervalu 2-4 dny.

Listopad

V listopadu se mrazové dny na stanicích MESSO nevyskytovaly nijak často, v průměru se jednalo pouze o 6,4 dne. Většina těchto výskytů byla zaznamenána v rámci dvou krátkých period, z nichž první trvala od 12. 11. do 14. 11. a druhá od 25. 11. do 29. 11. Amplituda šest dní a průměrná odchylka 1,4 potom poukazují na poměrně výraznou mezistaniční variabilitu dosažených četností. Nejvíce mrazových dní zaznamenala stanice CHVA (10), nadprůměrný výskyt vykazovaly

i stanice HORK a LETO (vždy 8), výskyty vázané na stanice DOMI, JUTA (vždy 4), ENVE a KOPE (vždy 5) byly naopak podprůměrné.

Prosinec

V prosinci se v průměru vyskytlo 15,8 mrazového dne. Většinu výskytů tohoto charakteristického dne na jednotlivých stanicích byla vázána na periody od 2. 12. do 8. 12. a od 13. 12. do 22. 12., mimo tato období se tento den na většině z nich vyskytl také 30. 12. a 31. 12. Průměrný podíl prosincových výskytů mrazových dní na jejich celoroční četnosti byl 15,3 %, amplituda činila pět dní a průměrná odchylka 1,2. Nadprůměrný výskyt mrazových dní byl evidován na stanicích LETO (18), BYST, HORK, CHVA a KOPE (vždy 17), podprůměrný naopak na třech stanicích nacházejících se v městském prostoru, konkrétně DOMI (13), BOT_PEF a JUTA (vždy 14).

Tab. 63: Četnost výskytu mrazových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc								Rok 2013
	I	II	III	IV	IX	X	XI	XII	
BOT_PeF	0,1	0,1	-0,1	-0,3	-0,1	1,2	0,6	-1,8	-0,4
BYST	0,1	-1,9	-0,1	-2,3	-0,1	1,2	0,6	1,2	-1,4
DDHL	0,1	-2,9	-0,1	-0,3	-0,1	0,2	0,6	0,2	-2,4
DOMI	0,1	1,1	1,9	0,7	-0,1	-0,8	-2,4	-2,8	-2,4
ENVE	-0,9	-2,9	-5,1	-2,3	-0,1	-0,8	-1,4	0,2	-13,4
HORK	1,1	4,1	1,9	1,7	-0,1	1,2	3,6	1,2	14,6
CHVA	0,1	0,1	1,9	-0,3	0,9	1,2	1,6	1,2	6,6
JUTA	0,1	-3,9	-3,1	-1,3	-0,1	-0,8	-2,4	-1,8	-13,4
KOPE	0,1	1,1	0,9	2,7	-0,1	-2,8	-1,4	1,2	1,6
KREL	-0,9	2,1	-0,1	0,7	-0,1	-0,8	-0,4	0,2	0,6
LETO	0,1	3,1	1,9	1,7	-0,1	0,2	1,6	2,2	10,6
REPC	0,1	0,1	-0,1	-0,3	-0,1	1,2	-0,4	-0,8	-0,4
\bar{d}	0,3	1,9	1,4	1,2	0,2	1,0	1,4	1,2	5,7

7.5.4 Rok 2014

V roce 2014 se na stanicích MESSO vyskytlo v průměru pouze 66,9 mrazového dne (viz Tab. 64), ze sledovaných let 2011–2015 šlo o jednoznačně nejnižší hodnotu. Jak napovídají hodnoty průměrné T_{dmin} spolu s četnostmi výskytu nejnižší hodnoty T_{dmin} v rámci MESSO, tradičně velmi chladné byly z hlediska tohoto ukazatele měrné body reprezentující prostor severně až severovýchodně od intravilánu města, tedy HORK a CHVA, což se odrazilo i ve výskytu mrazových dní, kterých zmíněné stanice vykazovaly v rámci MESSO nejvíce (86, resp. 90). Jen o několik případů méně potom bylo poněkud neobvykle evidováno na městské stanici REPC (82). Do jisté míry překvapivá je taktéž vazba nejméně častého výskytu těchto dní na stanici KOPE (42). Tato stanice sice i v předešlých

letech patřila v rámci měrných bodů ležících v suburbánním prostoru k těm s nejnižším výskytem těchto dní, avšak ten zpravidla nedosahoval tak nízké úrovně jako výskyty na některých ze stanic ležících v intravilánu města. Druhou nejnižší četnost v tomto roce vykazovala stanice ENVE (49) v širším okolí centra, následovaly další městské stanice DOMI (55) a JUTA (58). Na poslední ze stanic v rámci intravilánu, BOT_PEF, potom četnost dosahovala úrovně průměru (67). Totožný počet mrazových dní, tedy 67, byl zjištěn rovněž na stanicích DDHL a KREL; po stanici KOPE se jednalo o druhou nejnižší hodnotu, zaznamenanou v rámci stanic v příměstském prostoru. Ačkoliv četnost výskytu mrazových dní zjištěnou na stanici BYST nelze z důvodu krátkodobého výpadku měření zaznamenaného v průběhu února chápat jako plně relevantní, i přes tento výpadek evidovaných 75 mrazových dní dokládá, že tato stanice patřila mezi měrné body s nadprůměrným výskytem těchto dní. Mezistaniční variabilita v četnosti výskytu těchto dní byla v tomto roce ze všech zkoumaných let nejvyšší, když amplituda dosáhla 48 dní a průměrná odchylka hodnoty 11,6, i v tomto roce šlo v porovnání s ostatními charakteristickými dny o nejvyšší hodnoty.

Zaměříme-li se na hodnocení normality jednotlivých výpadkem neovlivněných ročních četností, tak podnormální byla každá hodnota menší než 56,5, nadnormální naopak každá hodnota vyšší než 77,5. Podnormální výskyt mrazových dní se tak v roce 2014 pojil se stanicemi KOPE (42), ENVE (49) a DOMI (55), nadnormální potom s měrnými body CHVA (90), HORK (86) a REPC (82).

Tab. 64: Absolutní četnost (n_i) výskytu mrazových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc								Rok 2014
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	13	17	10	2	0	5	4	16	67
BYST	14	19*	16	3	0*	5	4	14	75*
DDHL	16	17	10	2	0	3	4	15	67
DOMI	13	14	9	0	0	3	2	14	55
ENVE	13	13	5	0	0	2	2	14	49
HORK	18	22	16	3	1	4	5	17	86
CHVA	15	21	17	6	2	5	5	19	90
JUTA	14	16	9	1	0	2	2	14	58
KOPE	14	9	2	0	0	2	3	12	42
KREL	15	18	11	1	0	4	3	15	67
LETO	19	19	10	1	0	3	5	16	73
REPC	14	23	14	3	0	5	6	17	82
Průměr	14,8	17,2	10,8	1,8	0,3	3,6	3,8	15,3	66,9
$n_{i,max}$	19	23	17	6	2	5	6	19	90
$n_{i,min}$	13	9	2	0	0	2	2	12	42
Amplituda	6	14	15	6	2	3	4	7	48

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Na většině stanic byl měsícem s nejvíce mrazovými dny únor, v jednotkách případů potom šlo i o leden, březen nebo prosinec. Není tedy nijak překvapivé, že právě únor vykazoval nejvyšší průměrný výskyt těchto dní (17,2), dalšími v pořadí byly prosinec (15,3) a leden (14,8). Z měsíců, v nichž byly mrazové dny zaznamenány, se jich nejméně vyskytlo v květnu a v dubnu. Poslední mrazový den spadající do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2013/2014 byl zaznamenán 6. 5. na stanici CHVA, opětovný výskyt tohoto charakteristického dne potom připadl až na 26. 10., kdy T_{dmin} nižší než 0,0 °C vykazovaly stanice BOT_PEF, BYST, CHVA a REPC. Relativní četnost výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících roku 2014 s jejich výskytem shrnuje Tab. 65, absolutní četnost vyjádřenou v podobě odchylky od průměru a průměrnou odchylku potom Tab. 66.

Tab. 65: Relativní četnost ($n_{i,\text{rel}}$, %) výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc								Rok 2014
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	19,4	25,4	14,9	3,0	0,0	7,5	6,0	23,9	100,0
DDHL	23,9	25,4	14,9	3,0	0,0	4,5	6,0	22,4	100,0
DOMI	23,6	25,5	16,4	0,0	0,0	5,5	3,6	25,5	100,0
ENVE	26,5	26,5	10,2	0,0	0,0	4,1	4,1	28,6	100,0
HORK	20,9	25,6	18,6	3,5	1,2	4,7	5,8	19,8	100,0
CHVA	16,7	23,3	18,9	6,7	2,2	5,6	5,6	21,1	100,0
JUTA	24,1	27,6	15,5	1,7	0,0	3,4	3,4	24,1	100,0
KOPE	33,3	21,4	4,8	0,0	0,0	4,8	7,1	28,6	100,0
KREL	22,4	26,9	16,4	1,5	0,0	6,0	4,5	22,4	100,0
LETO	26,0	26,0	13,7	1,4	0,0	4,1	6,8	21,9	100,0
REPC	17,1	28,0	17,1	3,7	0,0	6,1	7,3	20,7	100,0
Průměr	23,1	25,6	14,7	2,2	0,3	5,1	5,5	23,5	100,0
$n_{i,\text{relmax}}$	33,3	28,0	18,9	6,7	2,2	7,5	7,3	28,6	100,0
$n_{i,\text{relmin}}$	16,7	21,4	4,8	0,0	0,0	3,4	3,4	19,8	100,0

Leden

Průměrný lednový výskyt mrazových dní na stanicích MESSO (14,8) byl v rámci měsíců, v nichž byly tyto dny zaznamenány, třetí nejvyšší. Většina těchto dní byla zaznamenána v rámci dvou období, z nichž první trvalo od 10. 1. do 16. 1. a druhé od 21. 1. do 30. 1., v obou případech se jednalo o víceméně souvislý výskyt. Mimo tato období se mrazové dny vyskytly již pouze ojediněle. Amplituda v tomto měsíci činila šest dní, průměrná odchylka byla 1,5. Podprůměrný počet mrazových dní v tomto měsíci vykazovaly všechny tři stanice ležící v širší oblasti centra, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE (vždy 13), naopak nadprůměrné byly četnosti zjištěné na stanicích LETO (19) a HORK (18). Průměrný podíl lednových výskytů těchto dní na jejich celkovém počtu v roce 2014 činil 23,1 %.

Únor

Mrazové dny se v únoru nejprve vyskytly v podobě dvou delších, zpravidla souvislých epizod, jež se vázaly na období 1. 2.–7. 2., resp. 12. 2.–18. 2. V dalším průběhu měsíce potom na většině stanic docházelo k víceméně pravidelnému střídání krátkých epizod s výskytem těchto dní s krátkými epizodami bez mrazu. Průměrně se na stanicích MESSO vyskytlo 17,2 mrazového dne, což odpovídá 25,6 % celoročního výskytu. Mezistaniční rozdíly byly tentokrát značné: Amplituda dosahovala 14 dní, průměrná odchylka byla 3,1. Výrazně nízký výskyt zaznamenala stanice KOPE (9), podprůměrné byly i četnosti zjištěné na stanicích ENVE (13) a DOMI (14). Naopak na stanici REPC (23) bylo v tomto měsíci evidováno pouze pět dní bez mrazu, nadprůměrný počet mrazových dní byl zjištěn rovněž na měrných bodech HORK (22) a CHVA (21).

Březen

Stejně jako v únoru, i v březnu lze registrovat velmi výrazné rozdíly v četnosti výskytu mrazových dní na jednotlivých stanicích – amplituda činila 15 dní, průměrná odchylka 3,4. V průměru se v tomto měsíci vyskytlo 10,8 mrazového dne, což je z měsíců roku 2014 s výskytem těchto dní čtvrtá nejvyšší hodnota. Průměrný podíl březnových výskytů na celoroční četnosti potom dosahoval 14,7 %. Většina mrazových dní registrovaných v tomto měsíci na stanicích MESSO se vázala na období od 1. 3. do 15. 3. Zatímco na některých měrných bodech byly v rámci tohoto období zaznamenány delší epizody souvislého výskytu těchto dní, na jiných se jednalo pouze o jednotlivé dny, příp. krátká období. Mimo tuto periodu byly mrazové pouze dny evidovány již pouze mezi dny 25. 3.–27. 3. a 30. 3. Stejně jako v únoru, i v tomto měsíci bylo nejméně mrazových dní registrováno na stanici KOPE, tentokrát šlo o pouhé dva případy. Podprůměrný výskyt byl dále zaznamenán na stanici ENVE (5). Nadprůměrné četnosti se potom pojily s dle T_{dmin} tradičně chladnými stanicemi CHVA (17) a HORK (16) a dále se stanicí BYST (16). Pro stanice DOMI, ENVE a KOPE šlo zároveň o poslední měsíc s výskytem mrazových dní spadajících do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2013/2014.

Duben

V dubnu byl výskyt mrazových dní v rámci MESSO velmi sporadický, když zde bylo v průměru zaznamenáno pouze 1,8 mrazového dne. Většina výskytů těchto dní spadala do období od 11. 4. do 18. 4., pouze na stanici CHVA byl mrazový den registrován i 1. 4. S výjimkou výše zmíněných stanic DOMI, ENVE a KOPE a stanic HORK a CHVA bylo 18. 4. na všech stanicích termínem posledního výskytu mrazového dne spadajícího do období jejich výskytu čítajícího úseky roků 2013 a 2014. Amplituda měla v tomto měsíci hodnotu šest dní, průměrná odchylka potom 1,3. Z hlediska dosažených četností výskytu mrazových dní v tomto měsíci dominovala se šesti případy stanice

CHVA, zbylé stanice, na nichž se alespoň jeden tento den vyskytl, vykazovaly četnosti v rozmezí 1–3 dny.

Květen

V květnu byla T_{dmin} nižší než 0,0 °C zaregistrována pouze 5. 5. a 6. 5. V prvním případě to bylo na stanicích HORK a CHVA, v druhém pouze na stanici CHVA. 6. 5. tak bylo v rámci MESSO posledním mrazovým dnem vázaným na období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2013/2014.

Říjen

V říjnu byla zaznamenána pouze jedna krátká epizoda výskytu mrazových dní, a to mezi dny 26. 10. a 30. 10., právě do tohoto období spadal na všech stanicích první výskyt mrazového dne náležícího do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2014/2015. Průměrná absolutní četnost v tomto měsíci byla 3,6 mrazového dne, průměrná relativní četnost potom 5,1 %. Jak amplituda, tak průměrná odchylka byly tentokrát velmi nízké (3 dny, resp. 1,1). Podprůměrný počet mrazových dní se pojil se stanicemi ENVE, JUTA a KOPE (vždy 2), nadprůměrný potom s měrnými body BOT_PEF, BYST, CHVA a REPC (vždy 5).

Tab. 66: Četnost výskytu mrazových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc								Rok 2014
	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	
BOT_PEF	-1,8	-0,2	-0,8	0,2	-0,3	1,4	0,3	0,8	0,1
BYST	-0,8	-	5,3	1,2	-	1,4	0,3	-1,3	-
DDHL	1,2	-0,2	-0,8	0,2	-0,3	-0,6	0,3	-0,3	0,1
DOMI	-1,8	-3,2	-1,8	-1,8	-0,3	-0,6	-1,8	-1,3	-11,9
ENVE	-1,8	-4,2	-5,8	-1,8	-0,3	-1,6	-1,8	-1,3	-17,9
HORK	3,2	4,8	5,3	1,2	0,7	0,4	1,3	1,8	19,1
CHVA	0,2	3,8	6,3	4,2	1,7	1,4	1,3	3,8	23,1
JUTA	-0,8	-1,2	-1,8	-0,8	-0,3	-1,6	-1,8	-1,3	-8,9
KOPE	-0,8	-8,2	-8,8	-1,8	-0,3	-1,6	-0,8	-3,3	-24,9
KREL	0,2	0,8	0,3	-0,8	-0,3	0,4	-0,8	-0,3	0,1
LETO	4,2	1,8	-0,8	-0,8	-0,3	-0,6	1,3	0,8	6,1
REPC	-0,8	5,8	3,3	1,2	-0,3	1,4	2,3	1,8	15,1
\bar{d}	1,5	3,1	3,4	1,3	0,4	1,1	1,1	1,5	11,6

Listopad

Stejně jako v případě října, i v listopadu byl výskyt mrazových dní pouze ojedinělý, tyto dny se vázaly výhradně na období od 23. 11. do 30. 11. Jak hodnota průměru (3,8 mrazového dne), tak i hodnoty amplitudy a průměrné odchylky (4 dny, resp. 1,1) byly obdobné jako v případě října.

Podprůměrný výskyt mrazových dní byl zjištěn na městských stanicích DOMI, ENVE a JUTA (vždy 2), nadprůměrný se potom pojal se stanicemi REPC (6), HORK, CHVA a LETO (vždy 5).

Prosinec

Průměrný výskyt mrazových dní byl v prosinci v rámci měsíců s jejich výskytem druhý nejvyšší, když dosahoval hodnoty 15,3 dne, tomu odpovídá průměrná relativní četnost 23,5 %. Na všech stanicích byly zaznamenány celkem tři zpravidla souvislé epizody těchto dní, z nichž první se vázala na periodu 1. 12.–5. 12., druhá na rozmezí dat 8. 12.–14. 12. a třetí na období 25. 12.–31. 12. Amplituda v tomto měsíci vykazovala hodnotu sedm dní, průměrná odchylka byla 1,5. Podprůměrný výskyt byl evidován na stanici KOPE (12), naopak nadprůměrný počet mrazových dní vykazovaly stanice CHVA (19), HORK a REPC (vždy 17).

7.5.5 Rok 2015

V roce 2015 bylo na stanicích MESSO evidováno v průměru 83,6 mrazového dne, což byla v rámci zkoumaného období 2011–2015 druhá nejnižší hodnota (po roce 2014). Mezistaniční rozdíly byly i tentokrát značné, amplituda činila 40 dní a průměrná odchylka 11,6, i v tomto roce se v rámci jednotlivých charakteristických dní jednalo o nejvyšší hodnoty. Nejvíce mrazových dní bylo v tomto roce zjištěno na stanici HORK (104). Ještě více těchto dní se však pravděpodobně vyskytlo na stanici CHVA, jež nebyla z důvodu dlouhodobého výpadku měření zahrnujícího téměř celý duben a rovněž první dny května, do celoročních statistik zahrnuta. I přes zmíněný výpadek bylo na této stanici zaznamenáno celkem 102 mrazových dní. S ohledem na fakt, že v ostatních měsících roku 2015 s výskytem těchto dní tato stanice vykazovala podobné četnosti jako stanice HORK, se lze domnívat, že reálná četnost výskytu těchto dní se zde pravděpodobně pohybovala okolo hodnoty 110. Poněkud překvapivě nízká hodnota průměrné T_{dmin} zaznamenaná v tomto roce na stanici BOT_PEF se odrazila rovněž v počtu na ní evidovaných případů výskytu mrazových dní, jenž byl v rámci stanic s výpadkem měření neovlivněným výskytem těchto dní druhý nejvyšší (98). Další v pořadí potom byla stanice LETO (93). Naopak nejméně těchto dní zaznamenala trojice městských stanic ENVE (64), JUTA (69) a DOMI (78), v rámci stanic ležících mimo intravilán města to potom byla stanice KREL (81), na příměstských stanicích se mrazové dny až na výjimky vyskytovaly v porovnání se stanicemi ležícími v intravilánu města častěji. Hodnoty ročních četností výskytu mrazových dní na stanicích BYST (91), KOPE (62) a REPC (67) byly stejně jako v případě výše zmíněné stanice CHVA zkresleny výpadky měření, tudíž nejsou relevantní. S ohledem na délku období výpadku měření na stanici KOPE (5 dní) je zřejmé, že výskyt mrazových dní na této stanici byl v tomto roce srovnatelný s nejteplejšími městskými stanicemi, naopak v případě stanice BYST lze vidět, že patřila k měrným bodům s nejčastějším výskytem těchto dní.

Aby mohla být daná výpadkem měření neovlivněná četnost výskytu mrazových dní v roce 2015 označena jako podnormální, musela být nižší než 75,5, nadnormální byla naopak každá hodnota vyšší než 94,3. Podnormálním výskytem mrazových dní tedy byly v tomto roce charakteristické stanice ENVE (64) a JUTA (69), nadnormálním potom měrné body HORK (104) a BOT_PEF (98). Absolutní četnost výskytu mrazových dní na jednotlivých stanicích v měsících, v nichž byly v roce 2015 zaznamenány, je shrnuta v Tab. 67.

Tab. 67: Absolutní četnost (n_i) výskytu mrazových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc							Rok 2015
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
BOT_PEF	21	20	19	8	5	13	12	98
BYST	19	20	19	8	4	12	9*	91*
DDHL	21	20	16	4	0	11	10	82
DOMI	18	20	16	4	0	11	9	78
ENVE	15	19	10	4	0	9	7	64
HORK	20	20	22	10	5	15	12	104
CHVA	22	20	22	1*	6	16	15	102*
JUTA	15	20	11	3	0	10	10	69
KOPE	19	18	8	5	0	7	5*	62*
KREL	19	20	15	3	0	13	11	81
LETO	20	20	19	6	1	14	13	93
REPC	20	20	0*	0*	3	13	11	67*
Průměr	19,1	19,8	16,1	5,5	2,0	12,0	11,0	83,6
$n_{i,max}$	22	20	22	10	6	16	15	104
$n_{i,min}$	15	18	8	3	0	7	7	64
Amplituda	7	2	14	7	6	9	8	40

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Většina stanic MESSO v tomto roce zaznamenala nejvíce mrazových dní v lednu nebo v únoru, ve dvou případech byla nejvyšší březnová hodnota. V případě měsíčních průměrů byl nejvyšší únorový (19,8), následovaly lednový (19,1) a březnový (16,1). Nejméně mrazových dní bylo z měsíců s jejich výskytem v průměru registrováno v říjnu (2,0) a dubnu (5,5). Poslední výskyt mrazového dne spadající do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2014/2015 byl registrován 30. 4. na stanici HORK, opětovně se tento charakteristický den vyskytl 1. 10., konkrétně na stanicích BOT_PEF, BYST, HORK a CHVA. Tab. 68 prezentuje relativní četnost výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v jednotlivých měsících roku 2015 s jejich výskytem, Tab. 69 potom analogicky absolutní četnost vyjádřenou odchylkou od průměru, včetně průměrné odchylky.

Leden

Průměrný počet mrazových dní zaznamenaných v lednu na stanicích MESSO byl 19,1, v rámci měsíců roku 2015 s výskytem těchto dní šlo o druhou nejvyšší hodnotu, průměrný podíl lednových výskytů těchto dní na jejich celoroční četnosti potom činil 22,4 %. V lednu lze zaregistrovat celkem dvě delší epizody víceméně souvislého výskytu mrazových dní. První z nich trvala od 1. 1. do 9. 1. a představovala tak pokračování epizody jejich výskytu zaznamenané na konci prosince 2014, druhá z těchto epizod potom byla ve všech případech vázána na rozmezí dat 24. 1.–31. 1. Mimo tyto periody byly mrazové dny v rámci MESSO častěji zaznamenány také v období od 13. 1. do 17. 1. Amplituda dosažených četností v tomto měsíci činila sedm dní, průměrná odchylka měla hodnotu 1,6. Podprůměrný výskyt mrazových dní se vázal na městské stanice ENVE a JUTA (vždy 15), nadprůměrný naopak na stanice CHVA (22), DDHL (21) a rovněž na nedaleko centra ležící měrný bod BOT_PEF (21).

Tab. 68: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc							Rok 2015
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
BOT_PEF	21,4	20,4	19,4	8,2	5,1	13,3	12,2	100,0
DDHL	25,6	24,4	19,5	4,9	0,0	13,4	12,2	100,0
DOMI	23,1	25,6	20,5	5,1	0,0	14,1	11,5	100,0
ENVE	23,4	29,7	15,6	6,3	0,0	14,1	10,9	100,0
HORK	19,2	19,2	21,2	9,6	4,8	14,4	11,5	100,0
JUTA	21,7	29,0	15,9	4,3	0,0	14,5	14,5	100,0
KREL	23,5	24,7	18,5	3,7	0,0	16,0	13,6	100,0
LETO	21,5	21,5	20,4	6,5	1,1	15,1	14,0	100,0
Průměr	22,4	24,3	18,9	6,1	1,4	14,4	12,6	100,0
$n_{i,rel}max$	25,6	29,7	21,2	9,6	5,1	16,0	14,5	100,0
$n_{i,rel}min$	19,2	19,2	15,6	3,7	0,0	13,3	10,9	100,0

Únor

V únoru se na stanicích MESSO mrazové dny vyskytovaly nejprve od 1. 2. do 9. 2. a poté od 12. 2. do 22. 2., v obou případech se jednalo o epizody se souvislým výskytem těchto dní, první zmíněná epizoda představovala pokračování mrazového období, trvajícího od 24. 1. Průměrně bylo v únoru zaznamenáno 19,8 mrazového dne, což byla z jednotlivých měsíců roku 2015 nejvyšší hodnota, tomu odpovídá průměrná relativní četnost 24,3 %. Variabilita v rámci MESSO dosažených četností byla v tomto měsíci minimální, když hned na deseti stanicích bylo shodně zaznamenáno 20 mrazových dní, odlišný počet těchto dní byl registrován pouze na stanicích ENVE (19) a KOPE (18). Amplituda tak činila pouhá dva dny a průměrná odchylka 0,4.

Březen

V březnu bylo v průměru evidováno 16,1 mrazového dne, jednalo se tedy o měsíc s třetím nejvyšším průměrným výskytem těchto dní. Většina mrazových dní byla na stanicích MESSO vázána na období 1. 3.–12. 3. a 17. 3.–25. 3. Jelikož mezistaniční variabilita byla v tomto měsíci značná (amplituda 14 dní, průměrná odchylka 3,7), měly i výskyty v rámci zmíněných období na jednotlivých stanicích značně rozdílný charakter. Zatímco v některých případech šlo o delší souvislé epizody, v jiných případech to byly pouze o jednotlivé dny, příp. krátká období. Nejméně mrazových dní v tomto měsíci vykazovala stanice KOPE (8), podprůměrné byly rovněž četnosti vázané na stanice ENVE (10) a JUTA (11). Naopak nadprůměrný počet mrazových dní byl zjištěn na z hlediska T_{dmin} typicky chladných stanicích HORK a CHVA (vždy 22). Na stanici REPC nebyl v důsledku výpadku měření v tomto měsíci zaznamenán žádný mrazový den, tato stanice nebyla do březnových statistik zahrnuta.

Duben

V dubnu byl výskyt mrazových dní méně častý, v průměru se jednalo pouze o 5,5 dne, avšak s poměrně výraznými mezistaničními rozdíly (amplituda činila sedm dní, průměrná odchylka 2,0). Souvislejší výskyt těchto dní byl zaznamenán pouze mezi dny 2. 4. a 7. 4., na stanici HORK i v rozmezí 17. 4.–19. 4., mimo tyto periody šlo již pouze o jednotky případů. S výjimkou stanice REPC, jež v celém průběhu dubna vykazovala výpadek měření, byl tento měsíc na všech stanicích posledním měsícem s výskytem mrazových dní spadajících do období jejich výskytu zahrnujícího chladný půlrok 2014/2015. Nejčastěji se jednalo o 19. 4., nejzazším termínem jeho výskytu potom bylo 30. 4., kdy byl registrován na stanici HORK. Podprůměrný výskyt těchto dní vykazovaly stanice JUTA a KREL (vždy 3), nadprůměrný potom stanice HORK (10), BOT_PEF a BYST (vždy 8). Již zmíněná stanice REPC a rovněž stanice CHVA nebyly z důvodu výpadku měření do statistik pro tento měsíc zahrnuty.

Říjen

Alespoň jeden případ výskytu mrazového dne byl v říjnu evidován pouze na šesti měrných bodech (BOT_PEF, BYST, HORK, CHVA, LETO a REPC). T_{dmin} nižší než 0,0 °C byla zaznamenána nejprve 1. 10. a 2. 10. a poté pouze v několika dnech období 24. 10.–31. 10. Většina ze zmíněných stanic vykazovala první výskyt mrazového dne v rámci období jejich výskytu čítajícího chladný půlrok 2015/2016 právě 1. 10., příp. 2. 10., pouze v jednom případě to bylo 31. 10. Stanice, na nichž se v říjnu mrazový den nevyskytl, potom registrovaly jeho první výskyt 1. 11., příp. 2. 11. V průměru se v říjnu vyskytlo 2,0 mrazového dne s amplitudou šest dní a průměrnou odchylkou 2,2. Nejvíce těchto dní se pojilo se stanicí CHVA (6), nadprůměrné byly i výskyty na měrných bodech BOT_PEF a HORK (vždy 5).

Listopad

V listopadu se na stanicích MESSO v průměru vyskytlo 12,0 mrazového dne, což odpovídá 14,4 % všech výskytů těchto dní v roce 2015. Převážná část výskytů byla v tomto měsíci vázána na dvě období, z nichž první trvalo od 1. 11. do 6. 11. a druhé potom od 21. 11. do 29. 11., na většině stanic byly v rámci obou těchto období evidovány souvislé epizody těchto dní. Mezistaniční variabilita byla v tomto měsíci poměrně vysoká, když amplituda dosahovala devíti dní a průměrná odchylka hodnoty 2,0. Nejméně mrazových dní se stejně jako v březnu pojilo se stanicí KOPE (7), podprůměrné četnosti byly zjištěny rovněž na stanicích ENVE (9) a JUTA (10). Nadprůměrným počtem těchto dní potom byly charakteristické měrné body CHVA (16), HORK (15) a LETO (14).

Tab. 69: Četnost výskytu mrazových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc							Rok 2015
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
BOT_PEF	1,9	0,3	2,9	2,5	3,0	1,0	1,0	14,4
BYST	-0,1	0,3	2,9	2,5	2,0	0,0	-	-
DDHL	1,9	0,3	-0,1	-1,5	-2,0	-1,0	-1,0	-1,6
DOMI	-1,1	0,3	-0,1	-1,5	-2,0	-1,0	-2,0	-5,6
ENVE	-4,1	-0,8	-6,1	-1,5	-2,0	-3,0	-4,0	-19,6
HORK	0,9	0,3	5,9	4,5	3,0	3,0	1,0	20,4
CHVA	2,9	0,3	5,9	-	4,0	4,0	4,0	-
JUTA	-4,1	0,3	-5,1	-2,5	-2,0	-2,0	-1,0	-14,6
KOPE	-0,1	-1,8	-8,1	-0,5	-2,0	-5,0	-	-
KREL	-0,1	0,3	-1,1	-2,5	-2,0	1,0	0,0	-2,6
LETO	0,9	0,3	2,9	0,5	-1,0	2,0	2,0	9,4
REPC	0,9	0,3	-	-	1,0	1,0	0,0	-
\bar{d}	1,6	0,4	3,7	2,0	2,2	2,0	1,6	11,0

Prosinec

Průměrná četnost výskytu mrazových dní v prosinci byla podobná jako v případě listopadu (11,0 mrazového dne). Mrazové dny byly v rámci MESSO nejprve zaznamenány 3. 12. a 4. 12. a poté ve dvou víceméně souvislých epizodách, z nichž první byla vázána na období od 10. 12. do 14. 12. a druhá na rozmezí dní 26. 12.–31. 12., na několika měrných bodech byl tento charakteristický den registrován i 24. 12. Taktéž amplituda vykazovala podobnou hodnotu jako v listopadu, když činila osm dní, průměrná odchylka byla 1,6. Výskyt na stanicích ENVE (7) a DOMI (9) byly podprůměrné, nadprůměrné hodnoty se naopak pojily se stanicemi CHVA (15) a LETO (13). Četnosti zjištěné na stanicích BYST (9) a KOPE (5) byly ovlivněny výpadkem měření, tudíž nebyly do prosincových statistik zahrnuty. Průměrný podíl prosincových výskytů těchto dní na jejich celoroční četnosti dosahoval 12,6 %.

7.6 Ledové dny

7.6.1 Rok 2011

Jelikož jsou ledové dny stejně jako dny mrazové a arktické dominantně vázány na chladný půlrok, spadá jedno období jejich výskytu často do částí dvou kalendářních roků. Uvedené roční četnosti tedy zpravidla nerepresentují jedno celé toto období, nýbrž části dvou z nich.

Tab. 70: Absolutní četnost (n_i) výskytu ledových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc				Celkem 2011
	I	II	XI	XII	
BOT_PEF	6	7	4	1	18
BYST	7	7	2	0	16
DDHL	8	10	4	0	22
DOMI	10	8	3	1	22
ENVE	8	6	4	0	18
HORK	8*	7	4	1	20*
CHVA	9	8	1	1	19
JUTA	7	7	1	1	16
KOPE	11	8	7	3	29
KREL	10	8	0*	0*	18*
LETO	9	8	5	1	23
REPC	7	7	0*	0*	14*
Průměr	8,4	7,6	3,5	0,9	20,3
n_{max}	11	10	7	3	29
n_{min}	6	6	1	0	16
Amplituda	5	4	6	3	13

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

V roce 2011 se na stanicích MESSO vyskytlo v průměru 20,3 mrazového dne (viz Tab. 70), což byla ze zkoumaných let 2011–2015 třetí nejvyšší hodnota. Jednoznačně nejvíce těchto dní bylo evidováno na nejvýše položené stanici KOPE (29), stanice s druhou nejvyšší zaznamenanou četností, LETO, těchto výskytů vykazovala hned o šest méně (23). Obdobný výskyt jako druhá zmíněná stanice potom evidovala rovněž stanice DDHL, stejně jako v centru města lokalizovaná stanice DOMI (vždy 22). Nejméně těchto dní se potom shodně pojilo se stanicemi BYST a JUTA (vždy 16), o dva výskyty více bylo registrováno na stanicích BOT_PEF a ENVE (vždy 18), ležících v širším okolí centra města. Až na výjimky sice platilo, že četnější výskyty ledových dní vykazovaly stanice ležící v příměstském prostoru, avšak rozdíly oproti stanicím nacházejícím se v intravilánu města byly v mnoha případech minimální. Především díky výraznému výskytu ledových dní na stanici KOPE byla amplituda vzhledem k úrovni dosažených četností poměrně vysoká (13 dní), bez této stanice by její hodnota byla téměř o polovinu nižší, pouze sedm dní. Zaznamenaná četnost výskytu ledových dní na

stanicích HORK, KREL a REPC byla ovlivněna výpadkem měření, tyto stanice byly do statistik zahrnuty pouze v měsících, v nichž byly dosažené hodnoty nezkreslené.

Stejně jako v případě všech ostatních charakteristických dní, také výpadkem měření nezkreslené roční četnosti výskytu ledových dní byly v jednotlivých zkoumaných letech na základě hodnot dolního a horního kvartilu hodnoceny z hlediska normality. V roce 2011 měl dolní kvartil hodnotu 18,0 a horní kvartil hodnotu 22,0. Nadnormální tak byly výskyty na stanicích KOPE (29) a LETO (23), podnormální potom ty, jež vykazovaly BYST a JUTA (vždy 16).

Tab. 71: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc				Celkem 2011
	I	II	XI	XII	
BOT_PEF	33,3	38,9	22,2	5,6	100,0
BYST	43,8	43,8	12,5	0,0	100,0
DDHL	36,4	45,5	18,2	0,0	100,0
DOMI	45,5	36,4	13,6	4,5	100,0
ENVE	44,4	33,3	22,2	0,0	100,0
CHVA	47,4	42,1	5,3	5,3	100,0
JUTA	43,8	43,8	6,3	6,3	100,0
KOPE	37,9	27,6	24,1	10,3	100,0
LETO	39,1	34,8	21,7	4,3	100,0
Průměr	41,3	38,4	16,2	4,0	100,0
$n_{i,rel}max$	47,4	45,5	24,1	10,3	100,0
$n_{i,rel}min$	33,3	27,6	5,3	0,0	100,0

Ledové dny byly v roce 2011 na stanicích MESSO nejprve zaznamenány v lednu a únoru a poté v listopadu a prosinci. V rámci těchto měsíců vykazoval nejvyšší průměrnou četnost leden (8,4 ledového dne) následován únorem (7,6 ledového dne), nejméně častým výskytem těchto dní byl potom charakteristický prosinec (průměr 0,9 ledového dne). Poslední ledový den v rámci chladného půlroku 2010/2011 byl registrován 25. 2., a to na všech stanicích. První výskyt tohoto charakteristického dne vázaný na následující chladný půlrok potom nastal 17. 11., T_{max} nižší než 0,0 °C v tomto termínu zaznamenaly stanice BOT_PEF, ENVE, HORK, KOPE a LETO. Relativní četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011 je shrnuta v Tab. 71, absolutní četnost vyjádřená prostřednictvím odchylky od průměru a průměrná odchylka potom v Tab. 72.

Leden

Leden v rámci MESSO vykazoval z měsíců roku 2011 nejvyšší průměrnou absolutní četnost výskytu ledových dní, konkrétně 8,4. Tyto výskyty v průměru představovaly hned 41,3 % z celkového výskytu těchto dní v tomto roce. Ledové dny byly v lednu zaznamenány v rámci tří kratších

období – nejprve se jednalo o rozmezí dat 1. 1.–6. 1., poté o dny 22. 1.–25. 1. a nakonec o úsek 27. 1.–31. 1. O úrovni variability hodnot dosažených na jednotlivých stanicích udává představu amplituda pět dní a průměrná odchylka 1,3. Nejvíce ledových dní se vyskytlo na stanici KOPE (11), nadprůměrný výskyt těchto dní vykazovaly i městská stanice DOMI a stanice KREL (vždy 10). Počet ledových dní evidovaný jak na městských stanicích BOT_PEF (6), JUTA a REPC (vždy 7), tak i na stanici BYST (7), byl naopak podprůměrný.

Únor

V únoru byla úroveň výskytu ledových dní obdobná jako v předcházejícím měsíci, když bylo zaznamenáno v průměru 7,6 ledového dne, průměrná relativní četnost potom byla 38,4 %. Na leden a únor tedy v průměru připadalo bezmála 80 % všech případů výskytu ledového dne v roce 2011. Většina ledových dní zaznamenaných v únoru na stanicích MESSO se vázala na období od 20. 1. do 25. 2., výskyty v rámci tohoto období měly zpravidla podobu souvislé epizody. Jak již bylo zmíněno výše, 25. 2. bylo na všech měrných bodech posledním ledovým dnem v rámci chladného půlroku 2010/2011. Amplituda sice dosahovala čtyř dní, avšak hned na deseti stanicích náležela dosažená absolutní četnost pouze do intervalu 7–8 dní. Výjimku představovaly jen stanice ENVE (6) a BYST (10), v prvním případě šlo o výskyt podprůměrný, v druhém o nadprůměrný.

Listopad

Listopad byl na všech stanicích MESSO prvním měsícem v rámci chladného půlroku 2011/2012, v němž byly zaregistrovány ledové dny. Jak již bylo uvedeno výše, stanice BOT_PEF, ENVE, HORK, KOPE a LETO zaznamenaly první ledový den 17. 11.; ve všech ostatních případech se termín prvního výskytu tohoto dne vázal na období 21. 11.–25.11., právě do tohoto období spadala většina v listopadu zaznamenaných výskytů. Průměrná absolutní četnost v tomto měsíci činila 3,5 ledového dne, průměrná relativní četnost potom 16,2 %. Mezistaniční rozdíly byly v mnoha případech poměrně výrazné, amplituda měla hodnotu sedm dní a průměrná odchylka 1,4. Nejčastější výskyt ledových dní se stejně jako v lednu pojil se stanicí KOPE (7), nadprůměrný byl i výskyt zjištěný na stanici LETO (5). Naopak na stanicích CHVA a JUTA byl evidován pouze jeden takový den, podprůměrná četnost byla zaznamenána také na stanici BYST, kde se vyskytlo jen o jeden ledový den více. Stanice KREL a REPC vykazovaly jak v listopadu, tak i v prosinci výpadek měření, tyto stanice tak do statistik těchto měsíců nebyly zahrnuty.

Prosinec

V prosinci byly ledové dny v rámci MESSO zaznamenány pouze velmi sporadicky, na stanicích BYST, DDHL a ENVE dokonce nebyl evidován žádný takový případ. Nejvyšší četnost, jež činila pouhé

tři dny, byla evidována na stanici KOPE, ostatní stanice s výskytem tohoto charakteristického dne vykazovaly vždy pouze jeden případ, všechny tyto výskyty spadaly do období 21. 12.–23. 12.

Tab. 72: Četnost výskytu ledových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2011

Stanice	Měsíc				Celkem 2011
	I	II	XI	XII	
BOT_PEF	-2,4	-0,6	0,5	0,1	-2,3
BYST	-1,4	-0,6	-1,5	-0,9	-4,3
DDHL	-0,4	2,4	0,5	-0,9	1,7
DOMI	1,6	0,4	-0,5	0,1	1,7
ENVE	-0,4	-1,6	0,5	-0,9	-2,3
HORK	-	-0,6	0,5	0,1	-
CHVA	0,6	0,4	-2,5	0,1	-1,3
JUTA	-1,4	-0,6	-2,5	0,1	-4,3
KOPE	2,6	0,4	3,5	2,1	8,7
KREL	1,6	0,4	-	-	-
LETO	0,6	0,4	1,5	0,1	2,7
REPC	-1,4	-0,6	-	-	-
\bar{d}	1,3	0,8	1,4	0,5	3,3

7.6.2 Rok 2012

Četnost výskytu ledových dní byla v roce 2012 na všech stanicích ze zkoumaných let nejvyšší (v případě stanice DDHL byla stejná hodnota dosažena i v roce 2013). V průměru bylo v tomto roce evidováno 28,8 ledového dne s amplitudou devět dní (viz Tab. 73). Zpravidla platilo, že výskyty zjištěné na stanicích umístěných v intravilánu města vykazovaly nižší úroveň než v případě stanic v okolním prostoru, v některých případech však byly tyto rozdíly minimální. Četnost výskytu ledových dní zjištěná na stanici KOPE (33) byla stejně jako v předešlém roce nejvyšší, totožnou hodnotu však tentokrát evidovaly rovněž stanice, nacházející se v příměstském prostoru severně, resp. severozápadně od intravilánu města, tedy HORK a KREL. O pouhé dva případy méně potom bylo zaznamenáno na místním letišti (LETO). Nejméně ledových dní se naopak vázalo na stanice BOT_PEF a JUTA, tyto měrné body shodně zaznamenaly 24 těchto dní, o dva výskyty více bylo potom zjištěno na stanicích DDHL a REPC. Ze stanic lokalizovaných v městském prostoru vykazovala nejvyšší výskyt těchto dní stejně jako v předešlém roce stanice DOMI (29), tento výskyt byl shodný s druhým nejnižším výskytem zaznamenaným v rámci příměstských stanic, vázaným na stanici CHVA.

V rámci hodnocení normality byly jako podnormální označeny všechny roční výskyty nižší než 27,0 a jako nadnormální naopak ty, jež byly vyšší než 32,0. Podnormální byly tedy výskyty na městských stanicích BOT_PEF, JUTA (vždy 24) a REPC (26), stejně jako četnost dosažená na stanici DDHL (26), nadnormální byl počet ledových dní dosažený na stanicích HORK, KOPE a KREL (vždy 33).

Ledové dny se v roce 2012 vyskytly pouze ve třech měsících – v lednu, únoru a prosinci. Nejvyšší četnost byla na všech stanicích zaznamenána v únoru, ve třech případech to bylo ještě společně s prosincem. Únorové a prosincové výskyty ledových dní dohromady představovaly v průměru okolo 85 % všech jejich výskytů v tomto roce (viz Tab. 74). Poslední ledový den náležící do chladného půlroku 2011/2012 byl v rámci MESSO zaznamenán 14. 2., a to na většině stanic. Termínem prvního výskytu tohoto charakteristického dne v rámci chladného půlroku 2012/2013 potom bylo 2. 12., kdy byl evidován na stanicích KOPE, KREL a LETO. Absolutní četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících roku 2012 s jejich výskytem vyjádřená formou odchylky od průměru a průměrná odchylka jsou uvedeny v Tab. 75.

Tab. 73: Absolutní četnost (n_i) výskytu ledových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc			Celkem 2012
	I	II	XII	
BOT_PEF	3	13	8	24
BYST	6	14	10	30
DDHL	2	14	10	26
DOMI	4	14	11	29
ENVE	3	14	11	28
HORK	5	14	14	33
CHVA	5	14	10	29
JUTA	4	14	6	24
KOPE	5	14	14	33
KREL	5	14	14	33
LETO	5	14	12	31
REPC	4	13	9	26
Průměr	4,3	13,8	10,8	28,8
$n_{i,max}$	6	14	14	33
$n_{i,min}$	2	13	6	24
Amplituda	4	1	8	9

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Leden

V lednu byl výskyt ledových dní ze všech tří měsíců, v nichž byly v tomto roce zaznamenány, nejméně častý, v průměru se jednalo pouze o 4,3 dne s amplitudou čtyři dny a průměrnou odchylkou 0,9. Většina výskytů těchto dní byla na stanicích MESSO registrována v období od 26. 1. do 31. 1. Právě do tohoto období spadal počátek dlouhé epizody souvislého výskytu těchto dní, jež trvala až do 14. 2. Nadprůměrný počet ledových dní byl v lednu zjištěn na stanici BYST (6), podprůměrný potom na stanicích DDHL (2), BOT_PEF a ENVE (vždy 3). Na leden v průměru připadlo 14,6 % všech ledových dní zaznamenaných v tomto roce.

Únor

Ledové dny byly v únoru na stanicích MESSO zaznamenány výhradně v rámci výše zmíněné souvislé epizody, trvající do 14. 2. Tento den byl na většině stanic posledním termínem výskytu ledového dne v rámci chladného půlroku 2011/2012, pouze v případě stanic BOT_PEF a REPC nastal poslední výskyt již o den dříve. Četnosti dosažené na jednotlivých stanicích byly v tomto měsíci prakticky totožné, když hned deset měrných bodů shodně vykazovalo 14 ledových dní, zbylé dva (BOT_PEF a REPC) potom vždy pouze o jeden případ méně. Průměrná absolutní četnost činila 13,8 ledového dne, což odpovídá téměř polovině všech případů zaznamenaných v tomto roce (relativní četnost byla 48,5 %).

Tab. 74: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc			Celkem 2012
	I	II	XII	
BOT_PEF	12,5	54,2	33,3	100,0
BYST	20,0	46,7	33,3	100,0
DDHL	7,7	53,8	38,5	100,0
DOMI	13,8	48,3	37,9	100,0
ENVE	10,7	50,0	39,3	100,0
HORK	15,2	42,4	42,4	100,0
CHVA	17,2	48,3	34,5	100,0
JUTA	16,7	58,3	25,0	100,0
KOPE	15,2	42,4	42,4	100,0
KREL	15,2	42,4	42,4	100,0
LETO	16,1	45,2	38,7	100,0
REPC	15,4	50,0	34,6	100,0
Průměr	14,6	48,5	36,9	100,0
$n_{i,rel}^{max}$	20,0	58,3	42,4	100,0
$n_{i,rel}^{min}$	7,7	42,4	25,0	100,0

Prosinec

V prosinci se v průměru vyskytlo 10,8 ledového dne, tomu odpovídá průměrná relativní četnost 36,9 %. Převážná část zaznamenaných případů spadala do období od 2. 12. do 14. 12., v rámci něhož většina stanic vykazovala jednu nebo více epizod souvislého výskytu těchto dní. Mimo toto období byla T_{dmax} nižší než 0,0 °C zaznamenána již pouze v období od 21. 12. do 23. 12. a dále 29. 12. Jak již bylo zmíněno výše, první ledový den náležící do chladného půlroku 2012/2013 byl v rámci MESSO zaznamenán 2. 12., a to konkrétně na stanicích KOPE, KREL a LETO. Ve všech ostatních případech potom šlo o některý ze dnů období 4. 12.–8. 12. Mezistaniční rozdíly v dosažených četnostech byly v tomto měsíci poměrně výrazné, amplituda činila osm dní a průměrná

odchylka měla hodnotu 1,9. Nejvyšší počet ledových dní byl shodně zaznamenán hned na třech stanicích, a to HORK, KOPE a KREL (vždy 14), tyto výskyty lze označit jako nadprůměrné. Naopak nejméně těchto dní se pojilo se stanicí JUTA (6), podprůměrná byla i četnost zjištěná na stanici BOT_PEF (8).

Tab. 75: Četnost výskytu ledových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc			Celkem 2012
	I	II	XII	
BOT_PEF	-1,3	-0,8	-2,8	-5,1
BYST	1,8	0,2	-0,8	0,9
DDHL	-2,3	0,2	-0,8	-2,8
DOMI	-0,3	0,2	0,2	-0,1
ENVE	-1,3	0,2	0,2	-1,1
HORK	0,8	0,2	3,2	3,9
CHVA	0,8	0,2	-0,8	-0,1
JUTA	-0,3	0,2	-4,8	-5,1
KOPE	0,8	0,2	3,2	3,9
KREL	0,8	0,2	3,2	3,9
LETO	0,8	0,2	1,2	1,9
REPC	-0,3	-0,8	-1,8	-3,1
\bar{d}	0,9	0,3	1,9	2,7

7.6.3 Rok 2013

Z Tab. 76, která prezentuje absolutní četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013, lze vidět, že v tomto roce bylo v rámci MESSO zaznamenáno v průměru 24,6 ledového dne, což byla ze zkoumaných let druhá nejvyšší hodnota po roce 2012. Mezistaniční rozdíly byly v mnoha případech poměrně výrazné – amplituda činila stejně jako v roce 2011 13 dní, podobná byla v porovnání se zmíněným rokem i hodnota průměrné odchylky (3,4). Stejně jako ve dvou předešlých zkoumaných letech, i tentokrát byla četnost výskytu ledových dní dosažená na stanici JUTA (19) v rámci MESSO nejnižší, stejný výskyt v tomto roce vykazovala rovněž stanice ENVE, o pouhý jeden ledový den více bylo potom zjištěno na stanici BOT_PEF (20). Ze stanic nacházejících se v intravilánu města bylo nejvíce těchto dní zaznamenáno opět na stanici DOMI (26). Dvě příměstské stanice s nejméně častým výskytem ledových dní, BYST a CHVA, shodně registrovaly o celkem tři tyto dny méně, stejně jako stanice REPC, ležící na severozápadním okraji intravilánu města v místní části Řepčín. Nejvíce ledových dní v rámci MESSO bylo stejně jako v předešlém roce vázáno na trojici stanic KOPE (32), KREL (29) a HORK (28), pouze o jeden ledový den méně než poslední zmíněná stanice bylo zjištěno na stanici LETO.

Hodnota dolního kvartilu v rámci souboru výpadkem nezakreslených četností výskytu ledových dní v roce 2013 byla 22,8, hodnota horního kvartilu potom 27,3. Vyskytlo-li se tedy na dané stanici 22 nebo méně ledových dní, jednalo se o podnormální výskyt, naopak bylo-li na dané stanici zaznamenáno 28 nebo více těchto dní, šlo o výskyt nadnormální. Stanicemi s podnormálním výskytem těchto dní tak v tomto roce byly ENVE, JUTA (vždy 19) a BOT_PEF (20), nadnormální byl potom výskyt na měrných bodech KOPE (32), KREL (29) a HORK (28).

Tab. 76: Absolutní četnost (n_i) výskytu ledových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc					Rok 2013
	I	II	III	XI	XII	
BOT_PEF	14	1	3	0	2	20
BYST	15	3	3	0	2	23
DDHL	15	4	5	0	2	26
DOMI	17	3	4	0	2	26
ENVE	14	2	1	0	2	19
HORK	16	3	5	0	4	28
CHVA	14	3	3	0	3	23
JUTA	12	2	3	0	2	19
KOPE	17	5	5	1	4	32
KREL	16	4	5	0	4	29
LETO	15	3	4	1	4	27
REPC	14	3	4	0	2	23
Průměr	14,9	3,0	3,8	0,2	2,8	24,6
$n_{i,max}$	17	5	5	1	4	32
$n_{i,min}$	12	1	1	0	2	19
Amplituda	5	4	4	1	2	13

Ledové dny byly v roce 2013 zaznamenány v celkem pěti měsících (leden, únor, březen, listopad a prosinec), což bylo v rámci zkoumaných let 2011–2015 nejvíce. Měsícem s nejčastějším výskytem těchto dní byl jednoznačně leden, na nějž se vázalo v průměru více než 60 % celoročního výskytu (viz Tab. 77). V tomto roce byl zaznamenán ze všech zkoumaných let nejpozdější termín posledního výskytu ledového dne v rámci chladného půlroku (v tomto případě 2012/2013), když se tento den na stanicích DDHL, DOMI, HORK, KOPE, KREL a LETO vyskytl ještě 26. 3. První ledový den náležící do následujícího chladného půlroku, tedy 2013/2014, byl v rámci MESSO zaregistrován 28. 11., konkrétně na stanicích KOPE a LETO. Četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO ve formě odchylky od průměru a průměrná odchylka v měsících roku 2013, v nichž byly tyto dny registrovány, shrnuje Tab. 78.

Leden

Jak již bylo zmíněno výše, leden byl v roce 2013 měsícem s jednoznačně nejčastějším výskytem ledových dní, a to na všech stanicích. Průměrná absolutní četnost činila 14,9 dne, průměrná relativní četnost potom byla 61,5 %. Mezistanční rozdíly nebyly nijak vysoké, amplituda dosahovala pěti dní a průměrná odchylka hodnoty 1,1. Naprostá většina ledových dní evidovaných v tomto měsíci na stanicích MESSO spadala do období 12. 1.–29. 1. V rámci tohoto období byla na každé ze stanic zaznamenána poměrně dlouhá epizoda souvislého výskytu těchto dní, přerušena pouze několika jednotlivými dny s T_{dmax} vyšší nebo rovnou 0,0 °C, ty se nejčastěji vyskytly mezi dny 15. 1. a 17. 1. Mimo tuto epizodu byl na většině stanic ledový den zaznamenán již pouze 8. 1., v jednom případě i 1. 1. Podprůměrný výskyt ledových dní v tomto měsíci vykazovala stanice JUTA (12), naopak nadprůměrné byly četnosti vázané na stanice DOMI, KOPE (vždy 17), HORK a KREL (vždy 16).

Tab. 77: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc					Rok 2013
	I	II	III	XI	XII	
BOT_PEF	70,0	5,0	15,0	0,0	10,0	100,0
BYST	65,2	13,0	13,0	0,0	8,7	100,0
DDHL	57,7	15,4	19,2	0,0	7,7	100,0
DOMI	65,4	11,5	15,4	0,0	7,7	100,0
ENVE	73,7	10,5	5,3	0,0	10,5	100,0
HORK	57,1	10,7	17,9	0,0	14,3	100,0
CHVA	60,9	13,0	13,0	0,0	13,0	100,0
JUTA	63,2	10,5	15,8	0,0	10,5	100,0
KOPE	53,1	15,6	15,6	3,1	12,5	100,0
KREL	55,2	13,8	17,2	0,0	13,8	100,0
LETO	55,6	11,1	14,8	3,7	14,8	100,0
REPC	60,9	13,0	17,4	0,0	8,7	100,0
Průměr	61,5	11,9	15,0	0,6	11,0	100,0
$n_{i,rel}max$	73,7	15,6	19,2	3,7	14,8	100,0
$n_{i,rel}min$	53,1	5,0	5,3	0,0	7,7	100,0

Únor

V únoru byly ledové pouze dny v rámci období od 9. 2. do 12. 2. a dále 22. 2. Tomu odpovídá i hodnota průměrné absolutní četnosti, jež činila pouze 3,0 dne. Amplituda byla čtyři dny a průměrná odchylka 0,7. Nejvíce, celkem pět případů, bylo zjištěno na stanici KOPE, nadprůměrný byl i výskyt na stanicích DDHL a KREL, jež zaznamenaly o jeden výskyt méně. Naopak pouhý jeden ledový den vykazovala stanice BOT_PEF, o jeden případ více se potom vázal na další městské stanice ENVE a

JUTA, ve všech třech případech šlo o podprůměrnou četnost. Průměrný podíl únorových výskytů ledových dní na jejich celkovém výskytu v roce 2013 byl 11,9 %.

Březen

V rámci března byl výskyt ledových dní na stanicích MESSO opět pouze výjimečný. T_{dmax} nižší než 0,0 °C byla zaznamenána nejprve 14. 3. a 15. 3. a poté již jen v období od 23. 3. do 26. 3. Jak již bylo zmíněno výše, na březen se vázal poslední výskyt ledového dne v rámci chladného půlroku 2012/2013, ve většině případů to bylo 25. 3. nebo 26. 3. V průměru se v tomto měsíci vyskytlo 3,8 ledového dne s amplitudou stejnou jako v únoru, tedy čtyři dny, a průměrnou odchylkou 1,0. Nadprůměrný výskyt těchto dní se pojil se stanicemi DDHL, HORK, KOPE a KREL, jež shodně vykazovaly pět případů, podprůměrný výskyt, pouhý jeden ledový den, byl potom zjištěn na stanici ENVE.

Tab. 78: Četnost výskytu ledových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2013

Stanice	Měsíc					Rok 2013
	I	II	III	XI	XII	
BOT_PEF	-0,9	-2,0	-0,8	-0,2	-0,8	-4,6
BYST	0,1	0,0	-0,8	-0,2	-0,8	-1,6
DDHL	0,1	1,0	1,3	-0,2	-0,8	1,4
DOMI	2,1	0,0	0,3	-0,2	-0,8	1,4
ENVE	-0,9	-1,0	-2,8	-0,2	-0,8	-5,6
HORK	1,1	0,0	1,3	-0,2	1,3	3,4
CHVA	-0,9	0,0	-0,8	-0,2	0,3	-1,6
JUTA	-2,9	-1,0	-0,8	-0,2	-0,8	-5,6
KOPE	2,1	2,0	1,3	0,8	1,3	7,4
KREL	1,1	1,0	1,3	-0,2	1,3	4,4
LETO	0,1	0,0	0,3	0,8	1,3	2,4
REPC	-0,9	0,0	0,3	-0,2	-0,8	-1,6
\bar{d}	1,1	0,7	1,0	0,3	0,9	3,4

Listopad

V listopadu byl ledový den zaznamenán pouze 28. 11. na stanicích KOPE a LETO, jednalo se o první výskyt tohoto charakteristického dne v rámci chladného půlroku 2013/2014 na stanicích MESSO.

Prosinec

Výskyt ledových dní byl na většině stanic vázán pouze na krátké období od 18. 12. do 21. 12., jen na stanici HORK byl tento den zaznamenán i 14. 12. S výjimkou výše zmíněných stanic KOPE a

LETO se na tento měsíc na všech měrných bodech vázal první výskyt tohoto dne v rámci chladného půlroku 2013/2014. Na stanici HORK to bylo 14. 12., ve všech ostatních případech potom 18. 12. V průměru se v tomto měsíci vyskytlo pouze 2,8 ledového dne, amplituda činila pouhé dva dny a průměrná odchylka byla 0,9. Na stanicích HORK, KOPE, KREL a LETO se vyskytly vždy čtyři ledové dny, na stanici CHVA tři a na zbývajících měrných bodech potom vždy dva tyto dny.

7.6.4 Rok 2014

Výskyt ledových dní nebyl v roce 2014 v rámci MESSO nijak častý, v průměru jich bylo zaznamenáno pouze 13,4. Hodnota amplitudy (6 dní) napovídá, že rozdíly v četnostech dosažených na jednotlivých stanicích nebyly příliš výrazné.

Tab. 79: Absolutní četnost (n_i) výskytu ledových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc			Celkem 2014
	I	XI	XII	
BOT_PEF	5	0	6	11
BYST	7	0	5	12
DDHL	8	1	7	16
DOMI	6	0	5	11
ENVE	5	0	5	10
HORK	8	0	7	15
CHVA	8	0	7	15
JUTA	5	0	5	10
KOPE	8	1	7	16
KREL	8	1	7	16
LETO	8	1	7	16
REPC	6	0	7	13
Průměr	6,8	0,3	6,3	13,4
n_{max}	8	1	7	16
n_{min}	5	0	5	10
Amplituda	3	1	2	6

Nejvíce ledových dní, 16, shodně zaznamenaly hned čtyři stanice, jež byly typické častým výskytem těchto dní i v předešlých zkoumaných letech – DDHL, KOPE, KREL a LETO. Pouze o jeden výskyt méně (15) potom vykazovaly měrné body ležící severně, resp. severovýchodně od intravilánu města, tedy HORK a CHVA. Nejméně těchto dní se tradičně pojilo se stanicemi nacházejícími se v urbanizovaném prostoru, nejnižší četnost tentokrát zaznamenaly stanice ENVE a JUTA (vždy 10), o jeden ledový den více (11) se potom shodně vyskytlo na měrných bodech BOT_PEF a DOMI. Výskyt těchto dní na stanici DOMI tedy tentokrát nebyl v rámci intravilánu města nejvyšší, nejvíce se jich v tomto roce ze stanic umístěných v tomto prostoru vyskytlo na stanici REPC (13), což bylo o jeden

případ více než na JZ od Olomouce ležící stanici BYST (12). Celkově lze tedy shrnout, že stanice v rámci intravilánu města sice až na jednu výjimku vykazovaly vždy nižší výskyt ledových dní než stanice ležící v příměstském prostoru, avšak v mnoha případech nešlo o nijak výrazné rozdíly.

Tab. 80: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc			Celkem 2014
	I	XI	XII	
BOT_PEF	45,5	0,0	54,5	100,0
BYST	58,3	0,0	41,7	100,0
DDHL	50,0	6,3	43,8	100,0
DOMI	54,5	0,0	45,5	100,0
ENVE	50,0	0,0	50,0	100,0
HORK	53,3	0,0	46,7	100,0
CHVA	53,3	0,0	46,7	100,0
JUTA	50,0	0,0	50,0	100,0
KOPE	50,0	6,3	43,8	100,0
KREL	50,0	6,3	43,8	100,0
LETO	50,0	6,3	43,8	100,0
REPC	46,2	0,0	53,8	100,0
Průměr	50,9	2,1	47,0	100,0
$n_{i,rel}max$	58,3	6,3	54,5	100,0
$n_{i,rel}min$	45,5	0,0	41,7	100,0

I v tomto roce byly jednotlivé výpadkem měření neovlivněné roční četnosti výskytu ledových dní hodnoceny z hlediska normality. Aby mohla být daná hodnota označena jako podnormální, resp. nadnormální, musela být nižší, resp. vyšší než 11,0, resp. 16,0. Podnormálním výskytem ledových dní byly charakteristické stanice ENVE a JUTA (vždy 10). Jelikož hodnota horního kvartilu byla totožná s nejvyšší dosaženou četností v rámci MESSO, nadnormální hodnoty tentokrát nebyly vymezeny. Absolutní četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO v jednotlivých měsících jejich výskytu v roce 2014 uvádí Tab. 79, relativní četnost potom Tab. 80 a absolutní četnost ve formě odchylky od průměru včetně průměrné odchylky Tab. 81.

Ledové dny se v roce 2014 nejprve vyskytly pouze v lednu a poté až v listopadu a prosinci. Zatímco lednové a prosincové četnosti výskytu těchto dní byly podobné a představovaly v obou případech v průměru okolo 50 % celoročních výskytů, v listopadu byl zaznamenán jediný ledový den, navíc pouze na čtyřech stanicích. Poslední výskyt ledového dne v rámci chladného půlroku 2013/2014 nastal na všech měrných bodech 29. 1., první ledový den náležící do chladného půlroku 2014/2015 byl zaznamenán 30. 11., a to na stanicích DDHL, KOPE, KREL a LETO.

Leden

V lednu se v urbánním a suburbánním prostoru Olomouce vyskytlo v průměru 6,8 ledového dne, což odpovídá 50,9 % všech výskytů těchto dní v roce 2014. Ledové dny byly v tomto měsíci na stanicích MESSO zaznamenány výhradně v období od 22. 1. do 29. 1., na většině stanic měl jejich výskyt podobu jedné souvislé epizody. Jak již bylo zmíněno výše, leden byl posledním měsícem v rámci chladného půlroku 2013/2014 s výskytem ledových dní, na všech stanicích bylo posledním ledovým dnem 29. 1. Rozdíly mezi jednotlivými měrnými body byly minimální – amplituda činila pouhé tři dny a průměrná odchylka 1,2. Nadprůměrný výskyt ledových dní byl evidován na měrných bodech DDHL, HORK, CHVA, KOPE, KREL a LETO, jež shodně vykazovaly osm výskytů. Naopak četnost zjištěná na městských stanicích BOT_PEF, ENVE a JUTA (vždy 5) byla podprůměrná.

Tab. 81: Četnost výskytu ledových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2014

Stanice	Měsíc			Celkem 2014
	I	XI	XII	
BOT_PEF	-1,8	-0,3	-0,3	-2,4
BYST	0,2	-0,3	-1,3	-1,4
DDHL	1,2	0,7	0,8	2,6
DOMI	-0,8	-0,3	-1,3	-2,4
ENVE	-1,8	-0,3	-1,3	-3,4
HORK	1,2	-0,3	0,8	1,6
CHVA	1,2	-0,3	0,8	1,6
JUTA	-1,8	-0,3	-1,3	-3,4
KOPE	1,2	0,7	0,8	2,6
KREL	1,2	0,7	0,8	2,6
LETO	1,2	0,7	0,8	2,6
REPC	-0,8	-0,3	0,8	-0,4
\bar{d}	1,2	0,4	0,9	2,3

Listopad

V listopadu byla v rámci MESSO T_{dmax} nižší než 0,0 °C zaregistrována pouze 30. 11. na stanicích DDHL, KOPE, KREL a LETO., což byl zároveň první termín výskytu ledového dne v rámci chladného půlroku 2014/2015. Na ostatních stanicích potom tento termín připadl nejčastěji na 1. 12., v některých případech dokonce až na 27. 12.

Prosinec

Ledové dny se na měrných bodech MESSO nejprve vyskytly 1. 12. a 2. 12. a poté souvisle od 27. 12. do 31. 12. V průměru se jednalo o 6,3 ledového dne s amplitudou pouhé dva dny a průměrnou odchylkou 0,9. Nejméně, celkem pět ledových dní, se shodně vyskytlo jak na v intravilánu

ležících stanicích DOMI, ENVE a JUTA, tak i na stanici BYST. O jeden tento charakteristický den více se vázalo na stanici BOT_PEF, zbývající stanice potom vykazovaly vždy sedm výskytů. Průměrný podíl prosincových výskytů ledových dní na jejich celoročním výskytu činil 47,0 %.

7.6.5 Rok 2015

Dny, v nichž T_{dmax} vykazovala hodnotu nižší než 0,0 °C, a jednalo se tak o ledové dny, se na stanicích MESSO v roce 2015 vyskytly velmi ojediněle – v průměru se jednalo pouze o 4,4 dne (viz Tab. 82).

Tab. 82: Absolutní četnost (n_i) výskytu ledových dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc			Celkem 2015
	I	II	XII	
BOT_PEF	3	0	0	3
BYST	3	1	0	4
DDHL	3	1	0	4
DOMI	4	0	1	5
ENVE	3	0	1	4
HORK	3	0	1	4
CHVA	4	0	2	6
JUTA	3	0	0	3
KOPE	2	0	0*	2*
KREL	3	1	2	6
LETO	3	1	2	6
REPC	3	0	0	3
Průměr	3,1	0,3	0,8	4,4
$n_{i,max}$	4	1	2	6
$n_{i,min}$	2	0	0	3
Amplituda	2	1	2	3

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Mezistaniční rozdíly v dosažených četnostech byly v tomto roce minimální, což dokládá velmi nízká hodnota amplitudy (3 dny). Nejvíce ledových dní (6) se shodně vyskytlo hned na třech měrných bodech, a to CHVA, KREL a LETO, o jeden výskyt méně potom bylo zjištěno na stanici DOMI (5). Naopak nejméně těchto dní v tomto roce vykazovaly městské stanice BOT_PEF, JUTA a REPC (vždy 3), stanice BYST, DDHL, ENVE a HORK potom zaznamenaly vždy čtyři tyto případy. Četnost výskytu ledových dní zaznamenaná na stanici KOPE (2) může být v důsledku výpadku měření, jenž nastal na konci prosince, zkreslena, proto tato stanice nebyla do prosincových a celoročních statistik zahrnuta. Jelikož byl v průběhu zmíněného výpadku na ostatních stanicích evidován nejvýše jeden ledový den,

vyskytly se na této stanici s nejvyšší pravděpodobností maximálně tři ledové dny, což ji řadí ke stanicím s nejnižším výskytem těchto dní.

Tab. 83: Relativní četnost ($n_{i,rel}$, %) výskytu ledových dní na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc			Celkem 2015
	I	II	XII	
BOT_PEF	100,0	0,0	0,0	100,0
BYST	75,0	25,0	0,0	100,0
DDHL	75,0	25,0	0,0	100,0
DOMI	80,0	0,0	20,0	100,0
ENVE	75,0	0,0	25,0	100,0
HORK	75,0	0,0	25,0	100,0
CHVA	66,7	0,0	33,3	100,0
JUTA	100,0	0,0	0,0	100,0
KREL	50,0	16,7	33,3	100,0
LETO	50,0	16,7	33,3	100,0
REPC	100,0	0,0	0,0	100,0
Průměr	77,0	7,6	15,5	100,0
$n_{i,rel}max$	100,0	25,0	33,3	100,0
$n_{i,rel}min$	50,0	0,0	0,0	100,0

Abychom mohli danou výpadkem měření neovlivněnou roční četnost výskytu ledových dní označit jako podnormální, musela být nižší než 3,5, jako nadnormální lze potom označit každou hodnotu, jež byla vyšší než 5,5. Podnormální výskyt ledových dní byl tedy v tomto roce spojen se stanicemi BOT_PEF, JUTA a REPC (vždy 3), nadnormální naopak s měrnými body CHVA, KREL a LETO (vždy 6).

Alespoň jeden případ výskytu ledového dne byl v roce 2015 v rámci MESSO zaznamenán v celkem třech měsících – v lednu, únoru a prosinci. Měsícem s jejich nejčastějším výskytem byl leden, na nějž v průměru připadalo 77,0 % všech výskytů evidovaných v tomto roce (viz Tab. 83). Poslední výskyt ledového dne v rámci chladného půlroku 2014/2015 se vázal na 6. 2., kdy byl zaznamenán na stanicích BYST, DDHL, KREL a LETO. Termínem prvního výskytu tohoto charakteristického dne v rámci následujícího chladného půlroku, tedy 2015/2016, potom bylo 11. 12., v tento den byla T_{dmax} nižší než 0,0 °C zaznamenána na celkem pěti stanicích (ENVE, HORK, CHVA, KREL a LETO). Absolutní četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO vyjádřenou formou odchylky od průměru a průměrnou odchylkou v měsících jejich výskytu v roce 2015 prezentuje Tab. 84.

Leden

Ledové dny byly v lednu evidovány pouze na počátku měsíce. První z nich byl zaznamenán hned 1. 1., zbývající výskyty potom spadaly do období od 6. 1. do 8. 1. Na všech stanicích s výjimkou

stanic BYST, DDHL, KREL a LETO se zároveň jednalo o poslední ledové dny v rámci chladného půlroku 2014/2015, nejzazším termínem výskytu tohoto dne bylo ve všech těchto případech 8. 1. Průměrný počet ledových dní byl v tomto měsíci 3,1 s amplitudou dva dny a průměrnou odchylkou 0,3. Nejvíce těchto dní, celkem čtyři, se shodně vyskytlo na měrných bodech DOMI a CHVA, nejméně jich naopak bylo evidováno na stanici KOPE (2), zbylé stanice potom vykazovaly vždy tři výskyty.

Tab. 84: Četnost výskytu ledových dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2015

Stanice	Měsíc			Celkem 2015
	I	II	XII	
BOT_PEF	-0,1	-0,3	-0,8	-1,4
BYST	-0,1	0,7	-0,8	-0,4
DDHL	-0,1	0,7	-0,8	-0,4
DOMI	0,9	-0,3	0,2	0,6
ENVE	-0,1	-0,3	0,2	-0,4
HORK	-0,1	-0,3	0,2	-0,4
CHVA	0,9	-0,3	1,2	1,6
JUTA	-0,1	-0,3	-0,8	-1,4
KOPE	-1,1	-0,3	-	-
KREL	-0,1	0,7	1,2	1,6
LETO	-0,1	0,7	1,2	1,6
REPC	-0,1	-0,3	-0,8	-1,4
\bar{d}	0,3	0,4	0,7	1,0

Únor

V únoru byla T_{dmax} nižší než $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ registrována pouze 6. 2. na stanicích BYST, DDHL, KREL a LETO. Jak již bylo uvedeno výše, šlo v rámci celé staniční sítě o poslední výskyt ledového dne náležícího do chladného půlroku 2014/2015 na stanicích MESSO.

Prosinec

V prosinci byl ledový den zaznamenán pouze na šesti stanicích (DOMI, ENVE, HORK, CHVA, KREL a LETO), vždy navíc šlo nejvýše o dva případy. Hned šest měrných bodů (včetně stanice KOPE, na níž na konci prosince nastal výpadek měření) tedy v rámci měsíců roku 2015 náležících do chladného půlroku 2015/2016 nezaznamenalo žádný tento den. Zaměříme-li se na konkrétní data, tak prvním prosincovým dnem, v němž byla v rámci MESSO T_{dmax} nižší než $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ zaznamenána, bylo 11. 12., druhým potom 31. 12.

7.7 Arktické dny

7.7.1 Rok 2012

Výskyt arktických dní je v teplých oblastech ČR poměrně vzácný, což dokládá i fakt, že na stanicích MESSO byly tyto charakteristické dny ze zkoumaných let 2011–2015 zaznamenány pouze v roce 2012.

Tab. 85: Absolutní četnost (n_i) výskytu arktických dní a amplituda na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc	Celkem 2012
	II	
BOT_PEF	0	0
BYST	1	1
DDHL	4	4
DOMI	4	4
ENVE	1	1
HORK	0	0
CHVA	1	1
JUTA	1	1
KOPE	3	3
KREL	3	3
LETO	4	4
REPC	1	1
Průměr	1,9	1,9
n_imax	4	4
n_imin	0	0
Amplituda	4	4

Arktické dny se ve zmíněném roce na stanicích MESSO vyskytly v období od 2. 2. do 6. 2., jež představovalo součást poměrně dlouhé epizody výrazně nízkých teplot. V průměru se jednalo o 1,9 arktického dne, amplituda činila čtyři dny. Jejich nejčetnější výskyt se pojil se stanicemi DDHL, DOMI a LETO (vždy 4), stanice KOPE a KREL potom vykazovaly vždy o jeden případ méně. Naopak na stanicích BOT_PEF a HORK nebyl evidován žádný arktický den, na ostatních měrných bodech byl potom zaznamenán vždy jeden případ výskytu tohoto dne.

Stejně jako v případě všech ostatních charakteristických dní, i v případě arktických dní byly nenulové, výpadkem měření neovlivněné roční výskytu na základě hodnot dolního a horního kvartilu vyšetřeny z hlediska normality. Dolní kvartil měl v tomto případě hodnotu 1,0, horní kvartil potom 3,8. Nadprůměrný výskyt arktických dní se tedy pojil s trojicí stanic DDHL, DOMI a LETO (4). Jelikož hodnota dolního kvartilu byla rovna nejnižší dosažené nenulové četnosti, podnormální hodnoty tentokrát nebyly vymezeny. Výskyt arktických dní na stanicích MESSO v roce 2012 ve formě absolutní

četnosti je prezentován v Tab. 85, ve formě absolutní četnosti vyjádřené odchylkou od průměru včetně průměrné odchylky potom v Tab. 86.

Tab. 86: Četnost výskytu arktických dní vyjádřená odchylkou od průměru a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v měsících jejich výskytu v roce 2012

Stanice	Měsíc	Celkem 2012
	II	
BOT_PEF	-1,9	-1,9
BYST	-0,9	-0,9
DDHL	2,1	2,1
DOMI	2,1	2,1
ENVE	-0,9	-0,9
HORK	-1,9	-1,9
CHVA	-0,9	-0,9
JUTA	-0,9	-0,9
KOPE	1,1	1,1
KREL	1,1	1,1
LETO	2,1	2,1
REPC	-0,9	-0,9
\bar{d}	1,4	1,4

8 Výsledky a jejich diskuze

8.1 Teplota vzduchu na území ČR v letech 2011–2015

Časoprostorová analýza denní minimální a denní maximální teploty vzduchu a charakteristických dní na tyto denní teplotní extrémy vázaných na stanicích MESSO, již se tato práce zabývá, je vztažena k pětiletému období 2011–2015. Zjištěné skutečnosti tak nelze brát jako definitivní, neboť v takto krátké periodě může mít na teplotní úroveň jednotlivých stanic značný vliv i přirozená časová variabilita počasí. Na následujících řádcích jsou jednotlivé zkoumané roky stručně charakterizovány z hlediska teploty vzduchu, jež v nich byla na území ČR dosažena, a to především ve vztahu k normálu za období 1961–1990.

Rok 2011 jako celek byl v rámci ČR v porovnání s dlouhodobým průměrem za období 1961–1990 teplotně silně nadnormální. Kladný rozdíl oproti dlouhodobému průměru vykazovala většina měsíců, nejvýraznější byl v případě dubna a prosince. Teplotně podprůměrné byly pouze únor, červenec a v nižších polohách ČR i listopad; zápornou odchylku vykazoval rovněž říjen, avšak v tomto případě šlo vzhledem k minimálnímu rozdílu oproti dlouhodobému průměru o teplotně průměrný měsíc (Tolasz 2012).

Rok 2012 byl z hlediska teploty vzduchu nadnormální, kladná hodnota odchylky od dlouhodobého průměru byla zaznamenána celkem v devíti měsících, nejvýraznější byla v lednu, březnu a květnu. V tomto ohledu je třeba zmínit i dvě horké vlny (pozn. – v této podkapitole jde vždy o horké vlny dle definice WMO, tedy o období alespoň pěti po sobě následujících dní, v nichž je denní maximální teplota alespoň o 5 °C vyšší než její dlouhodobý průměr pro daný den), jež byly v období od poloviny června do konce první červencové dekády zaznamenány v nejteplejších oblastech Moravy. Naopak výrazně chladný byl v tomto roce únor, na jehož počátku do střední Evropy vlivem přetrvávající anticyklony se středem nad centrálním Ruskem proudil studený a suchý arktický vzduch. Teplotně mírně podprůměrné potom byly říjen a prosinec (Tolasz 2013).

Rok 2013 jako celek byl vzhledem k průměru za období 1961–1990 teplotně nadnormální, nadprůměrných bylo z tohoto hlediska celkem osm měsíců, zmínit je třeba především výrazně teplý červenec, v jehož druhé části byla zaznamenána poměrně dlouhá horká vlna. Další horká vlna potom byla registrována v srpnu, byť tento měsíc jako celek již tak výrazně teplotně nadprůměrný nebyl. V rámci teplotně podprůměrných měsíců je zajímavý především výrazně chladný březen, nižší hodnotu v porovnání s dlouhodobým průměrem vykazovalo i září, teplotně průměrnými měsíci potom byly únor a květen (Tolasz 2014).

Průměrná teplota vzduchu v roce 2014 byla mimořádně nadnormální; v rámci období 1961–2015 šlo o druhý nejteplejší rok. Teplotně nadprůměrných bylo celkem deset měsíců,

nejvýraznější kladnou odchylkou se vyznačoval březen. Chladnější než příslušný dlouhodobý průměr byly pouze květen a srpen, v obou případech navíc nijak výrazně (Tolasz 2015).

Rok 2015 byl v ČR dle průměrné teploty vzduchu vůbec nejteplejším rokem období 1961–2015. Jediným měsícem, jenž byl oproti dlouhodobému průměru chladnější, byl říjen, odchylka byla navíc pouze minimální. Ve všech ostatních měsících byla průměrná teplota vzduchu v porovnání s příslušným normálem vyšší, nejmenší rozdíl byl evidován v květnu, červnu a září, tyto měsíce lze tedy společně s říjnem označit jako teplotně průměrné. Naopak výrazněji nadprůměrné byly v tomto roce leden, červenec, srpen, listopad a prosinec. V tomto kontextu lze poukázat na výrazně teplou zimu, stejně jako na abnormálně teplé letní období, jež bylo za období 1961–2015 druhé nejteplejší po roce 2003. V jeho průběhu byly zaznamenány celkem čtyři horké vlny, dvě v červenci a dvě v srpnu, ty byly navíc typické častým výskytem velmi vysokých teplot (Tolasz et al. 2016).

8.2 Denní minimální teplota vzduchu T_{dmin}

Přirozená variabilita počasí v průběhu zkoumaných let, popsaná výše, se na stanicích MESSO odrazila v meziročních rozdílech v chodu obou denních extrémů teploty vzduchu a tedy i v kolísání úrovně ročního výskytu jednotlivých charakteristických dní, jež jsou na tyto extrémní teploty vázány. I přes tuto variabilitu lze však při meziročním srovnání prostorových aspektů jak dosažené úrovně T_{dmin} a T_{dmax} , tak i výskytu jednotlivých charakteristických dní v rámci Olomouce a okolního příměstského prostoru vždy zaznamenat jistou shodu.

Nejčastější výskyt nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO byl ve všech letech s výjimkou roku 2013 zaznamenán na stanici CHVA, ve většině případů šlo navíc o značně dominantní hodnotu. Převážná část těchto výskytů zde byla vázána na teplý půlrok, avšak podíváme-li se na měsíční průměry T_{dmin} v jednotlivých letech, zjistíme, že tato stanice patřila mezi vůbec nejchladnější vždy prakticky ve všech měsících. Velmi nízkou úroveň T_{dmin} na této stanici zaznamenal i Vysoudil et al. (2012), prostor mezi městskou částí Chválkovice nacházející se na SV okraji intravilánu města a Samotíškami se jako výrazně chladný jevil i během mobilních měření, která byla v Olomouci realizována ve vybraných dnech v letech 2010–2012 (Vysoudil et al. 2012). Bezprostřední okolí stanice tvoří zatravněné plochy spolu se stromovou vegetací, v širším okolí potom převládají zemědělské plochy, pouze západně od stanice se nachází několik samostatných budov, patřících do areálu domova seniorů. Nenalezneme zde však žádnou plochu, jež by měla nějak výrazně ochlazující charakter a představovala tak příčinu výrazně nízkých teplot v tomto prostoru v období negativní energetické bilance. Jednou z diskutovaných příčin je možná mikroadvekce chladného vzduchu v nočních hodinách z prostoru mezi městskými částmi Chválkovice, Černovír a obcí Hlušovice, jež představuje celkově podmáčené území s poměrně plošně rozsáhlým fragmentem lužního lesa (Černovířský les) a četnými travnatými plochami. Výrazně chladná z hlediska T_{dmin} byla rovněž stanice HORK, jež v letech 2011, 2012, 2014 a

2015 vykazovala vždy druhou nejvyšší četnost výskytu denního minima, v roce 2013 dokonce nejvyšší, stejně tak průměrná T_{dmin} na této stanici patřila ve všech letech k vůbec nejnižším. Při pohledu na výskyt denního minima v jednotlivých měsících zkoumaných let lze vidět, že na rozdíl od stanice CHVA zde tyto výskyty nebyly nijak výrazně vázány na určitý úsek roku. Rozhodující vliv na teplotní režim této stanice má pravděpodobně blízkost rozsáhlého zamokřeného území nivy řeky Moravy s četnými plochami lužních lesů, vlhkých luk a sítí vodotečí, jež z části spadá do CHKO Litovelské Pomoraví. Zamokřená půda se oproti suché půdě vyznačuje specifickým teplotním režimem, jenž se poté odráží v celkově nižších hodnotách teploty vzduchu. To je ve shodě s faktem, že tato stanice byla ve zkoumaném období chladná nejen z hlediska T_{dmin} , ale na rozdíl od stanice CHVA i z hlediska T_{dmax} . Stanicí s třetím nejčastějším výskytem denního minima byla s výjimkou roku 2015 vždy stanice KOPE. Jelikož jde o nejnvýše položenou stanici v rámci MESSO, je zde častější výskyt nízkých teplot poměrně logický, neboť v některých dnech je pro úroveň teploty vzduchu rozhodující právě nadmořská výška. Denní minimum zde bylo ve většině případů zaznamenáno v některém z měsíců chladného půlroku. Podíváme-li se však na jednotlivé roční průměry T_{dmin} , zjistíme, že tato stanice patřila z tohoto hlediska vždy k vůbec nejteplejším. Jedná se o důsledek častého výskytu teplotní inverze v nočních hodinách, v důsledku čehož jsou výše položené stanice v této části dne teplejší. Častý výskyt výrazné teplotní inverze mezi stanicí KOPE a některou z níže položených stanic v období negativní energetické bilance zaznamenal i Vysoudil et al. (2012). Často vyšší teploty vzduchu dosahované v této části dne ve výše položených oblastech příměstské krajiny v důsledku teplotní inverze, jež mohou být v některých případech srovnatelné i s teplotou vzduchu v prostoru intravilánu města, popisuje i Bokwa et al. (2015). V prvních dvou letech zkoumaného období vykazovala poměrně častý výskyt denního minima i stanice DDHL, opět především v rámci chladného půlroku. S tím částečně koresponduje i dosažená úroveň průměrné T_{dmin} , jež byla v letech 2011–2013 v rámci MESSO podprůměrná, ve zbylých dvou letech potom víceméně průměrná. Stanice se nachází v areálu domova seniorů na dně poměrně hlubokého údolí řeky Bystřice, její bezprostřední okolí tvoří trávník spolu se stromovou vegetací, v širším okolí nalezneme plošně rozsáhlý souvislý lesní porost. Do nízkých hodnot T_{dmin} se mohla promítnout právě její poloha na dně údolí, kde může v nočních hodinách docházet k hromadění chladného vzduchu z okolních svahů, což popisuje např. Dobrovolný et al. (2012), stejně jako charakter jejího okolí spolu s vyšší nadmořskou výškou. Postupný meziroční nárůst výskytu nejnižší hodnoty T_{dmin} v rámci MESSO ve druhé polovině zkoumaného období lze sledovat u stanice LETO, v roce 2015 tato stanice dokonce vykazovala třetí nejvyšší počet těchto případů. Naprostá většina těchto výskytů se vázala na chladný půlrok, s tím souvisí i úroveň měsíčních průměrů T_{dmin} dosažených na této stanici v jednotlivých zkoumaných letech, kdy zatímco v měsících chladného půlroku patřila dosažená hodnota pravidelně k vůbec nejnižším v rámci MESSO, jednotlivé roční průměry T_{dmin} byly celkově průměrné. Na nízké hodnoty

T_{dmin} v některých dnech zde může mít vliv absence četných překážek v okolí stanice, stejně jako charakter aktivního povrchu v jejím okolí, jenž je převážně tvořen travnatými plochami, jistou roli může hrát i její o něco vyšší nadmořská výška. Častý výskyt chladného mikroostrova v okolí této stanice byl zaznamenán prostřednictvím mobilních měření teploty vzduchu ve vybraných dnech let 2010–2012 (Vysoudil et al. 2012). Zbylé dvě stanice nacházející se mimo intravilán města, BYST a KREL, nezaznamenaly v žádném z roků nijak výrazný výskyt denního minima, hodnoty dosažené v jednotlivých letech na stanici KREL byly v rámci těchto stanic vždy nejnižší a často byly překonány i na některých stanicích nacházejících se v intravilánu města. Tato stanice se sice nachází na okraji obce Křelov, kde v jejím okolí převažují přírodní aktivní povrchy, avšak pravděpodobně zde nepůsobí žádný výrazně ochlazující faktor. V důsledku polohy této stanice v rámci relativně vyvýšeného území se zde mohl v některých nocích projevit vliv teplotní inverze. Poměrně častý výskyt teplotní inverze mezi stanicemi KREL a HORK popisuje Vysoudil et al. (2012), a to navzdory relativně malému vzájemnému výškovému rozdílu. Je proto otázkou, zda tento teplotní rozdíl nebyl do jisté míry způsoben i ochlazujícím účinkem celkově podmáčeného území v okolí stanice HORK. Zajímavá je i stanice BYST, jež sice v žádném ze zkoumaných roků nevykazovala nijak výrazný výskyt nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO, avšak z hlediska ročního průměru tohoto ukazatele patřila pravidelně k vůbec nejchladnějším.

Nejnižší četnosti výskytu denního minima, stejně jako nejvyšší roční průměry T_{dmin} , byly v jednotlivých zkoumaných letech až na výjimky vázány na stanice uvnitř intravilánu města. Na často vyšší teplotu vzduchu v urbanizovaném prostoru v období negativní energetické bilance má podstatný vliv snížení míry efektivního vyzařování aktivního povrchu v porovnání s okolní krajinou v důsledku jeho výraznější vertikální členitosti, způsobené především zástavbou, roli může hrát i celkově vyšší zastoupení umělých aktivních povrchů se schopností akumulovat v období pozitivní energetické bilance značné množství tepla, stejně jako produkce antropogenního tepla (Dobrovolný et al. 2012). Z těchto stanic byly dle ročního průměru T_{dmin} ve všech zkoumaných letech nejteplejší stanice ENVE a JUTA, které zároveň za celé sledované období nezaznamenaly jediný výskyt nejnižší hodnoty T_{dmin} v rámci MESSO. Stanice JUTA leží v JV části intravilánu města, v oblasti s čtenějším zastoupením průmyslových areálů. Samotná stanice je sice umístěna na travnaté ploše, avšak v jejím širším okolí nalezneme několik plošně rozsáhlých výrobních hal a celkově vyšší zastoupení umělých aktivních povrchů. Právě charakter okolí pravděpodobně vede k pravidelně vyšším teplotám vzduchu evidovaných na této stanici v období negativní energetické bilance. Třetí nejteplejší stanicí v intravilánu města dle průměrné T_{dmin} byla ve všech zkoumaných letech stanice DOMI, ležící v oblasti historického centra města. Její okolí z velké části tvoří hustá zástavba, což se odráží v celkově horším provětrávání tohoto prostoru, Oteplující vliv může představovat celkově vyšší zastoupení umělých aktivních povrchů v této lokalitě, stanice navíc díky okolní zástavbě vykazuje v porovnání s ostatními

stanicemi nižší hodnotu SVF, což může rezultovat v mírné snížení úrovně efektivního vyzařování. Stanicemi s celkově nejnižší úrovní průměrné T_{dmin} v rámci intravilánu města, často srovnatelnou s mnohými příměstskými stanicemi, potom byly vždy stanice BOT_PEF a REPC. Stanice REPC z tohoto hlediska dokonce patřila v roce 2014 k vůbec nejchladnějším, což se odrazilo i na poměrně častém výskytu nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO, četnější výskyt denního minima lze zaznamenat i na druhé zmíněné stanici, a to v roce 2015. Stanice REPC reprezentuje oblast rodinné zástavby na SZ okraji intravilánu s celkovou převahou přírodních aktivních povrchů, představovaných především zatravněnými plochami a keřovou a stromovou vegetací, výraznější zastoupení přírodních aktivních povrchů lze zaznamenat i v blízkém okolí stanice BOT_PEF, jež je umístěna v prostoru zahrádkářské kolonie v těsném sousedství historického centra města. Právě tento fakt má pravděpodobně vliv na celkově nižší úroveň teploty vzduchu dosahovanou na těchto stanicích v období negativní energetické bilance, teoretickou možností může být i občasný průnik chladnějšího vzduchu z prostoru severně od Olomouce.

8.3 Denní maximální teplota vzduchu T_{dmax}

Nejvyšší hodnota T_{dmax} v rámci MESSO nebyla v průběhu zkoumaného období tak výrazně vázána na jednu konkrétní lokalitu jako tomu bylo v případě nejnižší T_{dmin} , její výskyt byl rozložen rovnoměrněji mezi více měrných bodů. Nejčastější výskyt této extrémní hodnoty byl v jednotlivých zkoumaných letech vždy evidován na některé ze tří stanic ležících v širší oblasti centra města, konkrétně v roce 2011 se jednalo o stanici ENVE, v letech 2012 a 2015 o stanici BOT_PEF a v letech 2013 a 2014 o stanici DOMI. Právě tyto stanice ještě spolu se stanicí JUTA v těchto letech často představovaly měrné body jak s nejčastějším výskytem denního maxima, tak i s nejvyšší průměrnou T_{dmax} . Výjimku v tomto ohledu představovala poměrně nízká úroveň T_{dmax} zaznamenaná v letech 2011 a 2012 na stanici DOMI, odrážející se jak v nezvykle nízkých četnostech výskytu denního maxima, tak i v pouze mírně nadprůměrných hodnotách průměrné T_{dmax} . Při pohledu na bezprostřední okolí stanice BOT_PEF, jež je tvořeno převážně zatravněnými plochami s četnou keřovou a stromovou vegetací, může být velmi častý výskyt nadprůměrných hodnot poněkud překvapující, vliv zde pravděpodobně má jak samotný charakter aktivního povrchu v kombinaci s jeho relativně dobrým osluněním, tak i poloha stanice v blízkosti samotného centra, kdy v širším okolí nalezneme oblasti s četnějším zastoupením aktivních povrchů tvořených umělými materiály, jež se v období pozitivní energetické bilance výrazně prohřívají, jistý vliv může mít i zhoršené provětrávání stanice vlivem okolní vegetace. Vazba výskytů nejvyšší T_{dmax} v rámci MESSO na této stanici na určitý úsek roku nebyla v rámci zkoumaného období jednoznačná, celkově častěji šlo o měsíce teplého půlroku, případně o první polovinu roku. V případě stanice DOMI se ve vysokých hodnotách T_{dmax} nejspíše odrazila její poloha v rámci samotného historického centra města, kdy v jejím okolí převládá hustá

zástavba s celkově nižším zastoupením ploch s vegetací. Ochlazující vliv plošně méně rozsáhlé zahrady tvořené travnatými plochami se stromy, v níž je stanice umístěna, se tedy v těchto případech nijak výrazně neprojevil. Nejvyšších hodnot T_{dmax} v rámci MESSO bylo na této stanici dosahováno celkově častěji v letních a podzimních měsících, avšak výjimkou nebyly ani jarní či zimní měsíce. Celou oblast lze navíc díky četné zástavbě považovat za hůře provětrávanou. Teplotní režim třetí stanice v širší oblasti centra města, ENVE, v období pozitivní energetické bilance pravděpodobně určuje především délka přímého slunečního svitu, jež je zde v důsledku její polohy na střeše budovy PŘF UP a tím i absence výraznějších okolních překážek ve všech částech roku téměř rovna délce teoreticky možné, v kombinaci s charakterem aktivního povrchu, jenž je tvořen šterkem, vliv může mít i četnější zastoupení umělých aktivních povrchů v okolí, představovaných okolními budovami a plochami dopravními infrastruktury (chodníky, silnice, parkoviště). Stanice JUTA, ležící v průmyslové oblasti v místní části Holice, je zajímavá vazbou převážné většiny výskytů nejvyšší T_{dmax} na měsíce chladného půlroku. Stejně tak při pohledu na hodnoty průměrné T_{dmax} dosažené na této stanici v jednotlivých měsících zkoumaných let lze zaznamenat, že zatímco v měsících chladného půlroku byla tato stanice z hlediska tohoto ukazatele často srovnatelně teplá, příp. i teplejší než stanice v centru města, v průběhu teplého půlroku byla naopak zpravidla mírně chladnější. Zaměříme-li se na poslední ze stanic v rámci intravilánu města (REPC), reprezentující oblast rodinné zástavby v místní části Řepčín, zjistíme, že s výjimkou roku 2013 zde úroveň výskytu denního maxima patřila k vůbec nejnižším v rámci MESSO, což svědčí o její podstatně nižší teplotní extremitě v porovnání s ostatními stanicemi v městském prostoru, z hlediska průměrné T_{dmax} však byla v mnoha měsících s těmito stanicemi srovnatelná. Výše uvedené skutečnosti tedy ukazují, že urbanizované území města Olomouce představuje v období pozitivní energetické bilance celkově teplejší prostor, což je ve shodě i s poznatky Vysoudila et al. (2012), je však důležité podotknout, že v některých případech se úroveň T_{dmax} dosažená na stanicích umístěných v příměstském prostoru od stanic v intravilánu města nijak výrazně nelišila. Příkladem může být ve většině zkoumaných let poměrně výrazný výskyt denního maxima na nejvýše položené stanici KOPE, vázaný převážně na teplý půlrok. Klíčový faktor zde pravděpodobně představuje její poloha na svahu s celkovou JZ orientací, díky čemuž je stanice ve dnech se slunečním svitem vystavena vyšší míře insolace. Poměrně četný výskyt denního maxima byl ve všech zkoumaných letech zaznamenán i na stanici BYST, umístěné na severním okraji Žerůvek, což je místní část obce Bystročice. Její bezprostřední okolí tvoří zatravněné plochy spolu se stromovou a keřovou vegetací, v širším okolí potom převládají rozsáhlé plochy orné půdy. Výrazný výskyt denního maxima, jenž byl dominantně vázán na měsíce teplého půlroku, byl v letech 2011 a 2015 registrován rovněž na z hlediska T_{dmin} výrazně chladné stanici CHVA, tato stanice navíc dle ročního průměru T_{dmax} pravidelně patřila k nejteplejším měrným bodům mimo intravilán města. Celkově šlo sice v rámci MESSO o průměrné hodnoty, avšak rozdíl oproti hodnotám dosahovaným na z tohoto hlediska

nejchladnějších stanicích v intravilánu města nebyl často nijak výrazný. Tento případ jasně dokumentuje, že režim T_{dmax} je primárně ovlivněn jinými faktory než režim T_{dmin} . Vysoké hodnoty T_{dmax} dosažené v některých dnech v lokalitách mimo samotné město mohou být odrazem faktu, že některé přírodní aktivní povrchy jsou díky svým tepelným vlastnostem schopny prohřívát se podobně intenzivně jako umělé materiály, vliv může mít v některých případech i lepší oslunění dané lokality v porovnání s lokalitami v intravilánu města, jež mohou být částečně zastíněny okolní zástavbou (Tomáš 2012). Jelikož v okolí stanic BYST i CHVA převládají rozsáhlé plochy orné půdy, jejich teplotní režim může být do jisté míry ovlivněn stupněm pokrytí těchto ploch vegetací. Právě absence vegetačního krytu, např. po sklizni, může v některých dnech vést k intenzivnímu prohřívání těchto ploch v období pozitivní energetické bilance a tím i k vyšším teplotám na těchto stanicích (Vysoudil et al. 2012). Naopak stanicemi, jež ve všech zkoumaných letech vykazovaly pouze jednotky případů výskytu nejvyšší T_{dmax} v rámci MESSO, byly stanice KREL a LETO, stanice LETO patřila k vůbec nejchladnějším i z hlediska průměrné T_{dmax} . Roli zde mohla hrát absence četnějších překážek v okolí stanice a tím i její relativně dobré provětrávání, stejně jako převaha zatravněných ploch v jejím okolí. Nutné je však zmínit, že v blízkosti stanice nalezneme rovněž letištní manipulační plochy, jejichž povrch je tvořen asfaltem, je však zřejmé, že jejich vliv se do úrovně T_{dmax} , již tato stanice ve zkoumaném období vykazovala, nijak zásadně nepromítl. Otázkou rovněž je, do jaké míry ovlivnila teplotní režim obou těchto stanic jejich o něco vyšší nadmořská výška v porovnání s ostatními měrnými body ležícími v prostoru Hornomoravského úvalu. Ke stanicím vykazujícím celkově nízkou úroveň T_{dmax} dále patřila stanice HORK, typická rovněž velmi častým výskytem nízkých hodnot T_{dmin} . Jak již bylo zmíněno výše, jedná se pravděpodobně o důsledek jejího specifického teplotního režimu, jenž je dán její polohou v rámci celkově zamokřeného území s vyšší hladinou podzemní vody. Značně podprůměrné hodnoty průměrné T_{dmax} ve všech zkoumaných letech vykazovala i stanice DDHL. Zde je to s ohledem na její polohu na dně relativně hlubokého údolí, jež vede ke kratší délce trvání přímého slunečního svitu, stejně jako na její vyšší nadmořskou výšku poměrně logické. Avšak poněkud překvapivý byl na této stanici pravidelný a oproti ostatním stanicím s podobnou úrovní průměrné T_{dmax} poměrně výrazný výskyt denního maxima.

8.4 Tropické dny

Úroveň výskytu tropických dní, jakožto i všech ostatních charakteristických dní, na stanicích MESSO v období 2011–2015 meziročně kolísala, jde o logický důsledek přirozené meziroční variability počasí. Rokem s nejčastějším výskytem tropických dní byl rok 2015, kdy jich bylo v průměru evidováno 40,7, naopak nejméně se těchto dní se vyskytlo v roce 2011, kdy jejich průměrný počet byl 18,1. Nejvyšší měsíční průměr vykazoval vždy červenec (2013, 2014) nebo srpen (2011, 2012, 2015). Ucelený přehled absolutní četnosti výskytu tropických dní na stanicích MESSO v období 2011–2015 je

prezentován v Tab. 87. Značně proměnlivé bylo během tohoto období rovněž datum prvního a posledního výskytu tohoto charakteristického dne. Zaměříme-li se na datum prvního výskytu, tak nejdřívějším termínem bylo již 28. 4. (2012), nejzazším potom 8. 6. (2013). Na červen byl první výskyt tropického dne vázán ještě v roce 2015, ve zbývajících dvou letech šlo vždy o květen. V případě posledního výskytu tohoto dne byl poměrně neobvykle brzký termín zaznamenán v roce 2014, kdy šlo již o 11. 8., naopak v roce 2011 byl tropický den zjištěn ještě 1. 10. V roce 2013 se potom tento den naposledy vyskytl na konci srpna, ve dvou zbývajících letech (2012, 2015) to bylo vždy ve druhé zářijové dekádě.

Dlouhodobý průměrný počet tropických dní za období 1961–2010 v Olomouci na základě dat ČHMÚ je 9 (Vysoudil et al. 2012). Tato hodnota byla překonána na všech stanicích ve všech zkoumaných letech, tedy i v roce 2011, jenž ze sledovaných let vykazoval nejnižší úroveň výskytu těchto dní. Ve většině případů šlo navíc o poměrně výrazný rozdíl, což ilustruje i Tab. 88, jež vyjadřuje četnost výskytu tropických dní na stanicích MESSO v letech 2011–2015 formou odchylky od tohoto průměru. Při pohledu na četnosti výskytu tropických dní dosažené v jednotlivých letech období 2011–2015 na stanicích MESSO lze vidět, že do jisté míry korespondovaly s úrovní T_{dmax} , jež byla na těchto stanicích zaznamenána, což není nijak překvapivé. Výskyt těchto dní se sice celkově častěji pojil se stanicemi v prostoru intravilánu města, avšak výrazné výskyty na některých stanicích ležících v příměstském prostoru jasně ukazují, že vysoké teploty mohou být v období pozitivní energetické bilance pravidelně dosahovány i mimo městský prostor, stejně tak v samotném intravilánu lze nalézt relativně chladnější lokality. V rámci intravilánu města se nejvyšší roční četnosti výskytu tropických dní obvykle pojily se stanicemi nacházejícími se v oblasti centra, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE, což dokazují i sumy tropických dní na těchto stanicích za období 2011–2015, jež byly jak v rámci stanic v prostoru města, tak i všech stanic MESSO nejvyšší. Na některou z těchto stanic se ve všech letech s výjimkou roku 2015 rovněž vázalo maximum výskytu těchto dní v rámci MESSO, konkrétně v roce 2011 to bylo na stanici BOT_PEF (v tomto případě však tato hodnota, byť nejvyšší, nebyla z důvodu jejího zkreslení výpadkem měření do statistické analýzy zahrnuta), v roce 2012 současně na stanicích BOT_PEF a DOMI a v letech 2013 a 2014 potom na stanici BOT_PEF. V případě roku 2013 je však potřeba zmínit, že obdobná četnost jako na stanici BOT_PEF byla pravděpodobně opět dosažena i na stanici DOMI. Tato stanice v tomto roce sice vykazovala o tři tropické dny méně, avšak v období výskytu těchto dní na ní nastal výpadek měření, v jehož průběhu ostatní stanice zaznamenaly vždy tři nebo čtyři tyto dny. Na úroveň výskytu tropických dní na těchto třech stanicích měl pravděpodobně jistý vliv právě faktor jejich polohy v oblasti centra, které je typické celkově častějším zastoupením aktivních povrchů tvořených umělými materiály, jež mají v období pozitivní energetické bilance díky svým tepelným vlastnostem schopnost intenzivně se prohřívat. Na vyšší teplotu vzduchu v hustě zastavěné oblasti centra města může mít dále vliv celkově větší plocha aktivního povrchu daná

vertikální členitostí zástavby, stejně jako nižší spotřeba latentního tepla v důsledku omezení výparu (Dobrovolný et al. 2012). Kromě samotné polohy v blízkosti centra mohl v případě zmíněných stanic hrát roli rovněž charakter aktivního povrchu v jejich bezprostředním okolí v kombinaci s jeho dobrým osluněním v této části roku, v případě stanic BOT_PEF a DOMI lze v tomto ohledu zmínit i jejich možnou horší úroveň provětrávání. Výskyt tropických dní na zbylých dvou stanicích v rámci intravilánu města, JUTA a REPC, byl v jednotlivých zkoumaných letech v rámci MESSO vždy již pouze průměrný a nijak výrazně se tedy nelišil od četností dosažených na některých stanicích mimo městský prostor, ty byly ve více případech dokonce vyšší. V případě stanice JUTA se tedy její poloha v průmyslové oblasti s vyšším zastoupením umělých aktivních povrchů v jejím širším okolí nijak výrazně neprojevila, v případě stanice REPC je vzhledem k charakteru jejího okolí, v němž převažují přírodní aktivní povrchy a nijak výrazně se tedy neliší od okolí mnoha stanic v příměstském prostoru, nižší úroveň výskytu tropických dní oproti samotnému centru města poměrně očekávatelná. Zaměříme-li se na stanice ležící mimo intravilán města, nadprůměrný výskyt tropických dní, srovnatelný se stanicemi v oblasti centra města, zaznamenáme v letech 2011 a 2012 na stanici KOPE, v letech 2011 a 2015 na stanici CHVA a v roce 2015 na stanici KREL. V případě stanice KOPE jde s největší pravděpodobností o výše zmíněný důsledek její polohy v rámci svahu s JZ expozicí, díky níž za příznivých podmínek vykazuje vyšší míru insolace. Ve zbylých zkoumaných letech, tedy 2013, 2014 a 2015, byl výskyt tropických dní na této stanici v rámci MESSO průměrný. Na vysoké četnosti výskytu tropických dní na stanici CHVA v letech 2011 a 2015, kdy v druhém z těchto roků šlo dokonce o vůbec nejvyšší hodnotu v rámci MESSO, potom může mít jistý vliv jak její relativně dobré oslunění, tak i stav okolních zemědělských ploch z pohledu jejich pokrytí vegetací, kdy holá půda v období pozitivní energetické bilance vykazuje podobné teplotní chování jako umělé aktivní povrchy v rámci urbanizovaného území (Vysoudil et al. 2012). Stanice CHVA a KOPE zároveň v rámci měrných bodů ležících mimo intravilán města vykazovaly nejvyšší celkový počet tropických dní za období 2011–2015. Meziročně proměnlivý faktor stavu vegetace na plochách v okolí stanice mohl hrát jistou roli i v případě nadprůměrné četnosti výskytu tropických dní na stanici KREL v roce 2015, jež byla po stanici CHVA druhá nejvyšší. Podíváme-li se na výskyt těchto dní na této stanici ve zbylých letech sledované periody (vyjma roku 2013, kdy zde byl jejich výskyt zkreslen výpadkem měření), zjistíme, že byl převážně podprůměrný, je tedy zřejmé, že faktor vedoucí k vysokým teplotám vzduchu v období pozitivní energetické bilance v rámci teplého půlroku zde nepůsobí pravidelně. Nejnižším počtem tropických dní byla ve všech zkoumaných letech (v roce 2013, resp. 2014 ještě společně se stanicí HORK, resp. LETO) charakteristická stanice DDHL. Zde to vzhledem k její poloze na dně poměrně hlubokého údolí, rezultující ve snížení délky trvání přímého slunečního svitu, v kombinaci s její vyšší nadmořskou výškou není nijak překvapivé. Často podprůměrný byl rovněž výskyt tropických dní na stanici LETO, ležící v dobře provětrávané lokalitě na místním letišti s celkovou

převahou zatravněných ploch v jejím okolí, vliv asfaltových ploch v její blízkosti se tedy ani v tomto případě zásadně neprojevil. Podprůměrným výskytem těchto dní se v některých letech vyznačovala i stanice HORK, zde je to vzhledem k její poloze v blízkosti rozsáhlého podmáčeného území nivy řeky Moravy a celkové převaze travnatých ploch s keřovou a stromovou vegetací v jejím bezprostředním okolí poměrně očekávatelné.

Tab. 87: Absolutní četnost výskytu tropických dní (n_i) a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v letech 2011–2015

Stanice	Rok					2011–2015
	2011	2012	2013	2014	2015	
BOT_PEF	26*	42	34	26	42	170*
BYST	15	31*	28	17*	41	132*
DDHL	10	27	24	15	35	111
DOMI	23	42	31*	34	41	171*
ENVE	20	37	33	25	43	158
HORK	15	34	24	20	41	134
CHVA	23	34	26	22	44	149
JUTA	20	38	27	23	40	148
KOPE	25	40	29	22	38	154
KREL	15	30	13*	24	43	125*
LETO	14	32	25	15	40	126
REPC	19	35	28	23	40	145
Průměr	18,1	35,5	27,8	22,6	40,7	140,6
\bar{d}	3,9	3,9	2,6	3,5	1,7	12,7

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Tab. 88: Četnost výskytu tropických dní na stanicích MESSO v letech 2011–2015 vyjádřená odchylkou od jejich průměrného výskytu za období 1961–2010 v Olomouci

Stanice	Rok				
	2011	2012	2013	2014	2015
BOT_PEF	17*	33	25	17	33
BYST	6	22*	19	8*	32
DDHL	1	18	15	6	26
DOMI	14	33	22*	25	32
ENVE	11	28	24	16	34
HORK	6	25	15	11	32
CHVA	14	25	17	13	35
JUTA	11	29	18	14	31
KOPE	16	31	20	13	29
KREL	6	21	4*	15	34
LETO	5	23	16	6	31
REPC	10	26	19	14	31

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

8.5 Letní dny

V Tab. x je prezentována absolutní četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO včetně průměrné odchylky v letech 2011–2015. Z tabulky je patrné, že charakter meziročního kolísání úrovně výskytu těchto dní v Olomouci a okolní příměstské krajině byl v rámci tohoto období oproti tropickým dnům odlišný. Nejčastějším výskytem letních dní se vyznačoval rok 2011, kdy jich bylo průměrně zaznamenáno 85,6, obdobnou úroveň jejich výskytu, v průměru 85,0 dne, vykazoval i rok 2012. Naopak nejméně letních dní bylo zjištěno v roce 2014 – v průměru to bylo pouze 66,4 dne. Z jednotlivých měsíčních průměrů plyne, že letní dny se nejčastěji vyskytovaly v červenci (2013, 2014) nebo v srpnu (2011, 2012, 2015). Zaměříme-li se na datum prvního, resp. posledního výskytu letního dne v jednotlivých letech zkoumaného období, v obou případech lze vidět celkově nižší variabilitu než v případě dní tropických. První výskyt tohoto charakteristického dne se ve všech případech vázal na duben, nejdříve to bylo v roce 2011 (7. 4.), nejpozději v roce 2014 (30. 4.), poslední letní den byl potom zaznamenán v rozmezí od 8. 9. (2013) do 14. 10. (2014).

Tab. 89: Absolutní četnost výskytu letních dní (n_i) a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v letech 2011–2015

Stanice	Rok					2011–2015
	2011	2012	2013	2014	2015	
BOT_PEF	79*	96	81	74*	76	406*
BYST	78*	79*	68*	62*	70	357*
DDHL	68	77	67	56	60	328
DOMI	92	92	79*	79	78	420*
ENVE	95	85	75	74	78	407
HORK	85	81	65	59	70	360
CHVA	90	85	70	65*	76*	386*
JUTA	86	87	73	67	71	384
KOPE	89	86	76	69	71	391
KREL	82	80	45*	64*	71	342*
LETO	83	80	64	61	67	355
REPC	86	86	73	65*	73*	383*
Průměr	85,6	85,0	71,6	66,4	71,2	370,8
\bar{d}	4,9	4,0	4,5	6,7	3,7	23,2

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Průměrný počet letních dní v Olomouci za období 1961–2010 činí 49 (Vysoudil et al. 2012). Z Tab. 89, stejně jako z Tab. 90, jež prezentuje četnost výskytu letních dní na jednotlivých stanicích v letech 2011–2015 formou odchylky od tohoto průměru, lze vidět, že tato hodnota nebyla ve zkoumaném období překonána pouze v jediném případě, a to na stanici KREL v roce 2013. Zde se však jedná o výrazně zkreslenou hodnotu v důsledku déletrvajícího výpadku měření, reálně byl počet

letních dní i v tomto případě s největší pravděpodobností vyšší než dlouhodobý průměr. Při pohledu na četnost výskytu letních dní na jednotlivých stanicích ve zkoumaných letech lze konstatovat, že prostorové aspekty úrovně výskytu těchto dní v rámci městské a příměstské krajiny Olomouce v každém z těchto roků do jisté míry korespondovaly s těmi, zaznamenanými v případě tropických dní. Vzhledem k faktu, že oba tyto charakteristické dny jsou vymezeny na základě stejného ukazatele (T_{dmax}) a jsou vázány na stejnou část roku a jejich výskyt je tak určován stejnými faktory, není tato skutečnost příliš překvapivá. Letní dny se od tropických liší pouze mírnějším kritériem jejich vymezení. Stanicemi s nejvyšším zaznamenaným počtem letních dní za období 2011–2015 jako celek tak byly opět tři stanice nacházející se v oblasti centra města, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE, a to i přesto, že hodnoty dosažené na prvních dvou jmenovaných měrných bodech jsou uměle sníženy z důvodu výpadku měření, jenž na nich během období výskytu těchto dní nastal. Na stanici BOT_PEF to konkrétně bylo v letech 2011 a 2014, na stanici DOMI potom v roce 2013. Nadprůměrným výskytem těchto dní se tyto stanice zpravidla vyznačovaly v každém ze zkoumaných roků, výjimkou byla pouze průměrná hodnota na stanici ENVE v roce 2012 a dále četnost zaznamenaná v roce 2011 na stanici BOT_PEF. Ve druhém zmíněném případě však jde o hodnotu zkreslenou výpadkem měření, jež reálnou úroveň výskytu těchto dní neodráží. Přihlédneme-li k počtu letních dní, jenž byl v období tohoto výpadku dosažen na ostatních stanicích, je zřejmé, že stanice BOT_PEF v roce 2011 s největší pravděpodobností patřila k měrným bodům s vůbec nejčastějším výskytem těchto dní (viz kapitola 7.4.1). Na některou ze tří stanic v oblasti centra se v jednotlivých zkoumaných letech vždy vázalo rovněž roční maximum výskytu těchto dní, konkrétně v roce 2011 to bylo na stanici ENVE, v letech 2012 a 2013 potom na stanici BOT_PEF, v roce 2014 na stanici DOMI a v roce 2015 shodně na stanice DOMI a ENVE. I do výskytu letních dní se tedy na těchto stanicích pravděpodobně promítl jak celkově teplejší charakter prostoru centra města, tak i samotná podoba jejich bezprostředního okolí, v případě stanice ENVE tedy poloha na střeše budovy, s čímž se pojí specifický aktivní povrch, stejně jako její dobré oslunění, taktéž v případě stanic BOT_PEF a DOMI jde o relativně dobře osluněné lokality, navíc zde existuje možnost částečného omezení proudění vzduchu v důsledku okolních překážek. Stejně jako v případě tropických dní, i v případě letních dní byla v letech 2011 a 2015 obdobná četnost jako na stanicích v oblasti centra dosažena také na stanici CHVA, byť v roce 2015 tato hodnota nebyla z důvodu jejího ovlivnění výpadkem měření do statistické analýzy zahrnuta. Nadprůměrné byly v některých letech rovněž výskyty na stanici KOPE, avšak v žádném z těchto roků nešlo o v rámci MESSO tak výrazné hodnoty, jaké byly na této stanici zaznamenány v případě tropických dní v letech 2011 a 2012. Celkový výskyt letních dní za období 2011–2015 na těchto dvou stanicích byl stejně jako v případě tropických dní v rámci stanic ležících v příměstském prostoru nejvyšší. Naopak na městských stanicích JUTA a REPC, nacházejících se v průmyslové oblasti v JV části intravilánu, resp. v oblasti rodinné zástavby na SZ okraji města, se četnost výskytu těchto dní

v jednotlivých zkoumaných letech zpravidla blížila hodnotě průměru (četnosti dosažené na stanici REPC v letech 2014 a 2015 nejsou z důvodu ovlivnění výpadkem měření relevantní), a nijak výrazně se tedy nelišila od některých stanic v příměstském prostoru. Lze tedy vidět, že i při použití nižší prahové hodnoty T_{dmax} tyto stanice vykazují v teplém půlroce v období pozitivní energetické bilance celkově nižší úroveň teplotní extremity než stanice v oblasti centra města, rozdíly v charakteru jejich okolí se ani v tomto případě jako zásadní nejeví.

Tab. 90: Četnost výskytu letních dní na stanicích MESSO v letech 2011–2015 vyjádřená odchylkou od jejich průměrného výskytu za období 1961–2010 v Olomouci

Stanice	Rok				
	2011	2012	2013	2014	2015
BOT_PEF	30*	47	32	25*	27
BYST	29*	30*	19*	13*	21
DDHL	19	28	18	7	11
DOMI	43	43	30*	30	29
ENVE	46	36	26	25	29
HORK	36	32	16	10	21
CHVA	41	36	21	16*	27*
JUTA	37	38	24	18	22
KOPE	40	37	27	20	22
KREL	33	31	-4*	15*	22
LETO	34	31	15	12	18
REPC	37	37	24	16*	24*

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Nejméně častý výskyt letních dní byl ve většině zkoumaných let vázán stejně jako v případě tropických dní na stanici DDHL, výjimku představoval pouze rok 2013, v letech 2011 a 2015 šlo navíc v porovnání s četnostmi dosaženými na ostatních stanicích o výrazně nízké hodnoty. Rovněž i ostatní lokality s častým podprůměrným výskytem letních dní byly zároveň lokalitami, v nichž byla zaznamenána i celkově nižší úroveň výskytu tropických dní, konkrétně jde o stanice HORK, KREL a LETO. V případě stanice LETO byl podprůměrný výskyt letních dní evidován ve všech zkoumaných letech, na stanici HORK to bylo v letech 2012, 2013 a 2014 a na stanici KREL v letech 2011 a 2012 (nízká hodnota v roce 2013 je způsobena déletrvajícím výpadkem měření). V případně poslední jmenované stanice je třeba zmínit i úroveň výskytu těchto dní dosaženou v roce 2015, jež byla v rámci MESSO průměrná, a nekorespondovala tak s výrazně nadprůměrným výskytem tropických dní, dosaženým na této stanici v tomto roce. V případě stanic DDHL a HORK se tedy pravděpodobně opět projeví specifické fyzickogeografické podmínky v jejich okolí, tedy poloha na dně údolí, resp. lokace v rámci celkově zamokřené oblasti s vyšší hladinou podzemní vody, na stanicích LETO a KREL potom mohla mít rozhodující vliv převaha přírodních aktivních povrchů v jejich okolí, diskutabilní je

vliv jejich mírně vyšší nadmořské výšky (výškový rozdíl oproti stanicím ležícím v intravilánu města činí v obou případech přibližně pouze 30–40 m). Na stanici BYST potom přesnou úroveň výskytu letních dní nelze zjistit, neboť ve všech zkoumaných letech s výjimkou roku 2015 byla dosažená hodnota zkrácena výpadkem měření. Na základě výskytu těchto dní na ostatních stanicích v průběhu jednotlivých inkriminovaných period lze však předpokládat, že jejich výskyt na této stanici se ve všech letech období 2011–2015 blížil hodnotě průměru.

8.6 Mrazové dny

Jak již bylo několikrát zmíněno, jelikož mrazové dny patří mezi charakteristické dny dominantně vázané na chladný půlrok, uvedené roční četnosti nereprezentují jedno celé období jejich výskytu, nýbrž vždy části dvou těchto období. Datum posledního výskytu mrazového dne v rámci období jejich výskytu v jednotlivých zkoumaných letech kolísalo od 11. 4. (2013) do 18. 5. (2012), datum prvního výskytu potom od 28. 9. (2013) do 26. 10. (2014).

Tab. 91: Absolutní četnost výskytu mrazových dní (n_i) a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v letech 2011–2015

Stanice	Rok					2011–2015
	2011	2012	2013	2014	2015	
BOT_PEF	109*	98	103	67	98	475*
BYST	116	96*	102	75*	91*	480*
DDHL	118	103	101	67	82	471
DOMI	111	96	101	55	78	441
ENVE	95	79	90	49	64	377
HORK	127	102*	118	86	104	537*
CHVA	124	112	110	90	102*	538*
JUTA	98	84	90	58	69	399
KOPE	109	98	105	42	62*	354*
KREL	72*	90*	104	67	81	414*
LETO	117	102	114	73	93	499
REPC	76*	93	103	82	67*	421*
Průměr	112,8	96,1	103,4	66,9	83,6	437,4
\bar{d}	8,5	7,2	5,7	11,6	11,0	39,5

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Z jednotlivých zkoumaných let byl nejvyšším výskytem mrazových dní charakteristický rok 2011, v němž se jich průměrně vyskytlo 112,8, naopak nejméně těchto dní, v průměru pouze 66,9, se pojilo s rokem 2014 (viz Tab. 91). Při pohledu na měsíční průměry výskytu těchto dní v jednotlivých zkoumaných letech lze vidět, že jejich nejčastější výskyt v nejvíce případech vykazoval únor (2011, 2014 a 2015), v roce 2012 to potom byl prosinec a v roce 2013 leden. Výskyt mrazových dní se ve

všech zkoumaných letech vyznačoval značnými mezistaničními rozdíly, jak amplituda, tak i průměrná odchylka byly z jednotlivých charakteristických dní vždy nejvyšší. Porovnáme-li výskyty na jednotlivých stanicích s dlouhodobým průměrem za období 1961–2010 pro Olomouc, jenž činí 113 mrazových dní, zjistíme, že v naprosté většině případů tato hodnota nebyla dosažena, k jejímu překročení došlo pouze v roce 2011 na stanicích BYST, DDHL, HORK, CHVA a LETO a v roce 2013 na stanicích HORK a LETO (viz Tab. 92).

Tab. 92: Četnost výskytu mrazových dní na stanicích MESSO v letech 2011–2015 vyjádřená odchylkou od jejich průměrného výskytu za období 1961–2010 v Olomouci

Stanice	Rok				
	2011	2012	2013	2014	2015
BOT_PEF	-4	-15	-10	-46	-15
BYST	3	-17*	-11	-38*	-22*
DDHL	5	-10	-12	-46	-31
DOMI	-2	-17	-12	-58	-35
ENVE	-18	-34	-23	-64	-49
HORK	14	-11*	5	-27	-9
CHVA	11	-1	-3	-23	-11*
JUTA	-15	-29	-23	-55	-44
KOPE	-4	-15	-8	-71	-51*
KREL	-41*	-23*	-9	-46	-32
LETO	4	-11	1	-40	-20
REPC	-37*	-20	-10	-31	-46*

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

V souladu se zaznamenanou úrovní T_{dmin} , na jejímž základě se mrazové dny vymezují, bylo nejvíce těchto dní registrováno na stanicích HORK a CHVA, a to jak za období 2011–2015 jako celek, tak i ve většině těchto roků. Jak již bylo zmíněno výše, na teplotní režim stanice HORK, jenž je charakteristický v rámci MESSO celkově nízkými hodnotami jak T_{dmin} , tak i T_{dmax} , což se následně odráží i v úrovni výskytu jednotlivých charakteristických dní, má pravděpodobně vliv její lokace v blízkosti rozsáhlejších zamokřených oblastí s fragmenty lužních lesů a luk a poměrně hustou sítí vodotečí, typickými vyšší hladinou podzemní vody. Vliv může mít i nižší zastoupení zástavby a obecně umělých aktivních povrchů v okolí stanice, jež mohou právě v období negativní energetické bilance vést k pomalejšímu poklesu teploty vzduchu (Dobrovolný et al. 2012). Naopak příčina pravidelného výskytu výrazně nízkých hodnot T_{dmin} a tedy i častého výskytu mrazových dní v prostoru, v němž leží stanice CHVA, je mnohem méně zřejmá, jedním z možných vysvětlení může být lokální mikroadvekce vzduchu chladnějšího vzduchu z chladných oblastí severně od Olomouce, v případě stanice CHVA je nejbližším takovým prostorem území Černovířského lesa a jeho nejbližšího okolí. Stanicí s každoročně nadprůměrným výskytem mrazových dní byla rovněž stanice LETO. Na pravidelně nízké teploty

v období negativní energetické bilance zde může mít vliv jak celková převaha přirozených aktivních povrchů v podobě zatravněných ploch, tak i minimum překážek v jejím okolí, díky čemuž zde nedochází ke snížení efektivního vyzařování, jistou roli může v některých dnech hrát rovněž porovnání s většinou stanic o něco vyšší nadmořská výška. Porovnáme-li však výskyt mrazových dní na této stanici s četnostmi jejich výskytu dosaženými na stanici KREL, ležící v obdobné nadmořské výšce, zjistíme, že v letech, kdy nedošlo k jejich výraznému ovlivnění výpadkem měření, vykazovala tato stanice vždy pouze průměrný výskyt těchto dní. Lze tedy vidět, že okolí této stanice nemá v období negativní energetické bilance tak výrazně ochlazující účinek jako okolí stanice LETO. Na občas vyšších teplotách na stanici KREL v porovnání se stanicí LETO v této části dne se mohl odrazit např. okamžitý stav aktivního povrchu v širším okolí stanice, jež je dominantně tvořena plochami orné půdy. Příhodnými podmínkami pro výskyt nízkých teplot vzduchu v období negativní energetické bilance se mohou vyznačovat i některé lokality v rámci vhloubených tvarů georeliéfu, což dokazuje nadprůměrný výskyt mrazových dní, zaznamenaný v letech 2011 a 2012 na stanici DDHL, jež leží na dně hlubokého údolí řeky Bystřice. Kromě samotné polohy na dně údolí může být v tomto směru podstatná i její vyšší nadmořská výška, stejně jako charakter jejího bezprostředního okolí. Zajímavé však je, že ve zbylých letech zkoumaného období, tedy 2013–2015, byla tato stanice jak z hlediska T_{dmin} , tak i výskytu mrazových dní v rámci MESSO vždy pouze průměrná. Výrazně nadprůměrný výskyt mrazových dní byl během zkoumaného období zaznamenán i na stanicích BOT_PEF a REPC, ležících v intravilánu města, v případě první stanice to bylo v roce 2015, v případě druhé v roce 2014. Rovněž úroveň výskytu těchto dní na těchto dvou stanicích ve zbylých zkoumaných letech, jež byla v rámci MESSO vždy průměrná (podprůměrné četnosti na stanici REPC v letech 2011 a 2015 jsou odrazem déletrvajícího výpadku měření a nejsou tudíž relevantní), poukazuje na jejich celkově chladnější charakter z hlediska T_{dmin} (viz kap. 8.2). Tyto stanice tedy potvrzují, že i v rámci samotného města se mohou z hlediska T_{dmin} vyskytovat chladné lokality. Mohlo se zde projevit celkově vyšší zastoupení přírodních aktivních povrchů v bezprostředním okolí, představovaných především zatravněnými plochami a stromovou a keřovou vegetací, stejně jako blízkost Mlýnského potoka. Teplotu vzduchu v období negativní energetické bilance na těchto stanicích mohl v některých dnech teoreticky ovlivnit rovněž průnik chladnějšího vzduchu z oblastí severně od města. Naopak výrazně podprůměrným výskytem mrazových dní se v každém ze zkoumaných roků vyznačovaly stanice ENVE a JUTA. Pravidelný výskyt vyšší teploty vzduchu v nočních hodinách na stanici JUTA může být odrazem její polohy v průmyslové oblasti s četnějším zastoupením umělých aktivních povrchů. V případě stanice ENVE se může jako důležitá jevit její poloha na střeše budovy, díky níž je zde délka trvání přímého slunečního svitu i v chladném půlroce téměř shodná s délkou teoreticky možnou, což může v některých dnech vést k výraznějšímu prohřátí aktivního povrchu během období pozitivní energetické bilance a následně i k vyšším teplotám v nočních

hodinách, jistý vliv může mít i její lokace v celkově teplejší oblasti centra. Výrazněji podprůměrný výskyt mrazových dní v rámci intravilánu města mimo těchto dvou stanic vykazovala již pouze v letech 2014 a 2015 stanice DOMI, ležící v samotném historickém centru města, kde se mohou v některých dnech v období negativní energetické bilance výrazněji projevit tepelné vlastnosti umělých aktivních povrchů stejně jako celkově nižší míra efektivního vyzařování v důsledku husté, vertikálně členité zástavby. Avšak především četnosti dosažené na této stanici v letech 2011–2013 ukazují, že mnohdy tyto faktory neměly na teplotní režim této stanice rozhodující vliv. Jako důležité se může rovněž jevit její celkově vyšší zastínění okolními budovami, jež se nejvýrazněji projevuje právě v chladném půlroce, kdy je výška Slunce nad obzorem nižší. Zmínit je třeba také výrazně podprůměrný výskyt dosažený v roce 2014 a s největší pravděpodobností i v roce 2015 na stanici KOPE, v případě roku 2014 šlo zároveň o vůbec nejnižší hodnotu v rámci MESSO. Tyto nízké hodnoty jsou pravděpodobně odrazem častého výskytu teplotní inverze v nočních hodinách, jež vede na této nejvýše položené stanici k vyšším hodnotám T_{dmin} oproti stanicím, jež jsou položeny níže. V letech 2011–2013 byly potom hodnoty na této stanici v rámci MESSO průměrné, v těchto letech se tedy na do výskytu mrazových dní pravděpodobně více promítl i faktor nadmořské výšky, stejně jako převaha přírodních aktivních povrchů v jejím okolí.

8.7 Ledové dny

Ledové dny jsou stejně jako dny mrazové a arktické dominantně vázány na chladný půlrok, uvedené roční četnosti tedy ani v tomto případě zpravidla nevystihují jedno celé období jejich výskytu, ale části dvou z nich. Absolutní četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO je uvedena v Tab. x. Z tabulky lze vidět, že nejvyšší průměrný výskyt ledových dní v rámci zkoumaného období vykazoval rok 2012 (29,1), jednoznačně nejnižší potom rok 2015 (4,4). Nejvyšším měsíčním průměrem byl ve většině těchto let charakteristický leden, pouze v roce 2012 to byl únor. Zaměříme-li se na variabilitu data posledního výskytu ledového dne v rámci období jejich výskytu, nejdřívější termínem bylo v rámci zkoumaných let 29. 1. (2014), nejpozdějším potom 26. 3. (2013). Termín jejich prvního výskytu potom v těchto letech kolísal od 17. 11. (2011) do 11. 12. (2015).

Dlouhodobý průměr ročního výskytu ledových dní v Olomouci v období 1961–2010 je 36. Jak z Tab. 93, tak i z Tab. 94 plyne, že tato hodnota nebyla dosažena na žádné stanici v žádném ze zkoumaných roků. Zjištěné odchylky výskytu jednotlivých charakteristických dní na zkoumaných stanicích MESSO v jednotlivých letech období 2011–2015 od jejich dlouhodobého průměrného počtu v Olomouci mohou být odrazem jednak výraznějšího oteplování po roce 1990, které zmiňuje řada studií, např. Vysoudil, Jurek (2005) nebo Satolová, Vontorová (2013), a jednak částečně i faktu, že data ČHMÚ nemohou dostatečně vystihnout reálnou úroveň teploty vzduchu v rámci městské a příměstské krajiny Olomouce.

Při pohledu na četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO v jednotlivých zkoumaných letech lze zaznamenat, že s výjimkou roku 2015 se jich nejvíce vždy vázalo na stanici KOPE, což potvrzuje fakt, že v období výskytu velmi nízkých teplot vzduchu, na která se jsou ledové dny vázány, je teplota vzduchu často dominantně určena nadmořskou výškou a vliv charakteru aktivního povrchu je až druhotný (Vysoudil et al. 2012). Faktor nadmořské výšky se pravděpodobně výrazněji promítl i do pravidelně nadprůměrných výskytů těchto dní na stanicích KREL a LETO. Naopak v případě stanice DDHL se fakt, že jde o druhou nejvýše položenou stanici MESSO, na výskytu ledových dní celkově nijak výrazně neodrazil, když výrazněji nadprůměrná hodnota byla na tomto měrném bodě zaznamenána pouze v roce 2014, v ostatních letech zde byl počet ledových dní zpravidla průměrný, v roce 2012 dokonce podprůměrný, častěji se zde tedy nejspíše projeví faktory vyplývající z její specifické polohy na dně údolí. Často nadprůměrným výskytem ledových dní se vyznačovala rovněž stanice HORK, konkrétně se jednalo o roky 2012, 2013 a 2014. I do výskytu ledových dní se zde tedy pravděpodobně promítlá blízkost rozsáhlého území podmáčeného území s vyšší hladinou podzemní vody, mající celkový ochlazující účinek.

Tab. 93: Absolutní četnost výskytu ledových dní (n_i) a průměrná odchylka (\bar{d}) na stanicích MESSO v letech 2011–2015

Stanice	Rok					2011–2015
	2011	2012	2013	2014	2015	
BOT_PEF	18	24	20	11	3	76
BYST	16	30	23	12	4	85
DDHL	22	26	26	16	4	94
DOMI	22	29	26	11	5	93
ENVE	18	28	19	10	4	79
HORK	20*	33	28	15	4	100*
CHVA	19	29	23	15	6	92
JUTA	16	24	19	10	3	72
KOPE	29	33	32	16	2*	112*
KREL	18*	33	29	16	6	102*
LETO	23	31	27	16	6	103
REPC	14*	26	23	13	3	79*
Průměr	20,3	29,1	24,6	13,4	4,4	85,7
\bar{d}	3,3	2,6	3,4	2,3	1,0	8,8

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Naopak nejmenším počtem těchto dní za období 2011–2015 byla charakteristická stanice JUTA, což není vzhledem k faktu, že v rámci chladného půlroku z hlediska T_{dmax} pravidelně patřila k vůbec nejteplejším, nijak překvapivé. Podprůměrný výskyt ledových dní ve většině zkoumaných let vykazovaly i stanice BOT_PEF a ENVE. Zajímavé jsou poměrně výrazné četnosti dosažené v letech

2011, 2012 a 2013 na stanici DOMI. Jedním z možných vysvětlení může být výraznější zastínění stanice v období chladného půlroku okolními budovami, odrážející se následně v nižší míře insolace a tím i v nižších teplotách vzduchu. V porovnání se stanicemi BOT_PEF, ENVE a JUTA zpravidla taktéž vyšší, celkově v rámci MESSO potom průměrný výskyt ledových dní zaznamenala stanice REPC (četnost dosažená v roce 2011 není z důvodu výpadku měření směrodatná), zde je to s ohledem na její polohu v okrajové části města, charakteristické rodinnou zástavbou s vyšším zastoupením přírodních aktivních povrchů, poměrně očekávatelné. Zajímavý je také výrazně podprůměrný výskyt na stanici BYST v roce 2011, možným vysvětlením může být aktuální stav okolních ploch, stejně tak je možné zmínit i skutečnost, že stanice je od samotného prostoru Olomouce oddělena terénní vyvýšeninou a mohou zde tedy v některých dnech působit mírně odlišné cirkulační vlivy.

Tab. 94: Četnost výskytu ledových dní na stanicích MESSO v letech 2011–2015 vyjádřená odchylkou od jejich průměrného výskytu za období 1961–2010 v Olomouci

Stanice	Rok				
	2011	2012	2013	2014	2015
BOT_PEF	-18	-12	-16	-25	-33
BYST	-20	-6	-13	-24	-32
DDHL	-14	-11	-10	-20	-32
DOMI	-14	-7	-10	-25	-31
ENVE	-18	-8	-17	-26	-32
HORK	-16*	-3	-8	-21	-32
CHVA	-17	-7	-13	-21	-30
JUTA	-20	-12	-17	-26	-33
KOPE	-7	-3	-4	-20	-34*
KREL	-18*	-3	-7	-20	-30
LETO	-13	-5	-9	-20	-30
REPC	-22*	-10	-13	-23	-33

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

8.8 Arktické dny

Výskyt arktických dní je v teplejších oblastech ČR, mezi něž patří i oblast Olomouce, poměrně vzácný (Dobrovolný et al. 2012, Vysoudil et al. 2012). To dokládají i výsledky této práce, když v rámci období 2011–2015 byly tyto dny zaznamenány pouze v krátkém období od 2. 2. do 6. 2. 2012. Právě počátek února 2012 byl charakteristický přílivem arktického vzduchu, jenž na území ČR proudil kolem anticyklony se středem nad centrálním Ruskem (Tolasz 2013). Nejvyšší dosažená četnost v rámci MESSO, shodně vázaná na stanice DDHL, DOMI a LETO, činila čtyři dny, naopak stanice BOT_PEF a HORK nezaznamenaly žádný takový den. Z dosažených četností nelze vyvodit žádné konkrétní závěry, neboť v takto krátkém časovém období, v rámci něhož byly tyto dny zaznamenány, se mohl výrazněji uplatnit i prvek náhody, jenž je odrazem značné variability počasí i v časovém úseku dní.

Lze tedy shrnout, že ve zkoumaných letech 2011–2015 byl jak z hlediska T_{dmin} , tak i T_{dmax} vždy celkově teplejší prostor intravilánu města než okolní příměstská krajina, což se následně odrazilo i ve výskytu jednotlivých charakteristických dní na tyto denní teplotní extrémy vázané. Tuto skutečnost dobře ilustruje Tab. 95, jež v jednotlivých zkoumaných letech porovnává průměrný výskyt tropických, letních, mrazových a ledových dní na stanicích nacházejících se v prostoru města (BOT_PEF, DOMI, ENVE, JUTA a REPC) s jejich průměrným výskytem na stanicích ležících v příměstském prostoru (BYST, DDHL, HORK, CHVA, KOPE, KREL, LETO). Z tabulky lze vidět, že v případě tropických a letních dní byl jejich průměrný počet ve všech těchto letech vyšší na městských stanicích, zatímco v případě mrazových a ledových dní byl naopak vždy vyšší na stanicích příměstských. Jde však o značně zjednodušený pohled, neboť jak vyplývá z výše uvedeného, v důsledku značné různorodosti geografických podmínek jak v prostoru města, tak i v jeho okolí byly vysoké hodnoty jak T_{dmin} , tak i T_{dmax} často dosahovány i v některých lokalitách mimo samotné město, stejně jako v rámci intravilánu byly zaznamenány chladnější oblasti.

Tab. 95: Průměrná absolutní četnost výskytu tropických, letních, mrazových a ledových dní na městských (M) a příměstských (P) stanicích MESSO v letech 2011–2015

Charakteristické dny	Stanice	Rok				
		2011	2012	2013	2014	2015
Tropické	M	20,5	38,8	30,5	26,2	41,2
	P	16,7	32,8	26,0	19,7	40,3
Letní	M	89,8	89,2	75,5	73,3	75,8
	P	82,8	81,5	68,4	61,3	68,2
Mrazové	M	101,3	90,0	97,4	62,2	77,3
	P	118,5	103,8	107,7	70,8	90,0
Ledové	M	18,5	26,2	21,4	11,0	3,6
	P	21,8	31,5	26,9	15,1	5,0

Jak výsledky této práce, tak i Vysoudil et al. (2012) či Dubský (2015) identifikují jako jednu z chladných oblastí prostor severně od Olomouce, charakteristický četnými fragmenty lužního lesa a mokřadních luk střídajícími se s plochami orné půdy, pro tento prostor je rovněž příznačná poměrně hustá síť vodotečí v podobě ramen řeky Moravy a jejích přítoků a dále několik větších vodních ploch. K lepší představě o teplotním režimu této části příměstské krajiny Olomouce mohou přispět i výstupy ze stanic HLUS a POMO, které v rámci zkoumaného období svým měřením pokrývají roky 2014 a 2015. Stanice HLUS se nachází na území obce Hlušovice, severně od oblasti Černovírského lesa, stanice POMO potom na plošně méně rozsáhlé mýtině v prostoru lužního lesa severně od obce Horka nad Moravou. Četnost výskytu jednotlivých charakteristických dní na těchto stanicích v letech 2014 a 2015 včetně hodnot příslušných ročních průměrů dosažených na zkoumaných stanicích MESSO jsou uvedeny v Tab. 96. Prezentované četnosti prakticky potvrzují celkově chladnější charakter tohoto

prostoru. Zaměříme-li se nejprve na četnost výskytu tropických a letních dní, tedy charakteristických dní vymezených na základě T_{dmax} a zároveň vázaných na teplý půlrok, v případě stanice HLUS zjistíme vždy průměrné hodnoty, v případě stanice POMO potom vždy podprůměrné, na druhé zmíněné stanici se tedy pravděpodobně projevil celkový ochlazující účinek rozsáhlých ploch lužních lesů v jejím okolí, stejně jako její možné výraznější zastínění okolním lesním porostem. Naopak výskyt mrazových dní byl na obou těchto stanicích jak v roce 2014, tak i v roce 2015 výrazně nadprůměrný, počet ledových dní potom byl s výjimkou nadprůměrné hodnoty zaznamenané na stanici HLUS v roce 2015 vždy průměrný.

Tab. 96: Absolutní četnost výskytu tropických, letních, mrazových a ledových dní na stanicích HLUS a POMO v letech 2014 a 2015

Stanice	Charakteristické dny							
	Tropické dny		Letní dny		Mrazové dny		Ledové dny	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
HLUS	23	40	67	72	75	105	13	7
POMO	18	36	56*	67	85	103	14	4
Průměr MESSO	22,6	40,7	66,4	71,2	66,9	83,6	13,9	4,4

Pozn.: * – neúplná data v důsledku výpadku měření

Do teploty vzduchu dosažené v daném okamžiku v dané lokalitě se vždy promítá celá řada faktorů, které jsou odrazem nejen charakteru aktivního povrchu a okolního georeliéfu, ale také aktuálního stavu přízemních vrstev atmosféry, případně i antropogenní činnosti. Přesné určení míry vlivu konkrétních faktorů na teplotní režim dané stanice by vyžadovalo rozsáhlou analýzu a bylo by velmi náročné na vstupní data, výše diskutované faktory tedy vždy představují pouze možné příčiny zjištěné úrovně teplotní extremity dané lokality. Zvláště cirkulační faktory navíc často bývají časoprostorově výrazně proměnlivé, typickým příkladem může být oblačnost. Mnoho typů oblaků je charakteristické pohlcováním, případně odrazem krátkovlnného slunečního záření, což v dotčené lokalitě vede ke snížení délky trvání přímého slunečního svitu a tak i nižší míře prohřívání aktivního povrchu a od něj následně i přízemních vrstev atmosféry. Oblačnost však může mít i oteplovací účinek, neboť díky pohlcování dlouhovlnného záření emitovaného aktivním povrchem a jeho následnému zpětnému vyzařování omezuje efektivnímu vyzařování aktivního povrchu, tento efekt se výrazně projevuje především v období negativní energetické bilance. Právě výrazná časoprostorová variabilita chodu oblačnosti v některých dnech může v lokalitách se stejným charakterem aktivního povrchu i okolního georeliéfu vést k rozdílům v denním chodu teploty vzduchu. Naopak při déletrvajícím vysokém stupni pokrytí oblohy oblačností, jenž je typický např. pro přechod atmosférických front nebo pro dlouhodobější prostorově rozsáhlé inverzní situace, vyskytující se především v chladném půlroce Naopak např. v případě déletrvajících inverzních stavů, typických především pro chladný

půlrok, jež jsou zpravidla doprovázeny vysokým stupněm pokrytí oblohy oblačností, se mohou teplotní rozdíly v rámci města i příměstské krajiny stírat (Vysoudil 2006, Yoshino 1975), inverzní stavy mohou navíc vést k vyšším teplotám ve výše položených oblastech daného území, což uvádí např. Vysoudil et al. (2012) nebo Bokwa et al. (2015). Specifický teplotní režim mohou rovněž vykazovat místa s častým výskytem mlh, což může být v rámci MESSO stanice DDHL (Vysoudil et al. 2012). Na denní režim teploty vzduchu v dané lokalitě mohou mít vliv také atmosférické srážky, jež mohou způsobit dočasné ochlazení vlivem spotřeby latentního tepla při jejich vypařování. V chladném půlroce může hrát důležitou roli i přítomnost či nepřítomnost sněhové pokrývky, jež zásadním způsobem modifikuje výměnu energie v subsystému aktivní povrch – atmosféra a ovlivňuje a tedy i teplotní režim přízemních vrstev vzduchu. Díky vysoké hodnotě albeda sních většinu dopadajícího krátkovlnného záření odráží, pohlcena je pouze jeho zanedbatelná část, ta je navíc následně spotřebována při procesu tání, což vede ke snížení turbulentního a latentního toku tepla. Důležitou vlastností sněhové pokrývky je rovněž její nízká tepelná vodivost, což má za následek výrazné omezení výměny tepla mezi jejím podložím a atmosférou. Uvedené skutečnosti vedou k ochlazení přilehlých vrstev atmosféry, jež tak zpravidla vykazují stabilní, příp. neutrální vertikální teplotní zvrstvení, nezdědka lze nad sněhovou pokrývkou zaznamenat přízemní teplotní inverzi (Netopil et al. 1984, Vysoudil 2006).

9 Závěr

Práce si kladla za cíl analyzovat a následně popsat časoprostorové aspekty úrovně denní minimální (T_{dmin}), resp. maximální teploty vzduchu (T_{dmax}) a výskytu charakteristických dní na ně vázaných v městské a příměstské krajině Olomouce v letech 2011–2015 na základě dat z účelové staniční sítě MESSO a přispět tak k získání lepší představy o teplotní extremitě jednotlivých lokalit v rámci této oblasti.

Z hlediska T_{dmin} byly v jednotlivých zkoumaných letech až na výjimky vždy chladnější stanice ležící mimo intravilán města. Celkově nejnižší úroveň T_{dmin} vykazovaly stanice CHVA a HORK, což lze ilustrovat jak jednotlivými ročními četnostmi výskytu nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO, tak hodnotami průměrné T_{dmin} , na stanici CHVA se navíc ve čtyřech z pěti zkoumaných let vázalo absolutní minimum teploty vzduchu. Příčina častého výskytu velmi nízkých teplot na stanici CHVA v období negativní energetické bilance, jenž zaznamenal i Vysoudil et al. (2012) a Dubský (2015), není na první pohled úplně zřejmá, diskutuje se o možné mikroadvěci chladnějšího vzduchu z oblastí severně od intravilánu města, v případě stanice HORK lze zjištěný režim T_{dmin} vysvětlit polohou v oblasti s výskytem rozsáhlých zamokřených ploch s trvale vyšší hladinou podzemní vody, v okolí stanice navíc převažuje vegetace. Zajímavý režim T_{dmin} byl zjištěn v případě stanice KOPE. Tato stanice patřila ve většině zkoumaných let ke stanicím s nejčastějším výskytem nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO (tyto výskyty byly převážně vázány na chladný půlrok), avšak z hlediska ročních průměrů T_{dmin} patřila vždy k vůbec nejteplejším. Jedná se s největší pravděpodobností o důsledek její vyšší nadmořské výšky, kdy ve dnech, v nichž je v období negativní energetické bilance teplota vzduchu primárně určována nadmořskou výškou, je tato stanice v rámci MESSO z hlediska tohoto ukazatele zpravidla jednou z nejchladnějších, zatímco ve dnech s výskytem noční teplotní inverze naopak často patří k nejteplejším. K vůbec nejchladnějším stanicím dle ročního průměru T_{dmin} vždy patřila i stanice BYST, což se však neodrazilo v četnosti výskytu denního minima, jež na této stanici nebyla v žádném ze zkoumaných roků nijak výrazná. Nízkou úroveň T_{dmin} vykazovala v letech 2011–2013 rovněž stanice DDHL, což pravděpodobně odráží její specifickou polohu na dně údolí Bystřice spolu s její vyšší nadmořskou výškou. V rámci chladného půlroku patřila dle průměrné T_{dmin} k nejchladnějším stanicím taktéž stanice LETO, což se v letech 2014 a především v roce 2015 odrazilo i v poměrně četný výskyt denního minima. V okolí stanice převažují přírodní aktivní povrchy v podobě zatravněných ploch, v některých dnech mohla hrát roli i její vyšší nadmořská výška. V tomto ohledu je však nutné zmínit stanici KREL, jež leží asi 3 km SZ od této stanice v přibližně stejné nadmořské výšce, avšak v žádném ze zkoumaných roků nepatřila z hlediska T_{dmin} k nijak výrazně chladným, okolí stanice LETO tedy pravděpodobně vykazuje výraznější ochlazující účinek. Naopak na stanicích v intravilánu města byla nejnižší T_{dmin} v rámci MESSO zaznamenána pouze sporadicky. Z hlediska průměrné T_{dmin} byly

nejteplejšími stanicemi ve všech zkoumaných letech stanice stanice DOMI, ENVE a JUTA, což může být odrazem četnějšího zastoupení umělých aktivních povrchů v jejich okolí, v případě stanic DOMI a JUTA i četnějších okolních překážek. Oproti tomu úroveň průměrné T_{dmin} na zbylých dvou městských stanicích BOT_PEF a REPC, jejichž okolí je typické převahou přírodních aktivních povrchů, byla často srovnatelná s některými stanicemi ležícími v příměstské krajině, na tyto měrné body se rovněž ze stanic v intravilánu města nejčastěji vázal výskyt nejnižší T_{dmin} . Lze tedy vidět, že nízké hodnoty T_{dmin} se často vázaly na oblasti se specifickými fyzickogeografickými podmínkami (trvale zamokřené území, údolí, výše položené oblasti), nejvyšší naopak byly v lokalitách ležících v prostoru městské zástavby s vyšším zastoupením umělých aktivních povrchů, úroveň T_{dmin} na stanicích BOT_PEF a REPC potom poukazuje na fakt, že i v rámci intravilánu města mohou existovat relativně chladnější lokality.

Mezi stanice s jak nejčastějším výskytem nejvyšší T_{dmax} v rámci MESSO, tak i s nejvyšším ročním průměrem T_{dmax} v rámci zkoumaných let pravidelně patřily stanice ležící v oblasti centra města, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE, a dále stanice JUTA, ležící v JV části intravilánu. Pravidelný výskyt vysokých hodnot T_{dmax} na těchto stanicích je pravděpodobně odrazem charakteru jejich bezprostředního okolí (kombinace tepelných vlastností aktivního povrchu, míry oslunění, či míry provětrávání), v případě prvních třech stanic může jistý vliv mít rovněž blízkost centra města, jež je typické vertikálně členitou zástavbou se značnou převahou umělých aktivních povrchů. V případě stanice JUTA je nutné zmínit vazbu většiny výskytů denního maxima na měsíce chladného půlroku, stejně jako fakt, že zatímco právě v měsících chladného půlroku byla tato stanice srovnatelně teplá, případně i teplejší než stanice v oblasti centra, v teplém půlroce byla naopak zpravidla chladnější. Rovněž úroveň průměrné T_{dmax} zjištěná na poslední z městských stanic, tedy REPC, poukazuje na fakt, že intravilán města v období pozitivní energetické bilance představuje celkově teplejší prostor, ačkoliv úroveň teplotní extremity této stanice, vyjádřená četností výskytu nejvyšší T_{dmax} v rámci MESSO, byla s výjimkou roku 2013 vždy podstatně nižší než zbylé městské stanice. To je vzhledem k charakteru jejího okolí, tvořeného rodinnou zástavbou s převahou přirozených aktivních povrchů, v kombinaci s větší vzdáleností od centra města poměrně logické. Vysoké hodnoty T_{dmax} , srovnatelné s těmi dosahovanými na stanicích v centru města, však byly nezdědky zaznamenávány i na stanicích v příměstském prostoru. Poměrně častý výskyt denního maxima vykazovala ve většině zkoumaných let stanice KOPE, kde se pravděpodobně projevila její poloha v rámci svahu s JV expozicí. Zajímavý je výrazný výskyt denního maxima v letech 2011 a 2015 na z hlediska T_{dmin} nejchladnější stanici CHVA, a to převážně v rámci teplého půlroku, tato stanice navíc byla dle průměrné T_{dmax} ve všech zkoumaných letech z měrných bodů ležících mimo intravilán města nejteplejší, rozdíl oproti průměrné T_{dmax} dosažené na městských stanicích ležících dále od centra navíc nebyl nijak výrazný. Možným vysvětlením může být relativně dobré oslunění stanice, spolu s aktuálním stavem zemědělských ploch v jejím okolí. Denní maximum bylo ve všech zkoumaných letech čteněji evidováno také na stanici

BYST. Naopak nejnižší výskyt denního maxima v rámci zkoumaných stanic MESSO vykazovaly měrné body KREL a LETO, dle průměrné T_{dmax} potom byly celkově nejchladnější stanice DDHL, HORK a LETO. V případě stanice DDHL jde pravděpodobně především o důsledek kratší délky trvání slunečního svitu s ohledem na její polohu na dně hlubokého údolí, roli může hrát i charakter jejího okolí spolu s vyšší nadmořskou výškou, v případě stanice HORK je to nejspíše její lokace v oblasti s trvale vyšší hladinou podzemní vody spolu s převahou přírodních aktivních povrchů v jejím okolí, možným vysvětlením nízké úrovně T_{dmax} na stanici LETO potom může být její dobré provětrávání spolu s její polohou v lokalitě s převahou zatravněných ploch. Lze tedy shrnout, že z hlediska T_{dmax} byla v rámci zkoumaných let celkově teplejší oblast intravilánu města, avšak úroveň T_{dmax} zjištěná na některých příměstských stanicích jasně ukazuje, že vysoké teploty mohou být v období pozitivní energetické bilance dosahovány i mimo samotné město, celkově byly mezistaniční rozdíly v průměrné T_{dmax} menší než v případě průměrné T_{dmin} , rovněž výskyt denního maxima v rámci MESSO byl oproti výskytu denního minima rozložen celkově rovnoměrněji.

Počet tropických dní byl na všech sledovaných stanicích MESSO ve všech zkoumaných letech vyšší než jejich dlouhodobý průměrný počet za období 1961–2010 v Olomouci, ve většině případů navíc velmi výrazně. První výskyt tohoto charakteristického dne v rámci MESSO zpravidla připadal na květen nebo první červnovou dekádu, v roce 2012 to však bylo již na konci dubna. Posledním měsícem jejich výskytu byl ve dvou případech srpen (v roce 2014 to bylo dokonce již 11. 8.), ve dvou září a v roce 2011 dokonce říjen. Nejvyšším průměrným výskytem těchto dní se ve třech z těchto let vyznačoval srpen, ve zbylých dvou případech to byl červenec. Četnost výskytu tropických dní na stanicích MESSO v jednotlivých zkoumaných letech vždy do jisté míry korespondovala s na nich dosaženou úrovní T_{dmax} , což není nijak překvapivé. Celkově častější výskyt těchto dní se pojil se stanicemi v intravilánu města, nejvyšší četnosti byly obvykle dosahovány na stanicích v okolí centra, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE, v těchto případech se pravděpodobně projevilo jejich dobré oslunění v této části roku v kombinaci s charakterem aktivního povrchu, v případě lokalit, v nichž jsou umístěny stanice BOT_PEF a DOMI, může hrát roli i omezení proudění vzduchu v horizontálním směru v důsledku okolních překážek, vliv mohla mít právě i blízkost centra. Na městských stanicích nacházejících se ve větší vzdálenosti od centra, tedy JUTA a REPC, byl potom výskyt tropických dní v rámci MESSO vždy pouze průměrný, často se tedy nijak nelišil od výskytů dosažených na některých stanicích mimo intravilán města, zvláště v případě stanice REPC to vzhledem k charakteru jejího okolí není nijak překvapivé. Stejně tak některé příměstské lokality se mohou naopak vyznačovat častým výskytem vysokých teplot, což dokládá výrazně nadprůměrný výskyt tropických dní na stanici KOPE v letech 2011 a 2012, na stanici CHVA v letech 2011 a 2015 a na stanici KREL v roce 2015, všechny tyto výskyty byly srovnatelné s těmi dosaženými na stanicích v oblasti centra města, počet tropických dní na stanici KREL v roce 2015 byl dokonce ze všech zkoumaných stanic nejvyšší. Jde pravděpodobně

o odraz míry insolace na těchto stanicích stejně jako stavu okolních aktivních povrchů, jenž je určující pro jejich schopnost se v období pozitivní energetické bilance prohřívat. Naopak nejméně tropických dní bylo ve všech letech zjištěno na stanici DDHL, zde je to vzhledem k její poloze na dně údolí, vedoucí ke snížení délky přímého slunečního svitu, stejně jako charakteru jejího okolí, poměrně logické. Častým výskytem podprůměrného počtu tropických dní se vyznačovala i stanice HORK, ležící v oblasti nivy řeky Moravy s trvale vyšší hladinou podzemní vody, a dále stanice LETO, umístěná na místním letišti.

Stejně jako v případě tropických dní, i v případě letních dní byl dlouhodobý průměr pro Olomouc na všech stanicích ve všech zkoumaných letech překonán, často opět velmi výrazně. Výskyt prvního letního dne připadal ve všech zkoumaných letech na duben, měsícem posledního výskytu tohoto dne byl potom ve třech z těchto let říjen a ve dvou potom září. Stejně jako tropických dní se i těchto dní celkově nejvíce vyskytlo v červenci a srpnu, když první zmíněný měsíc vykazoval jejich nejvyšší průměrný výskyt v rámci MESSO ve dvou případech, srpen potom ve zbylých třech. Prostorový charakter úrovně výskytu letních dní v rámci MESSO ve všech zkoumaných letech do značné míry korespondoval s tím, zaznamenaným v případě tropických dní. Nejčastější výskyt těchto dní se tedy zpravidla vázal opět na stanice v oblasti centra, tedy BOT_PEF, DOMI a ENVE, stejně tak jejich výraznější výskyt v rámci MESSO v některých letech zaznamenaly opět i stanice KOPE a CHVA, konkrétně stanice KOPE v letech 2011 a 2013 a stanice CHVA v letech 2011 a 2015, stejně jako v případě tropických dní šlo i v případě letních dní zároveň o dvě stanice, jež vykazovaly jejich nejvyšší výskyt za období 2011–2015 jako celek v rámci příměstského prostoru. Naopak počet letních dní na městských stanicích ležících ve větší vzdálenosti od centra (JUTA a REPC) byl v rámci MESSO zpravidla opět pouze průměrný. Nejnižší výskyt těchto dní byl s výjimkou roku 2013 vždy registrován na stanici DDHL, ve většině případů šlo navíc v porovnání s ostatními měrnými body o značně nízkou hodnotu, častým výskytem podprůměrného počtu letních dní byly dále typické stanice HORK a LETO, v letech 2011 a 2012 taktéž stanice KREL, počet letních dní na této stanici v roce 2015 byl potom průměrný a nekorespondoval tak s výrazně nadprůměrným výskytem tropických dní.

Výskyt mrazových dní byl na zkoumaných stanicích v jednotlivých sledovaných letech v porovnání s jejich dlouhodobým průměrem zpravidla nižší, tato hodnota byla překonána pouze na několika z hlediska T_{dmin} chladných příměstských stanicích v letech 2011 a 2013. Zaměříme-li se v jednotlivých zkoumaných letech na konec období jejich výskytu, zjistíme, že ve třech z nich se vázal na květen, ve zbylých dvou potom na duben, první mrazový den v rámci období jejich výskytu byl zaznamenán zpravidla v průběhu října, pouze v roce 2013 to bylo již 28. 9. Nejvyšší průměrný výskyt mrazových dní nejčastěji vykazoval únor (roky 2011, 2014 a 2015), v roce 2012 to potom byl prosinec a v roce 2013 leden. Výskyt mrazových dní na jednotlivých stanicích v jednotlivých letech zkoumaného období často korespondoval s na nich dosaženou celkovou úrovní T_{dmin} , na jejímž

základě jsou odvozeny. Stanicemi s nejčastějším výskytem mrazových dní tak byly zpravidla stanice HORK a CHVA. V případě stanice HORK se pravděpodobně projevila blízkost rozsáhlého podmáčeného území nivy řeky Moravy s trvale vyšší hladinou podzemní vody, stejně jako převaha zatravněných ploch spolu s keřovou a stromovou vegetací v jejím okolí, vliv chladných lokalit nacházejících se severně od Olomouce se mohl do jisté míry projevit právě i na stanici CHVA. Pravidelným nadprůměrným výskytem mrazových dní byla typická rovněž stanice LETO. I v okolí této stanice převažují přírodní aktivní povrchy, jako důležitá se může jevit i absence okolních překážek, díky čemuž zde nedochází ke snížení efektivního vyzařování, v některých dnech mohla hrát roli rovněž její mírně vyšší nadmořská výška. Nadprůměrný počet mrazových dní vykazovala v letech 2011 a 2012 rovněž stanice DDHL, ležící na dně údolí Bystřice. Naopak výrazně podprůměrný byl ve všech zkoumaných letech výskyt mrazových dní na městských stanicích ENVE a JUTA. V rámci města byl výrazně podprůměrný výskyt těchto dní dále evidován na stanici DOMI, konkrétně v letech 2014 a 2015. V těchto případech jde nejspíše o odraz charakteru aktivního povrchu v jejich okolí, v případě stanic DOMI a JUTA se mohl uplatnit i vliv okolní zástavby. Výrazně podprůměrný byl v letech 2014 a 2015 rovněž výskyt mrazových dní zjištěný na stanici KOPE, zde je to pravděpodobně odrazem častého výskytu noční teplotní inverze. Naproti tomu počet mrazových dní evidovaný na stanicích BOT_PEF a REPC dokládá, že v některých letech může být výrazně nadprůměrný výskyt těchto dní vázán i na prostor města.

Počet ledových dní byl na všech stanicích ve všech zkoumaných letech nižší než jejich dlouhodobý průměr v Olomouci za období 1961–2010, zvláště v letech 2014 a 2015 byl tento rozdíl často velmi výrazný. Poslední ledový den v rámci období jejich výskytu byl ve sledovaných letech nejčastěji zaznamenán v únoru, v roce 2014 to však bylo již na konci ledna a v roce 2013 naopak až v poslední březnové dekádě. První ledový den v rámci chladného půlroku se potom ve třech z těchto let vyskytl ve druhé polovině listopadu a ve dvou potom v první polovině prosince. Měsícem s nejvyšším průměrným výskytem těchto dní byl zpravidla leden, pouze v roce 2012 se jednalo o únor. Fakt značného vlivu nadmořské výšky na teplotu vzduchu během výrazně chladných epizod potvrzuje výskyt ledových dní na nejvýše položené stanici KOPE, jenž byl ve všech zkoumaných letech nejvyšší. Vliv nadmořské výšky hrál pravděpodobně jistou roli i v nadprůměrných četnostech dosažených na stanicích KREL a LETO, naopak v případě stanice DDHL se nijak zásadně neprojevil, když tato stanice vykazovala ve většině zkoumaných let pouze v rámci MESSO průměrný počet těchto dní, v roce 2012 dokonce podprůměrný, jejich výraznější výskyt byl na tento měrný bod vázán pouze v roce 2014. Častým nadprůměrným výskytem ledových dní byla dále typická stanice HORK, zde je to nejspíše opět dáno specifiky jejího okolí. Do výskytu ledových dní se promítl celkově teplejší prostor města, když stanice ležící v intravilánu zpravidla zaznamenaly méně těchto dní než stanice ležící v příměstské krajině. Výjimku v tomto ohledu představovala stanice DOMI, jež v letech 2011, 2012 a

2013 vykazovala poměrně výrazný výskyt těchto dní, zde se může jednat mimo jiné o odraz jejího výraznějšího zastínění okolními budovami v této části roku. Níjak výrazný rozdíl v četnosti výskytu ledových dní oproti příměstským stanicím nevykazovala ani stanice REPC, zde je to vzhledem k charakteru jejího okolí poměrně očekávatelné, zajímavý je i podprůměrný výskyt těchto dní na stanici BYST v roce 2011.

Arktické dny se v letech 2011–2015 na stanicích MESSO vyskytly pouze v krátkém období od 2. 2. do 6. 2. 2012, ze zaznamenaných četností tak nelze vyvodit žádné konkrétní závěry. I výsledky této práce tedy potvrzují fakt, že se tyto charakteristické dny v teplejších oblastech ČR vyskytují pouze velmi ojediněle.

Ze závěrů této práce v kombinaci se závěry prací Vysoudila et al. (2012) nebo Dubského (2015) lze sice získat jistou představu o teplotní extremitě jednotlivých lokalit v rámci urbánní a suburbánní krajiny Olomouce, avšak tyto poznatky nelze brát jako definitivní, neboť stále jde o poměrně krátký časový úsek. Pro vyvození definitivních závěrů ohledně prostorového charakteru úrovně teploty vzduchu v této oblasti jsou potřeba data za mnohem delší období, proto se v tomto směru jeví jako nezbytné pokračovat v měření na stanicích MESSO i v dalších letech a přispět tak k zpřesnění dosud zjištěných výsledků, jež mohou být užitečné nejen pro samotný klimatologický výzkum, ale také např. pro orgány veřejné správy.

10 Summary

This diploma thesis deals with time-space analysis of the level of the daily minimum and maximum air temperature and the occurrence of characteristic days which are tied to these extreme daily temperatures in Olomouc and surrounding areas in the years 2011–2015 and therefore contributes to broadening our knowledge of temperature extremes in the localities within this area. The analysis was based on the data obtained from 12 stations of the MESSO network. In the first step was carried out a data check connected with a correction of the mistakes. Within the analysis itself was first evaluated the level of the daily minimum and maximum daily temperature on each station in every studied year. For this purpose was identified for each day of a particular year the studied station with the lowest (highest) value of the daily minimum (maximum) and the occurrence of these values on these stations was subsequently expressed by absolute frequency for each month of the given year as well as for the whole year. Nonzero values were then evaluated with respect to normality, on the basis of the values of lower and upper quartile. Furthermore, for each station in a given year was expressed daily minimum (maximum) air temperature for each month of this year as well as the whole year, together with the value of absolute yearly minimum (maximum). Subsequently, on the studied stations were identified the individual characteristic days which are defined on the basis of fixed values of daily minimum (maximum) air temperature. The occurrence of a characteristic day in a given year on each station was first expressed by absolute frequency for individual months with its occurrence and then for this given year as a whole. The individual year-round values were always evaluated with respect to normality, the same way as in the case of the frequency of occurrence of daily minimum (maximum). The occurrence of the given day in each month of the given year on the individual stations was expressed by relative frequency and further in the form of a departure from the respective mean absolute frequency, the departure from mean was also expressed for respective year-round values; from these values was then for each of the periods derived a mean deviation. The stations on which the frequency of occurrence of a given characteristic day in a given year was influenced by failure of measuring were included in the analysis only in the months in which the values were not skewed; and they were not included in the calculation of relative frequency at all. The data of the first and last occurrence of the individual characteristic days were also examined, moreover, the annual frequencies of their occurrence were compared with their average annual occurrence during the period 1961–2010 in Olomouc.

According to the daily minimum air temperature the coldest stations in the studied years were the stations HORK and CHVA; the first one is located in a damp area to the north of Olomouc (HORK) and the second one on the north-eastern edge of the build-up area of the city (CHVA). A frequent occurrence of the daily minimum within MESSO was also tied to the station with the highest

altitude KOPE, however according to the yearly averages of daily minimum temperature this station regularly belonged to the warmest ones due to a frequent occurrence of temperature inversion during the night. According to the yearly average minimum air temperature the station BYST located to the south-west of Olomouc was also one of the coldest; in the years 2011 and 2012 also the station DDHL located in a deep valley to the north-east of Olomouc; in the cold half-year the station LETO appeared very cold as well. On the other hand the highest yearly averages of daily minimum air temperature as well as only sporadic occurrences of daily minimum within MESSO were recorded by the stations DOMI, ENVE and JUTA; the first two lie in the city centre area and the third one in the industrial area in the south-eastern part of the city.

According to the occurrence of the daily maximum within MESSO as well as according to the yearly averages of daily maximum air temperature the warmest stations were usually stations located in the city centre area (BOT_PEF, DOMI, ENVE), in the cold half-year it was also the station JUTA. Nevertheless comparatively high temperatures were reached even outside the city in some cases, most commonly on the stations CHVA and KOPE and sometimes also on station BYST. On the contrary, the coldest stations according to the daily maximum temperature were firstly the stations DDHL and HORK having specific characteristic physiogeographic conditions in their surroundings (position at the bottom of the valley, respectively in an overall damp area) and secondly the station located on the local airport (LETO).

The number of tropical days was on all given stations in all studied years higher than their long-term average number in the period 1961–2010 in Olomouc, furthermore in most cases considerably higher. The first occurrence of these characteristic days within MESSO typically fell on May or the first June decade, however, in 2012 it was at the end of April. The last month of their occurrence was in two cases August, in two cases September and in 2011 even October. The month with the highest average occurrence of these days was always July or August. The frequency of occurrence of tropical days on stations MESSO in the individual studied years always to a certain extent corresponded with the level of daily maximum air temperature which was reached on them. Overall these days most frequently occurred on the stations in the city centre area, considerable occurrences were recorded in some years also outside the city, namely the station with the highest altitude KOPE where it is probably owing to its location on a south-east slope, also the stations CHVA and KREL, which lies at the edge of the village Křelov-Břuchotín to the north-west of Olomouc. On the contrary, the occurrence of tropical days on the stations lying within the city in a further distance from the city centre was usually only average. The lowest number of tropical days out of all stations was discovered on the station DDHL, a low occurrence of these days was also recorded on the stations HORK and LETO.

Just like in the case of tropical days, also in the case of summer days the long-term average on all given stations in studied years was exceeded, often very considerably. The occurrence of the first summer day fell in all studied years on April, the month of the last occurrence of this day was always September or October. Just like in the case of tropical days, even the summer days most frequently appeared in July and August. The occurrences of summer days on station MESSO in the studied years also reflected to a certain extent the level of the daily maximum temperature reached on them. Their highest occurrence was then primarily tied to the station in the city centre (BOT_PEF, DOMI and ENVE), also in this case significant occurrences were recorded on the stations in the surroundings of the city, mainly KOPE and CHVA, on the contrary, the number of summer days on the stations JUTA and REPC was again typically only average. In all of the studied years except of 2013, the lowest occurrence of summer days was recorded on the station DDHL, a frequent low occurrence of summer days was shown by the station HORK and LETO, in two studied years also the station KREL.

The occurrence of frost days was usually lower on a given stations in the individual studied years compared to their long-term average, this value was exceeded only on a few suburban stations in the years 2011 and 2013. If we focus on the end of the period of their occurrence in each studied year, we will discover that this end always appeared in April or May, and again a frost day was registered in October, only in 2013 it was already in September. The highest average occurrence of frost days was most frequently registered in February, however, in 2012 it was December and in 2013 January. The occurrence of frost days on individual stations in the studied years often corresponded with the total level of daily minimum temperature reached on them. The stations with their most frequent occurrence were usually HORK and CHVA, above-average occurrences of these days were always bound to the area of Olomouc airport (LETO). An interesting thing is a significant occurrence of these days in 2011 on the station REPC and in 2015 on the station BOT_PEF, which are both located in the urban area. It is probably a reflection of the fact that in both cases the stations lie in a locality with a higher presence of natural active surfaces. A low occurrence of frost days in all studied years was detected by the stations ENVE and JUTA, in the years 2014 and 2015 also the station DOMI in the city centre alike the station with the highest altitude KOPE where it was probably owing to the frequent occurrence of temperature inversion.

The number of ice days was lower on all the given stations in all studied years than their long-term average, mainly in the years 2014 and 2015 the difference was very significant. The last ice day within the cold half-year was in the studied years was registered in February, however, in 2014 it was already at the end of January and 2013 it was in the last March decade. The ice day appeared again in the second half of November or in the first half of December. January was usually the month with the highest average occurrence of these days, only in 2012 it fell on February. The most

frequent occurrence of ice days in the studied years was usually tied to firstly higher located station within the suburban area (KOPE, KREL, LETO) and secondly also locations with specific physiogeographic conditions (HORK). Noteworthy in this respect is relatively frequent occurrence of these days in the years 2011, 2012 and 2013 on the station DOMI in the city centre. On other stations located in the city centre area the occurrence of these days was lower compared to the stations located in the suburban areas, their lowest occurrence was recorded on the characteristic stations BOT_PEF, ENVE and JUTA.

Arctic days in the studied years occurred only in a short period from 2th February to 6th February 2012.

11 Použité zdroje

Tištěné zdroje

- (1) ARNFIELD, A. J. (2003): Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology*, Vol. 23, pp. 1–26. ISSN: 1097-0088
- (2) BOKWA et al. (2015): Influence of diversified relief on the urban heat island in the city of Kraków, Poland. *Theoretical and Applied Climatology*, 122, pp. 365–382. ISSN: 1434-4483
- (3) BOTTYÁN, Z. et al. (2005): The relationship between built-up areas and the spatial development of the mean maximum urban heat island in Debrecen, Hungary. *International Journal of Climatology*, Vol. 25, pp. 405–418. ISSN: 1097-0088
- (4) BRÁZDIL, R. et al. (1995): Fluctuation of maximum and minimum air temperatures in the Czech and the Slovak republics. *Atmospheric research*, Vol. 37, pp. 53–65. ISSN 0169-8095
- (5) BRÁZDIL, R. et al. (1996): Trends of maximum and minimum daily temperatures in central and southeastern Europe. *International Journal of Climatology*, Vol. 16, pp. 765–782. ISSN: 1097-0088
- (6) DEMEK, J., MACKOVČIN, P. et al. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR*. AOPK ČR, Brno, 580 s. ISBN 80-86064-99-9
- (7) DOBROVOLNÝ, P. et al. (2012): *Klima Brna: víceúrovňová analýza městského klimatu*. Masarykova univerzita, Brno, 200 s. ISBN 978-80-210-6029-6
- (8) DOBROVOLNÝ, P., KRAHULA, L. (2012): Vliv geometrie zástavby na pole teploty vzduchu a intenzitu tepelného ostrova města na příkladu Brna. *Meteorologické zprávy*, roč. 65, č. 2, s. 51–56. ISSN 0026–1173
- (9) DOMONKOS, P., PIOTROWICZ, K. (1998): Winter temperature characteristics in central Europe. *International Journal of climatology*, Vol. 18, pp. 1405–1417. ISSN: 1097-0088
- (10) DUBSKÝ, L. (2015): Příspěvek ke studiu městského a příměstského klimatu Olomouce (výskyt charakteristických dní vázaných na denní extrémní teploty). *Bakalářská práce*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 92 s.
- (11) FORTUNIAK, K. et al. (2006): Urban–rural contrasts of meteorological parameters in Łódź. *Theoretical and Applied Climatology*, 84, pp. 91–101. ISSN: 1434-4483
- (12) CHLÁDOVÁ, Z., KALVOVÁ, J. (2005a): Změny vybraných teplotních kvantilů v období 1961–2000. *Meteorologické zprávy*, roč. 58, č. 4, s. 111–118. ISSN 0026–1173
- (13) CHLÁDOVÁ, Z., KALVOVÁ, J. (2005b): Změny vybraných klimatických charakteristik v České republice v období 1961–2000. *Meteorologické zprávy*, roč. 58, č. 5, s. 146–153. ISSN 0026-1173

- (14) CHLUPÁČ, I. et al. (2011): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s. ISBN 978-80-200-1961-5
- (15) KLYSIK, K., FORTUNIAK, K. (1999): Temporal and spatial characteristics of the urban heat island in Łódź, Poland. Atmospheric Environment, 33, pp. 3885–3895. ISSN 1352-2310
- (16) NETOPIIL, R. et al. (1984): Fyzická geografie I. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 273 s. ISBN 14-383-84
- (17) NOSEK, M. (1972): Metody v klimatologii. Academia, Praha, 433 s.
- (18) PYTLÍČEK, M. (1974): Nárys hydrologie řeky Bystřice. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 171, s. 1–11. ISSN 1212-1134.
- (19) QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia, [Praha], 73 s.
- (20) SATOLOVÁ, J., VONTOROVÁ, J. (2013): Teplotní charakteristiky letního období na stanici Mošnov. Meteorologické zprávy, roč. 66, č. 1., s. 17–22. ISSN 0026-1173
- (21) SOBÍŠEK, B. et al. (1993): Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Academia, Praha, 594 s. ISBN 8085368455
- (22) STŘEDOVÁ, H. et al. (2015): Smart tools of climate evaluation for smart spatial planning. Moravian geographical reports, Vol. 23, pp. 47–57. ISSN 1210-8812
- (23) TOLASZ, R. et al. (2007): Atlas podnebí Česka. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 254 s. ISBN 978-80-244-1626-7
- (24) TOLASZ, R. (2012). Počasí v České republice v roce 2011. Meteorologické zprávy, roč. 65, č. 2, s. 33–35. ISSN 0026-1173
- (25) TOLASZ, R. (2013). Počasí v České republice v roce 2012. Meteorologické zprávy, roč. 66, č. 1, s. 1–5. ISSN 0026-1173
- (26) TOLASZ, R. (2014). Počasí v České republice v roce 2013. Meteorologické zprávy, roč. 67, č. 1, s. 1–5. ISSN 0026-1173
- (27) TOLASZ, R. (2015). Počasí v České republice v roce 2014. Meteorologické zprávy, roč. 68, č. 1, s. 1–7. ISSN 0026-1173
- (28) TOLASZ, R. et al. (2016). Rok 2015 v České republice. Meteorologické zprávy, roč. 69, č. 1, s. 1–9. ISSN 0026-1173
- (29) TOMÁŠ, M. (2012): Letní teploty vzduchu v Olomouci v letech 2010–2011 z hlediska teplotního komfortu člověka. Meteorologické zprávy, roč. 65, č. 3, s. 75–82. ISSN 0026-1173

(30) VYSOUDIL, M. (2006): Meteorologie a klimatologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 281 s. ISBN 80-244-1455-4

(31) VYSOUDIL, M., et al. (2012): Podnebí Olomouce. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 211 s. ISBN 978-80-244-3285-4

(32) VYSOUDIL, M., JUREK, M. (2005): Summer air temperatures in Ljubljana (Slovenia) and Olomouc (Czech republic) in the period 1961–2000. Geographical View of Regional Development. Department of Geography. Faculty of Arts, University of Ljubljana, dela 23, pp. 245–257. ISSN 1854-1089

(33) VYSOUDIL, M., TOMÁŠ, M. (2011): Teplotní a srážkové poměry Olomouce. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 301, s. 69–91. ISSN 1212-1134.

(34) YOSHINO, M. M. (1975): Climate in a small areas: an introduction to local meteorology. University of Tokyo Press, Tokyo, 549 s.

Elektronické zdroje

(1) AOPK ČR (2018a): Plán péče o CHKO Litovelské Pomoraví na období 2019–2028, http://drusop.nature.cz/ost/archiv/plany_pece/index.php?frame&ID=27794 (17. 12. 2018)

(2) AOPK ČR (2018b): Ústřední seznam ochrany přírody, <http://drusop.nature.cz/portal> (20. 11. 2018)

(3) ARCDATA PRAHA, S.R.O., ZEMĚMĚŘICKÝ ÚŘAD, ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (2016): ArcČR 500, <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500> (15. 12. 2018)

(4) CENIA (2018): Mapové služby Národního geoportálu INSPIRE – cenia_rt_RETM, http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_RETM/MapServer/WMServer (20. 11. 2018)

(5) ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA (2018a): Geovědní mapy 1 : 50 000, <https://mapy.geology.cz/geocr50> (20. 11. 2018)

(6) ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA (2018b): Půdní mapa 1 : 50 000, <https://mapy.geology.cz/pudy> (20. 11. 2018)

(7) ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ (2018a): Nahlížení do katastru nemovitostí, <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx> (20. 11. 2018)

(8) ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ (2018b): Prohlížeč služba WMS - Ortofoto, http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx (15. 12. 2018)

(9) KREJČÍ, M. et al. (2011): Plán péče o Přírodní památku Chomoutovské jezero na období 2009 - 2020, http://drusop.nature.cz/ost/archiv/plany_pece/index.php?frame&ID=23457 (20. 11. 2018)

- (10) MAGISTRÁT MĚSTA OLOMOUCE (2018): Přírodní koupaliště Poděbrady,
<http://tourism.olomouc.eu/leisure-time/sports-activities/bathing-pools/prirodni-koupaliste-podebrady/cs> (20. 11. 2018)
- (11) NĚMEČEK et al. (2001): Taxonomický klasifikační systém půd ČR,
<http://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showHomePage> (20. 11. 2018)
- (12) POVODÍ MORAVY, S.P. (2016): Plán dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu,
http://pop.pmo.cz/download/web_PDP_Morava_kraje/index.html (20. 11. 2018)
- (13) STATUTÁRNÍ MĚSTO OLOMOUC (2018a): Povodňový plán ORP Olomouc,
http://olomoucky.dppcr.cz/web_7107 (15. 12. 2018)
- (14) STATUTÁRNÍ MĚSTO OLOMOUC (2018b): Povodňový plán statutárního města Olomouce,
http://olomoucky.dppcr.cz/web_500496/index.html (15. 12. 2018)
- (15) THE WORLD BANK (2018a): Urban population,
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL?view=chart> (20. 11. 2018)
- (16) THE WORLD BANK (2018b): Urban population (% of total),
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?view=chart> (20. 11. 2018)
- (17) UNITED NATIONS (2018): 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN, <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (20. 11. 2018)

12 Seznam příloh

Příloha 1: Výskyt tropických dní na stanicích MESSO v roce 2011

Příloha 2: Výskyt tropických dní na stanicích MESSO v roce 2012

Příloha 3: Výskyt tropických dní na stanicích MESSO v roce 2013

Příloha 4: Výskyt tropických dní na stanicích MESSO v roce 2014

Příloha 5: Výskyt tropických dní na stanicích MESSO v roce 2015

Příloha 6: Výskyt letních dní na stanicích MESSO v roce 2011

Příloha 7: Výskyt letních dní na stanicích MESSO v roce 2012

Příloha 8: Výskyt letních dní na stanicích MESSO v roce 2013

Příloha 9: Výskyt letních dní na stanicích MESSO v roce 2014

Příloha 10: Výskyt letních dní na stanicích MESSO v roce 2015

Příloha 11: Výskyt mrazových dní na stanicích MESSO v roce 2011

Příloha 12: Výskyt mrazových dní na stanicích MESSO v roce 2012

Příloha 13: Výskyt mrazových dní na stanicích MESSO v roce 2013

Příloha 14: Výskyt mrazových dní na stanicích MESSO v roce 2014

Příloha 15: Výskyt mrazových dní na stanicích MESSO v roce 2015

Příloha 16: Výskyt ledových dní na stanicích MESSO v roce 2011

Příloha 17: Výskyt ledových dní na stanicích MESSO v roce 2012

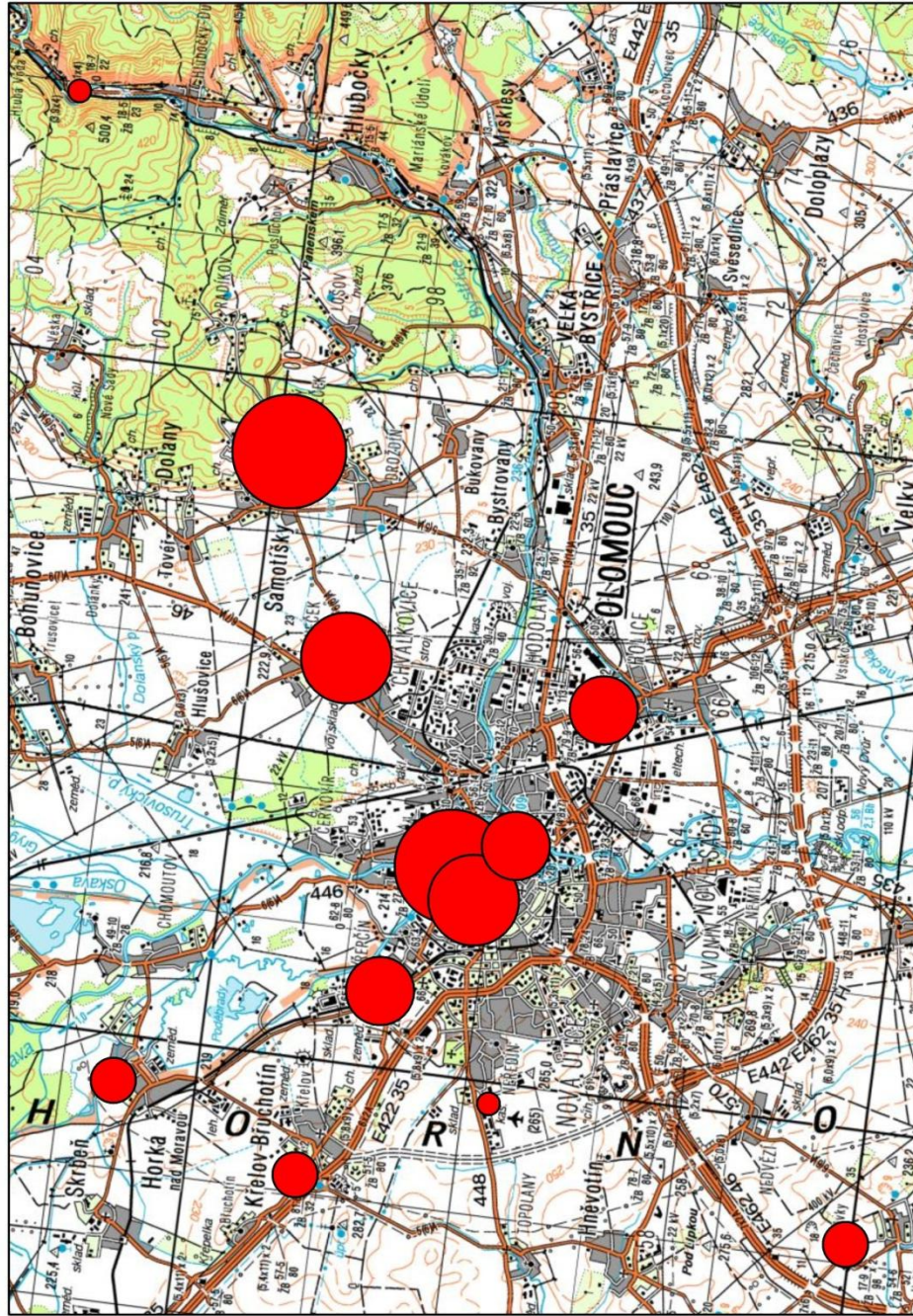
Příloha 18: Výskyt ledových dní na stanicích MESSO v roce 2013

Příloha 19: Výskyt ledových dní na stanicích MESSO v roce 2014

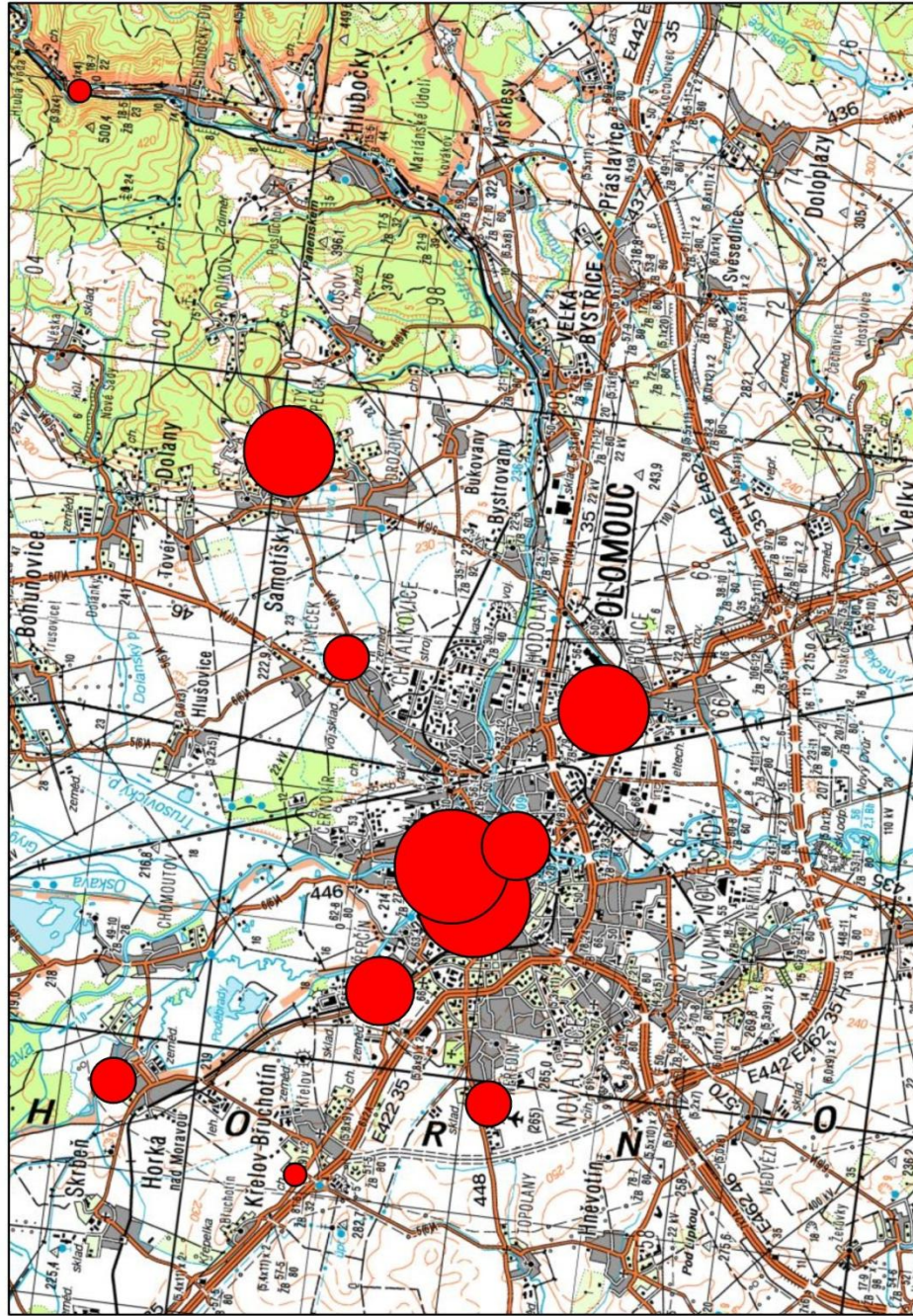
Příloha 20: Výskyt ledových dní na stanicích MESSO v roce 2015

Příloha 21: Výskyt arktických dní na stanicích MESSO v roce 2012

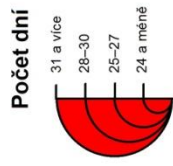
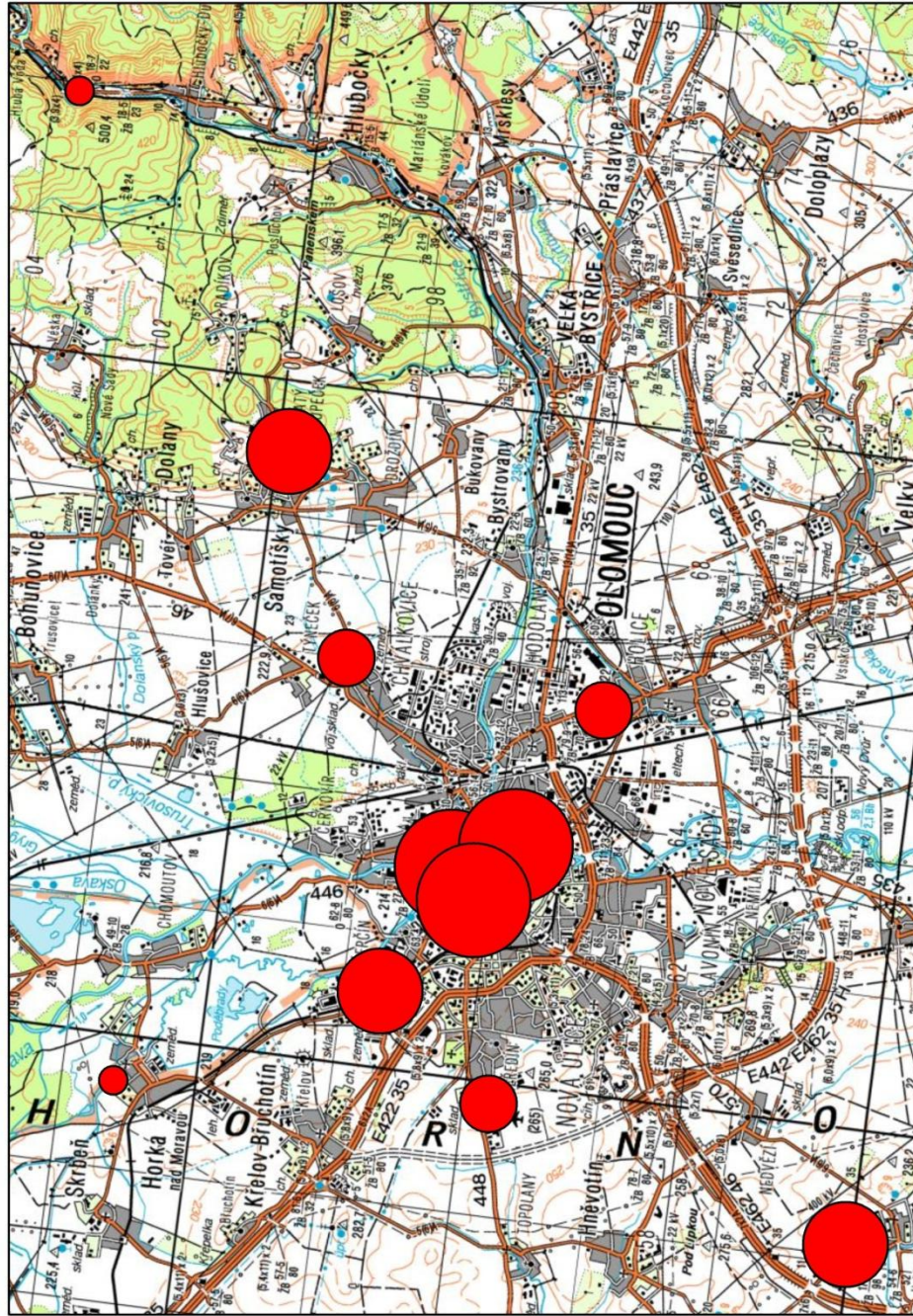
VÝSKYT TROPICKÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2011



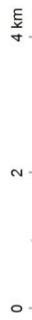
VÝSKYT TROPICKÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2012



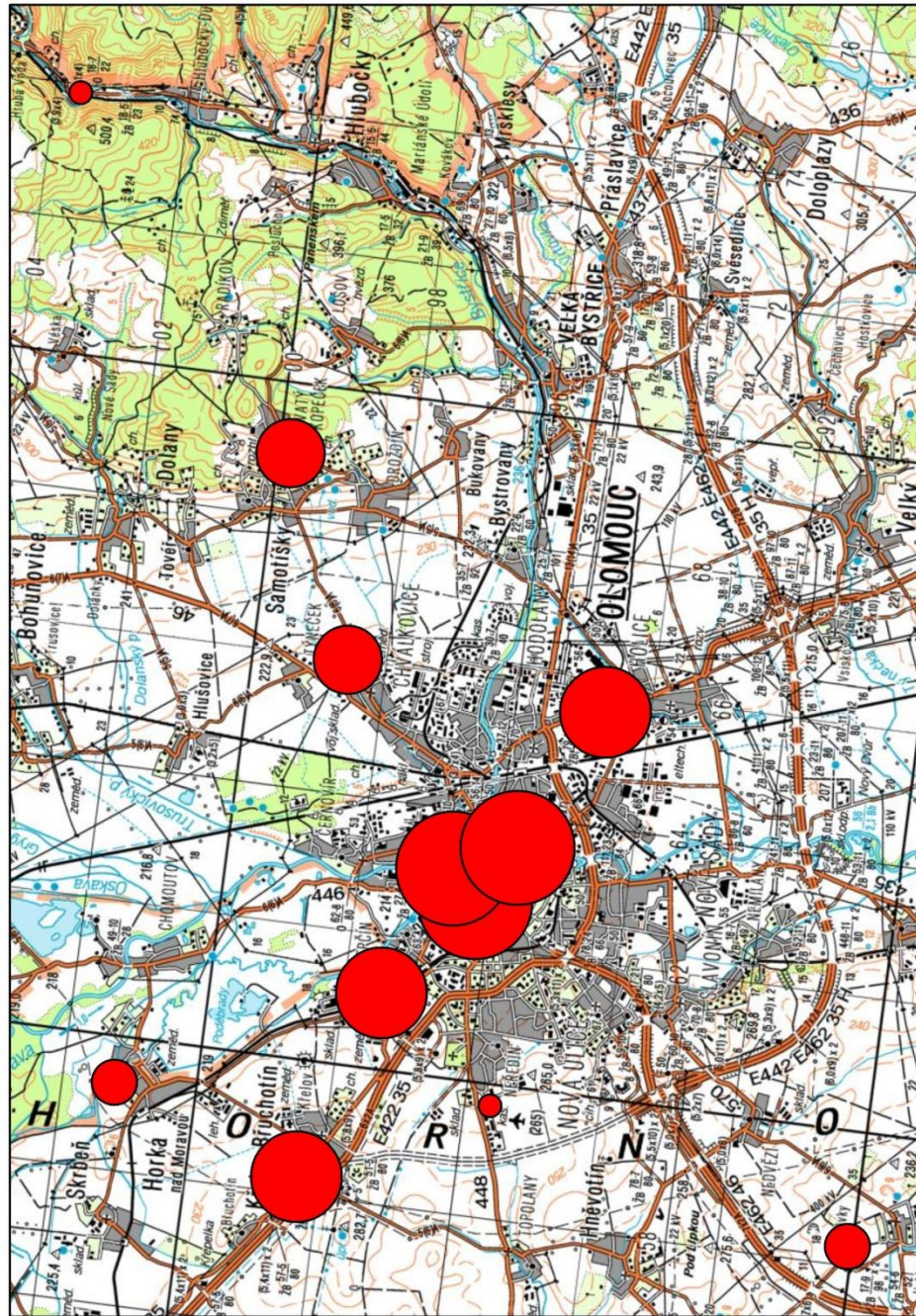
VÝSKYT TROPICKÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2013



Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní geoportál INSPIRE

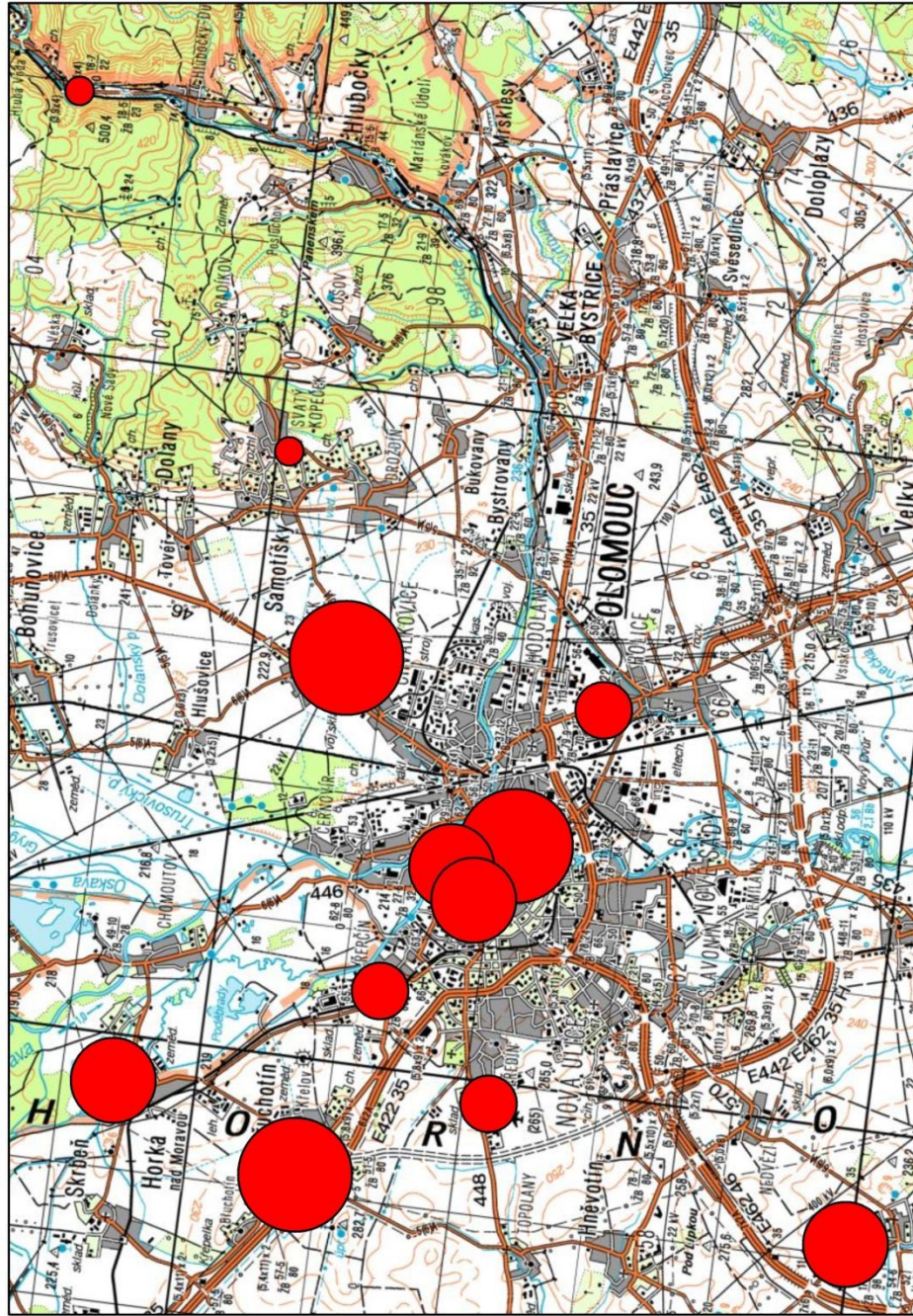


VÝSKYT TROPICKÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2014



Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní geoportál INSPIRE

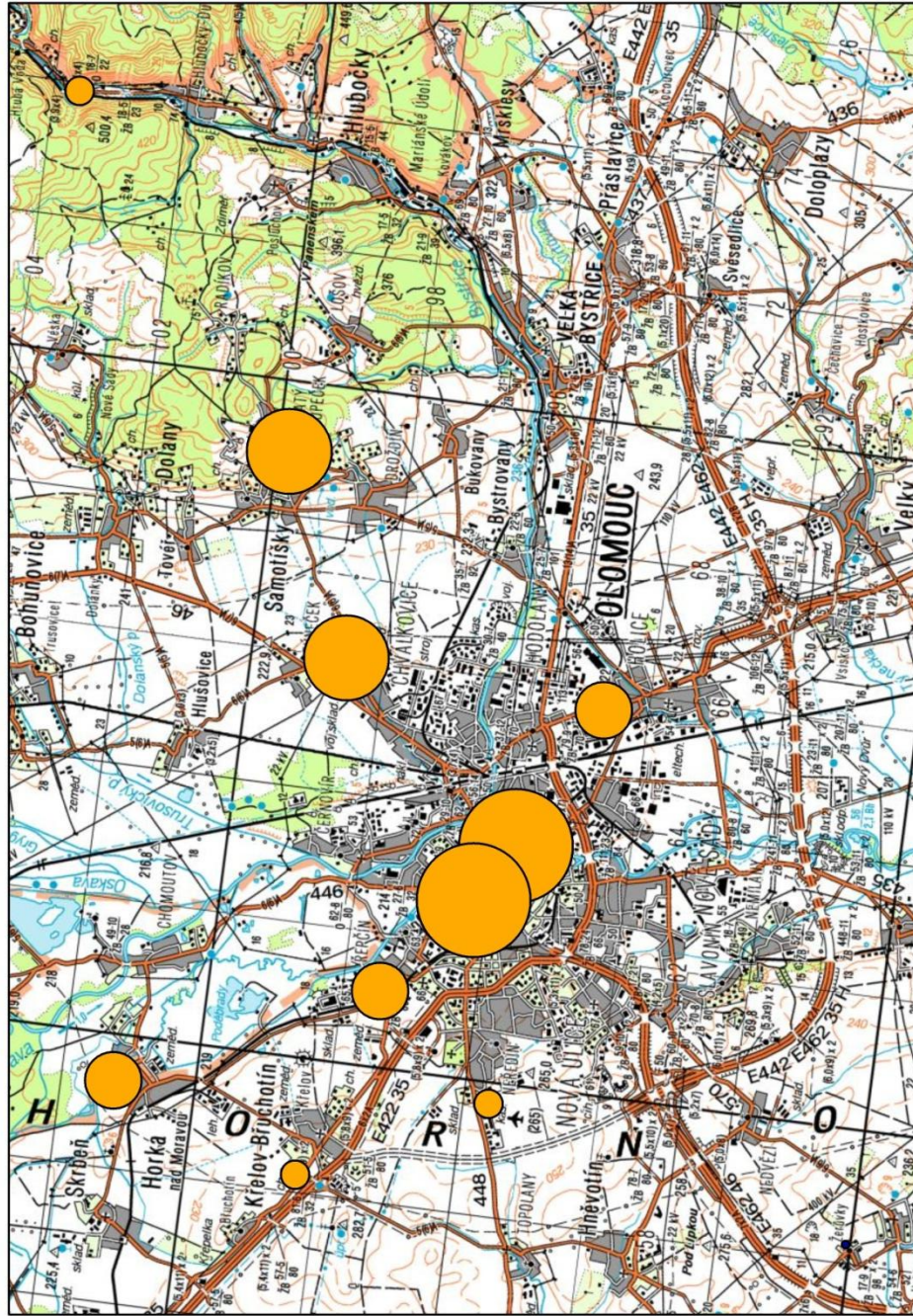
VÝSKYT TROPICKÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2015



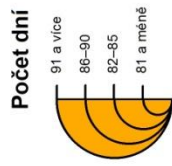
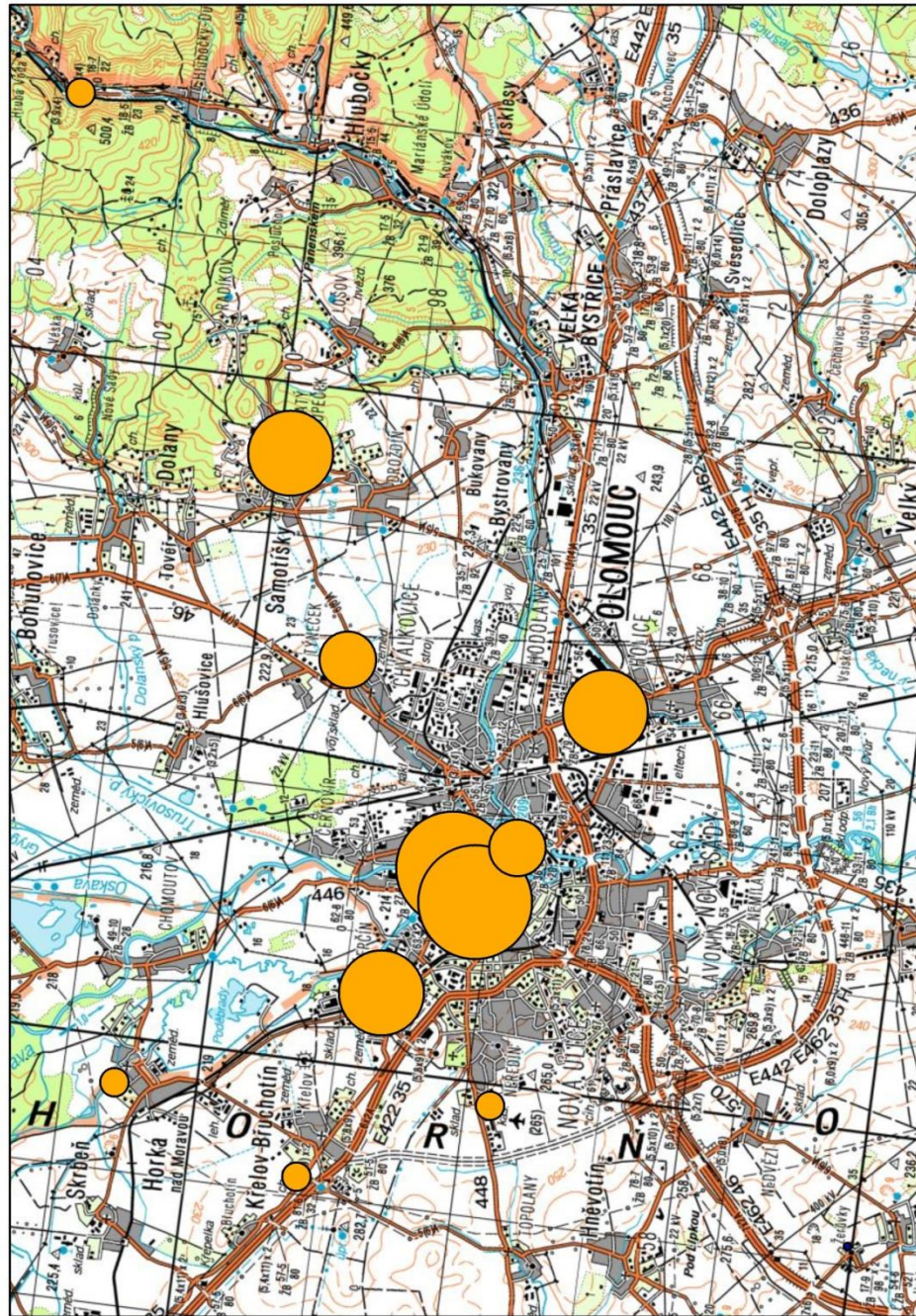
Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní geoportál INSPIRE

0 2 4 km

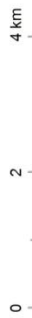
VÝSKYT LETNÍCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2011



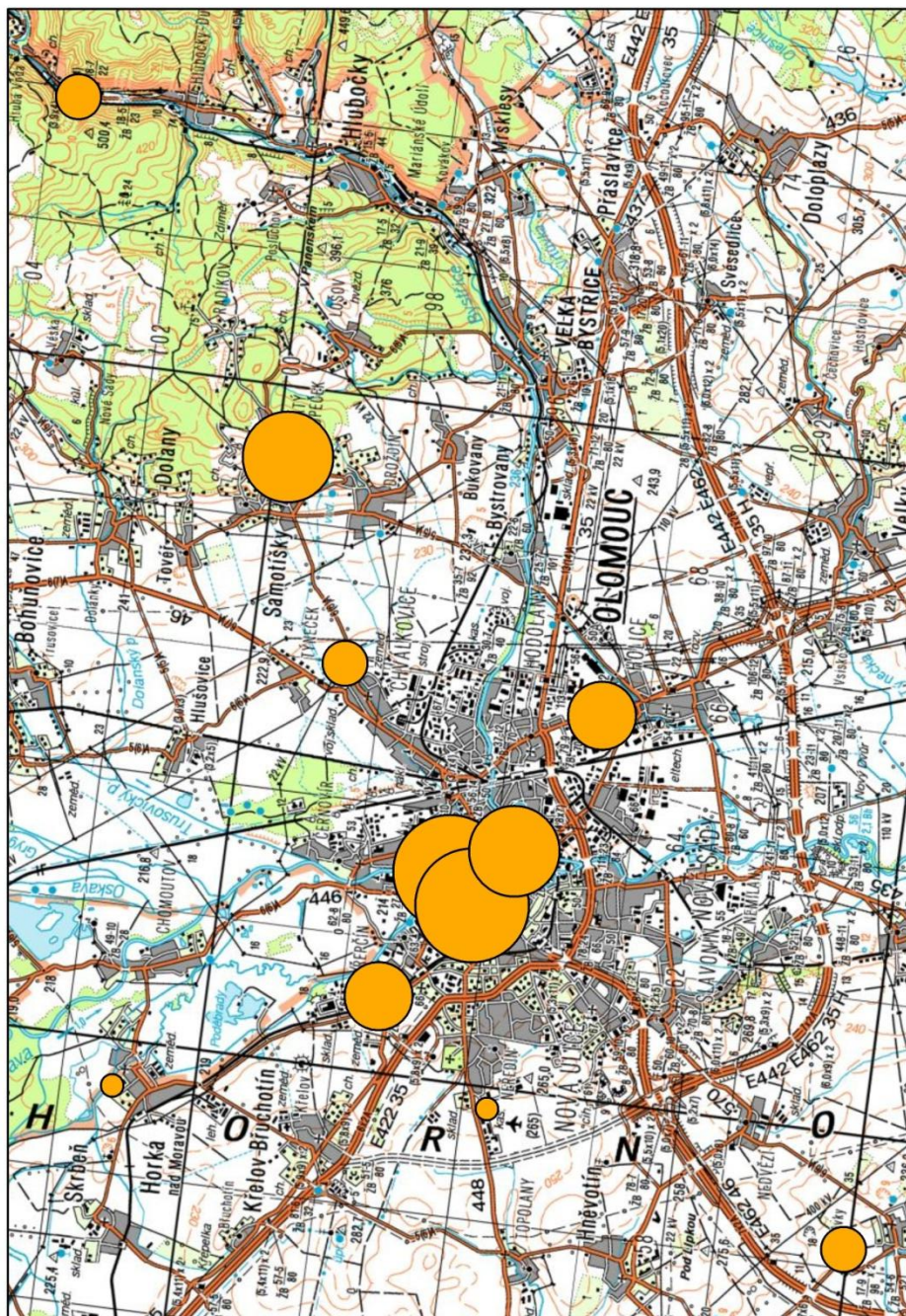
VÝSKYT LETNÍCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2012



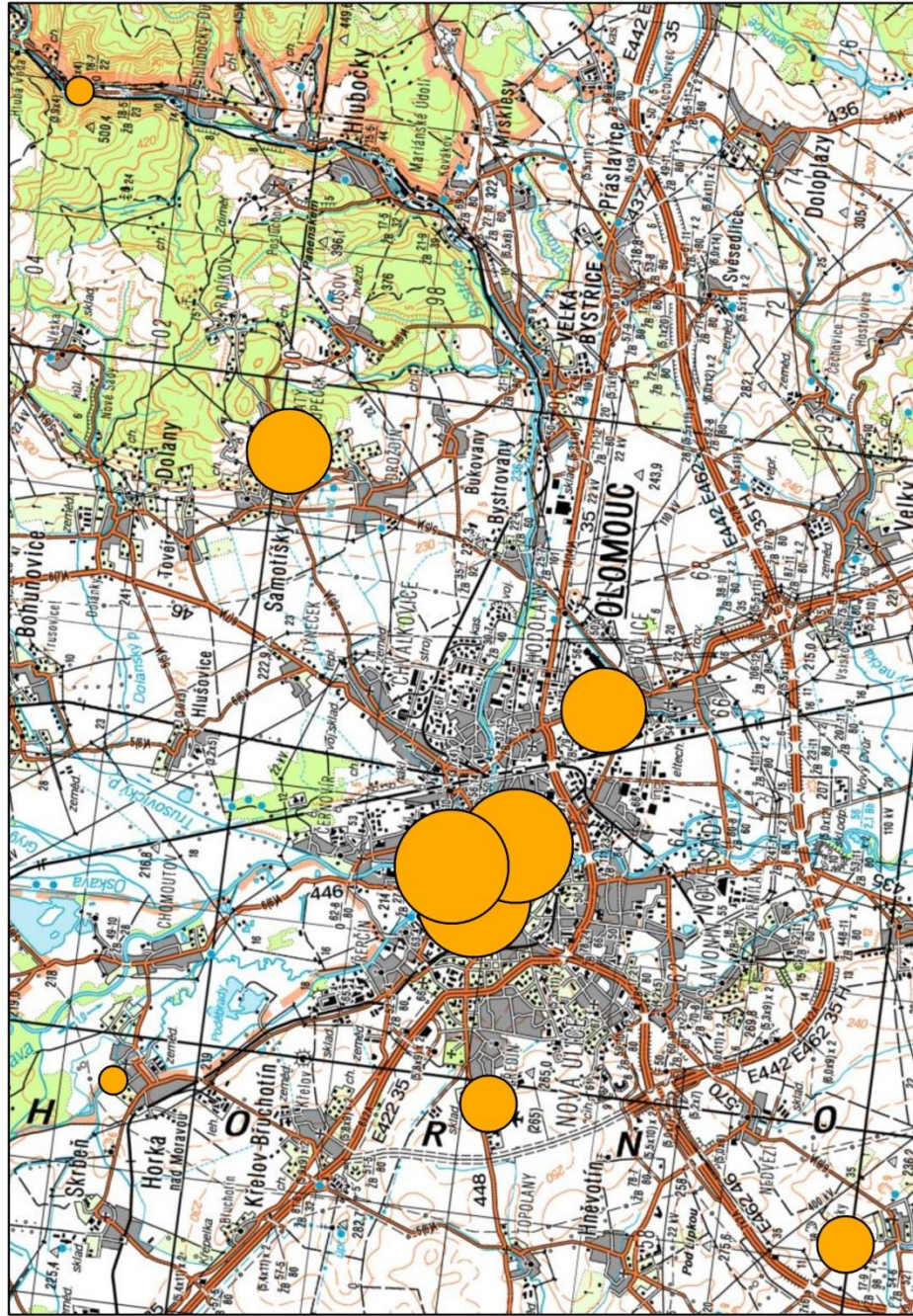
Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní geoportál INSPIRE



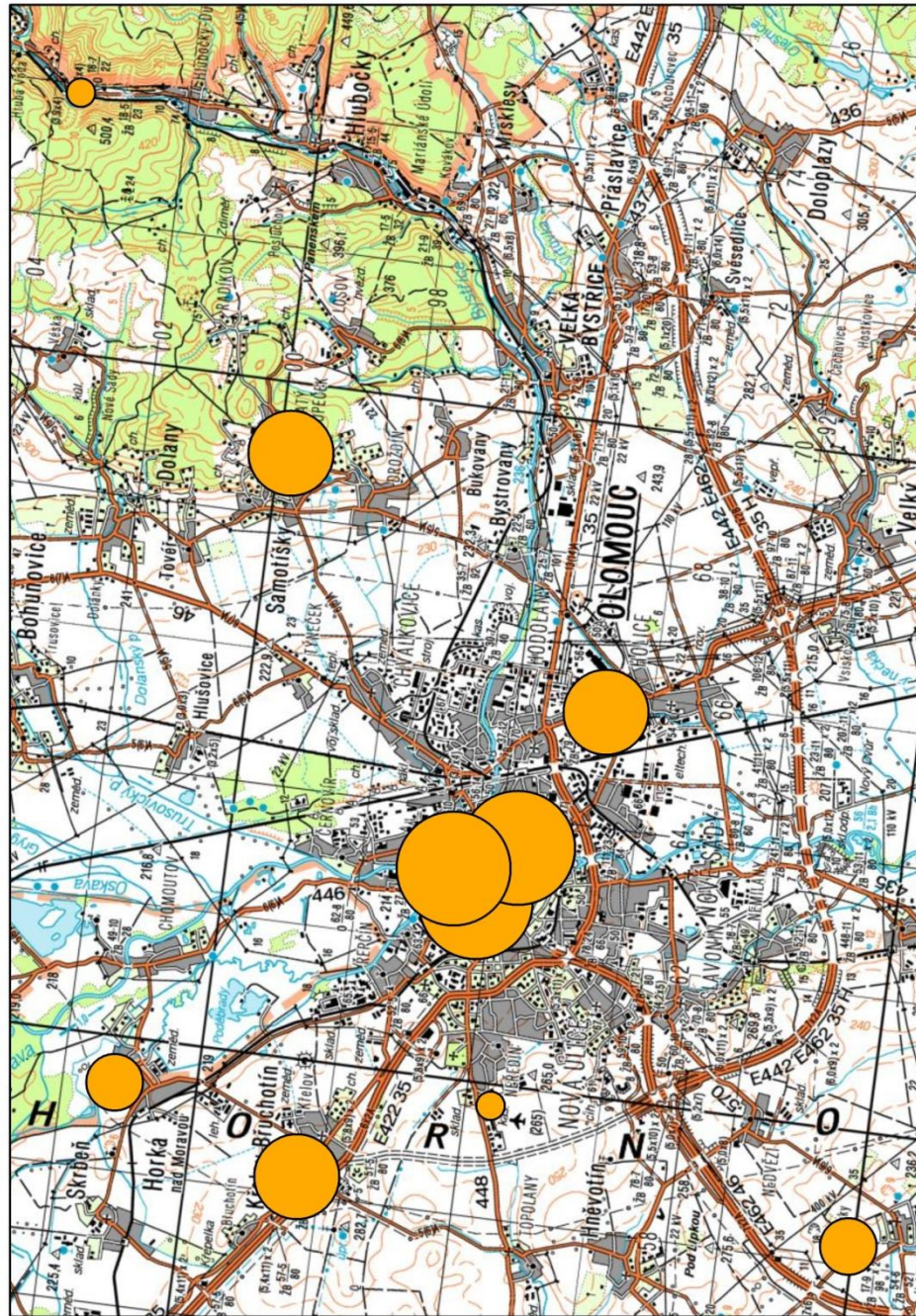
VÝSKYT LETNÍCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2013



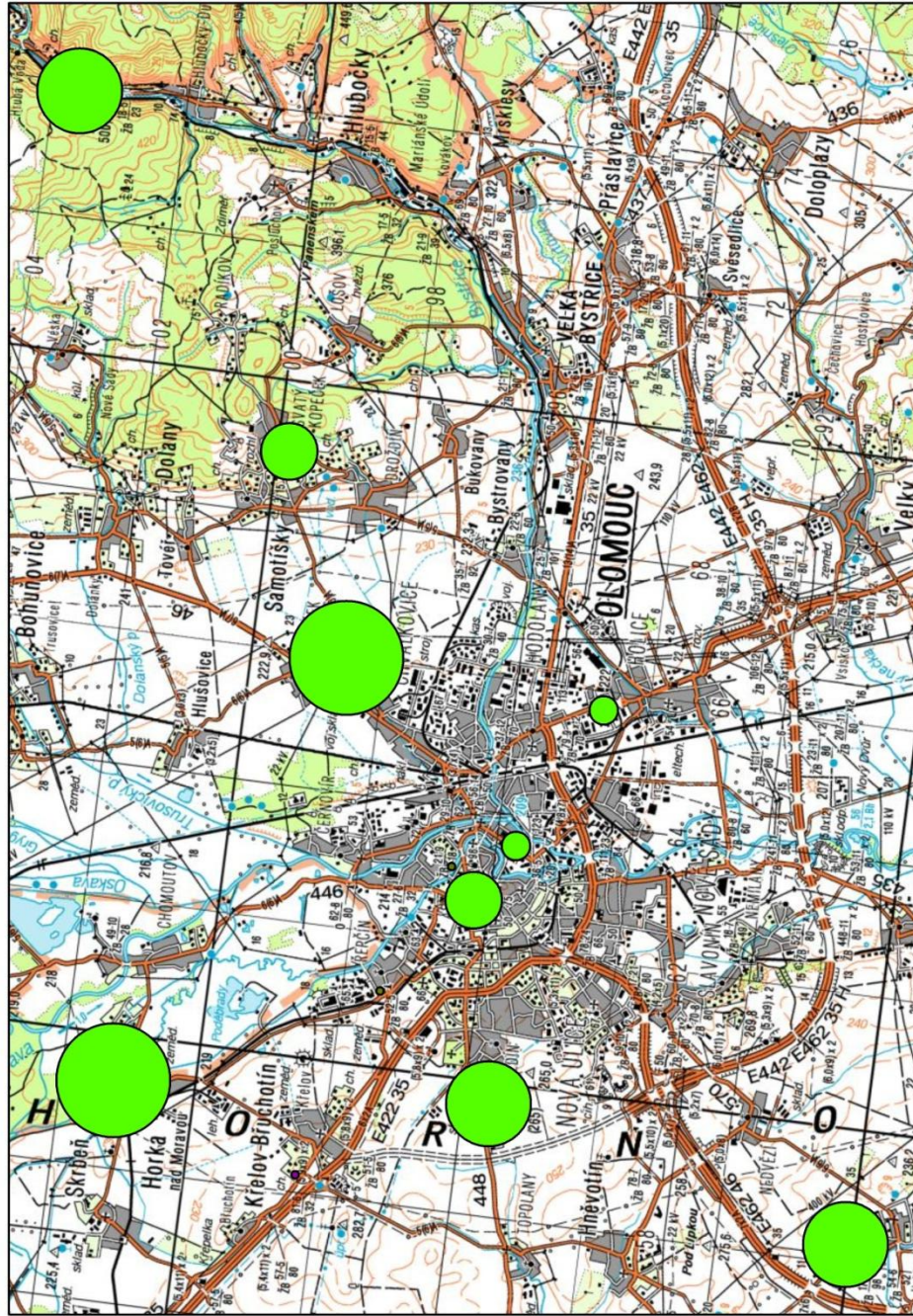
VÝSKYT LETNÍCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2014



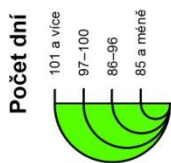
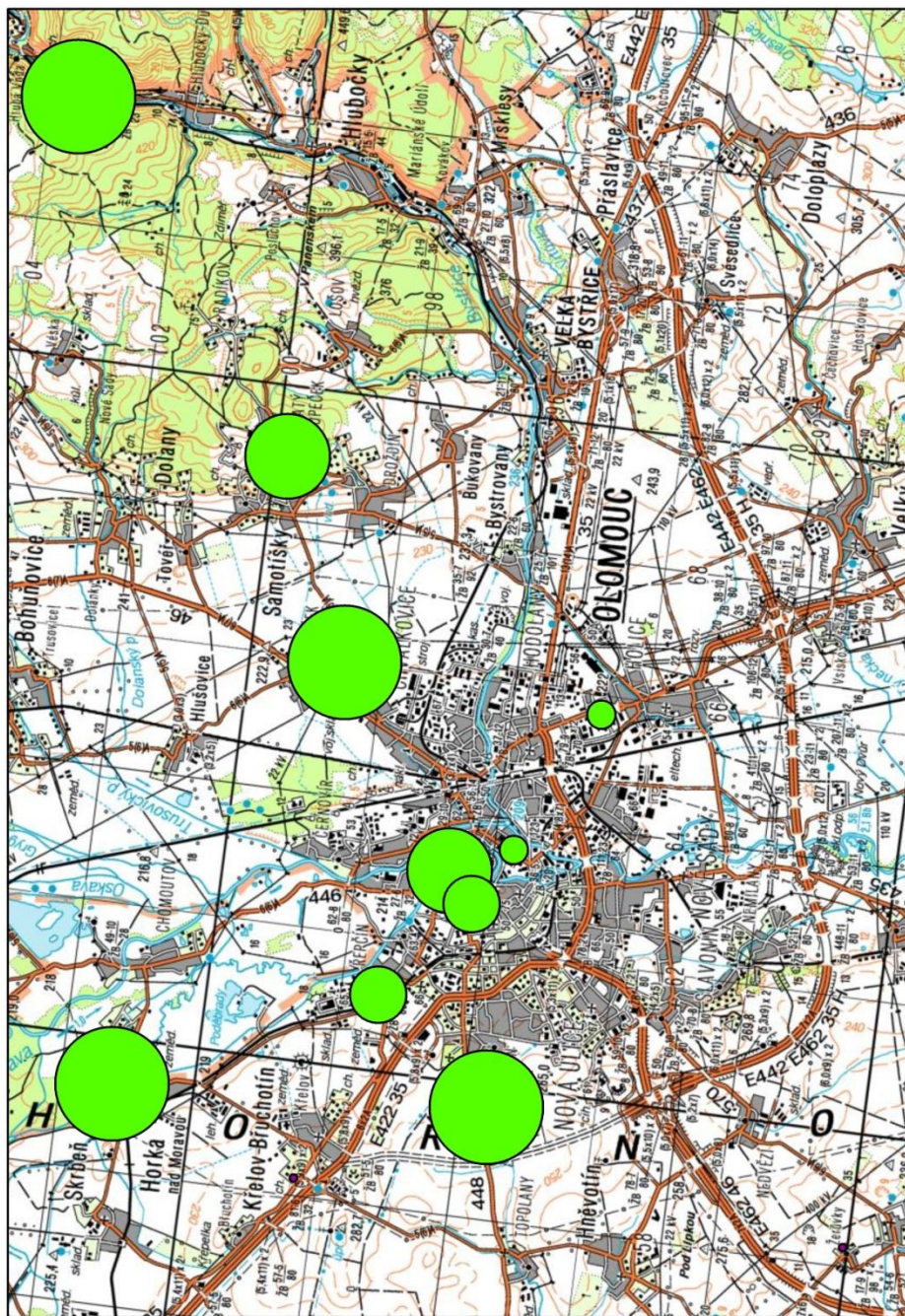
VÝSKYT LETNÍCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2015



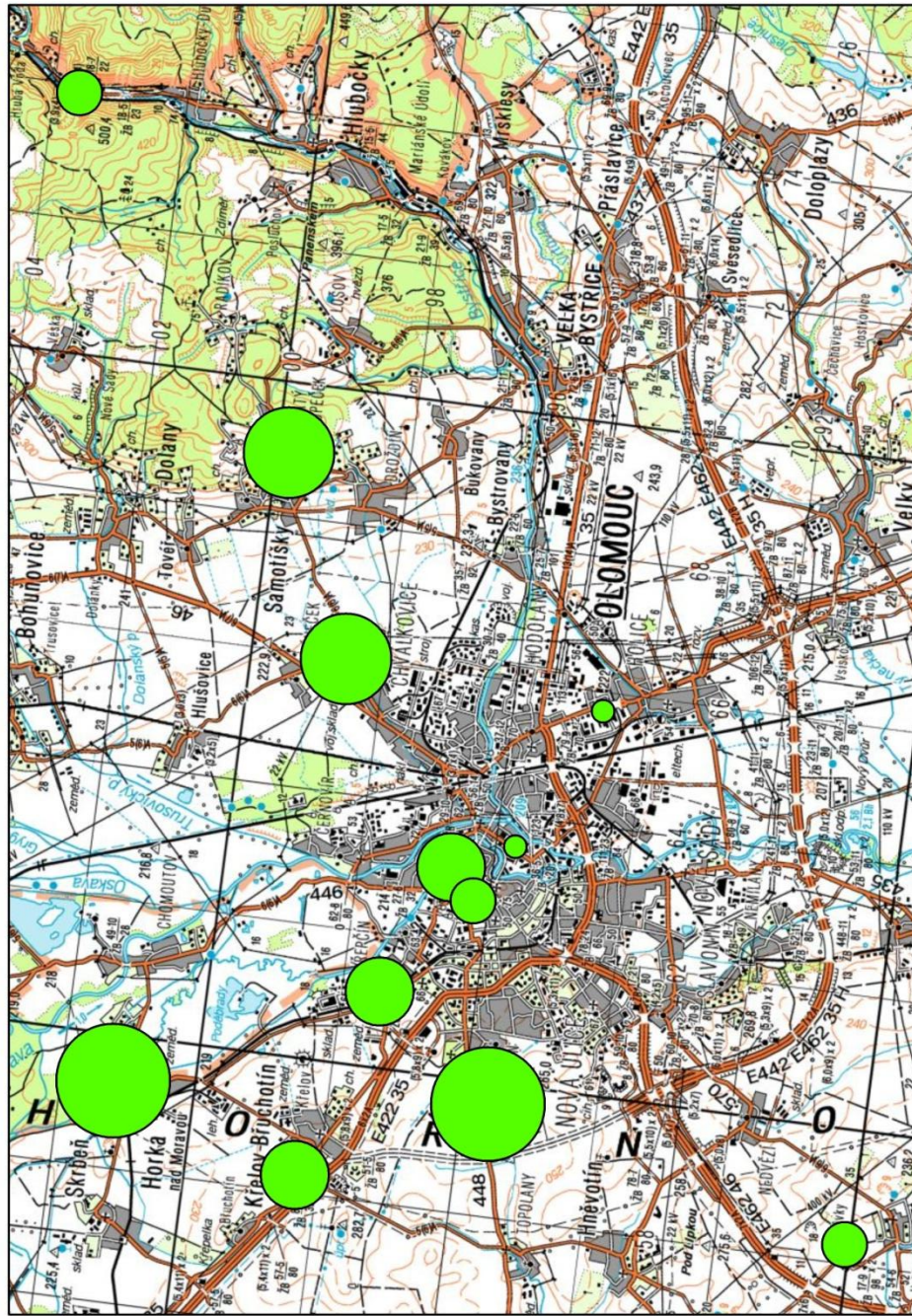
VÝSKYT MRAZOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2011



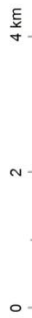
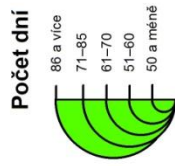
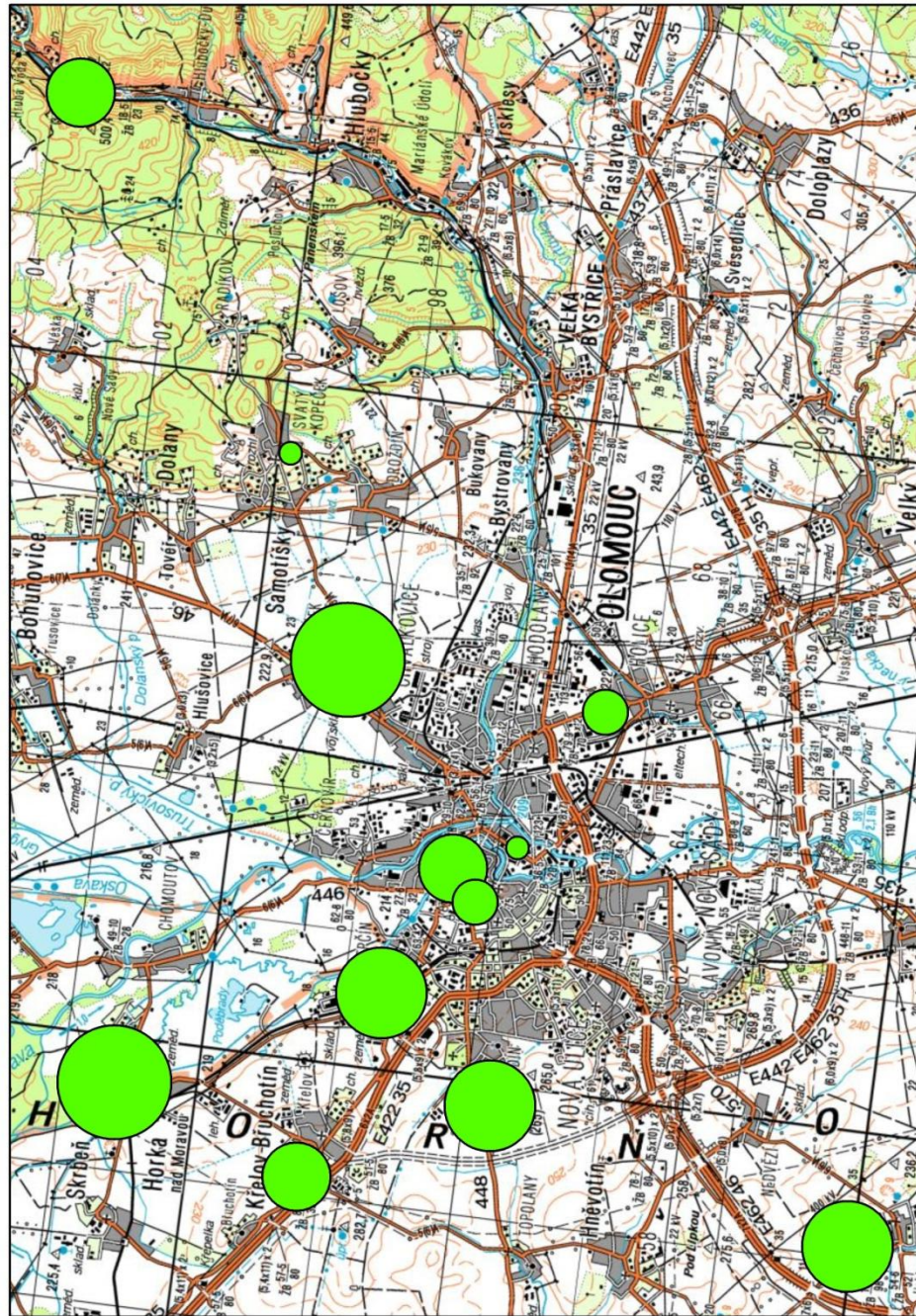
VÝSKYT MRAZOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2012



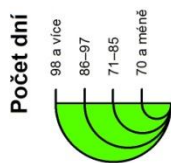
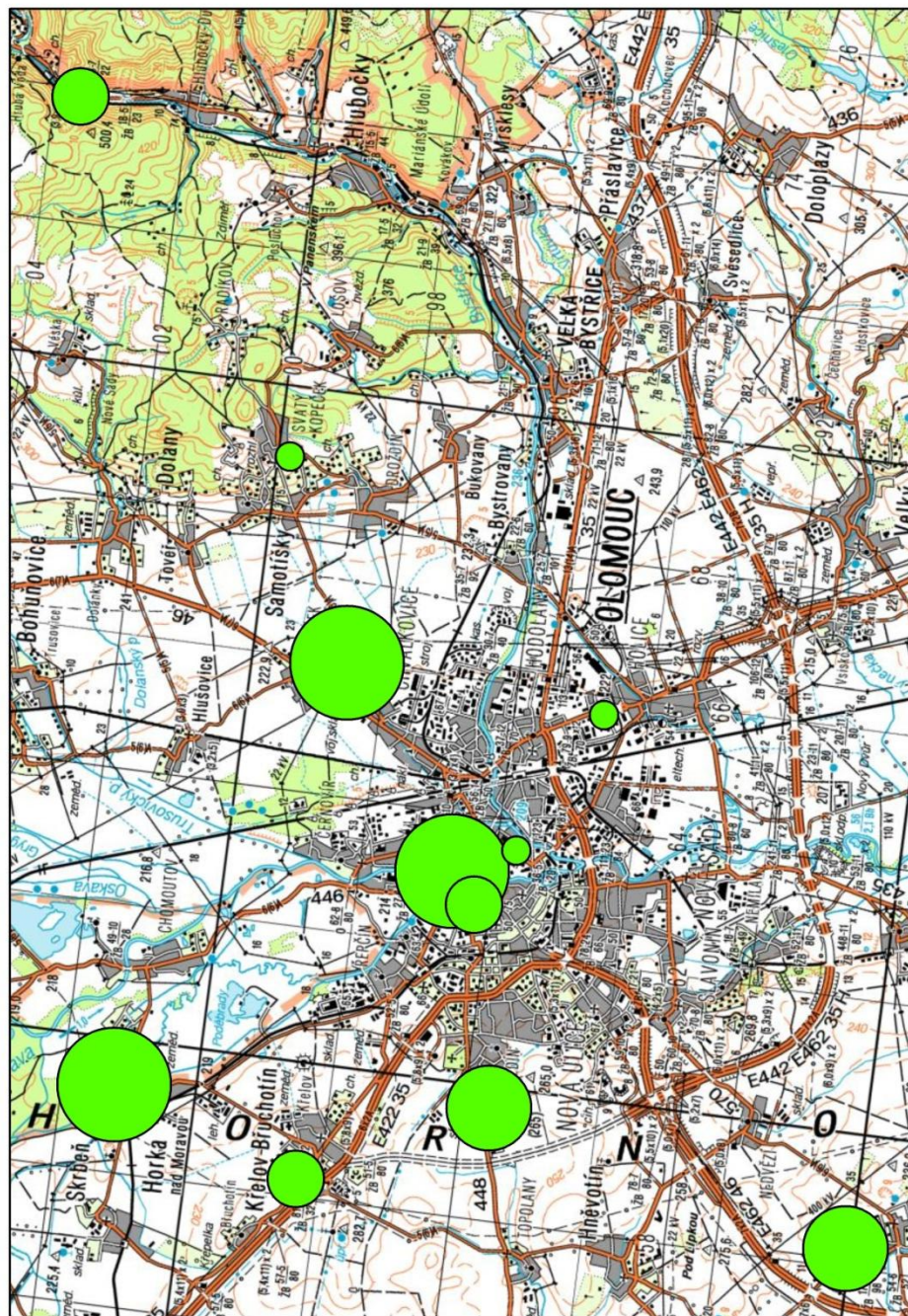
VÝSKYT MRAZOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2013



WYŠKYT MRAZOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2014



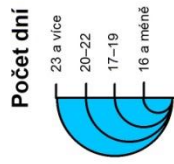
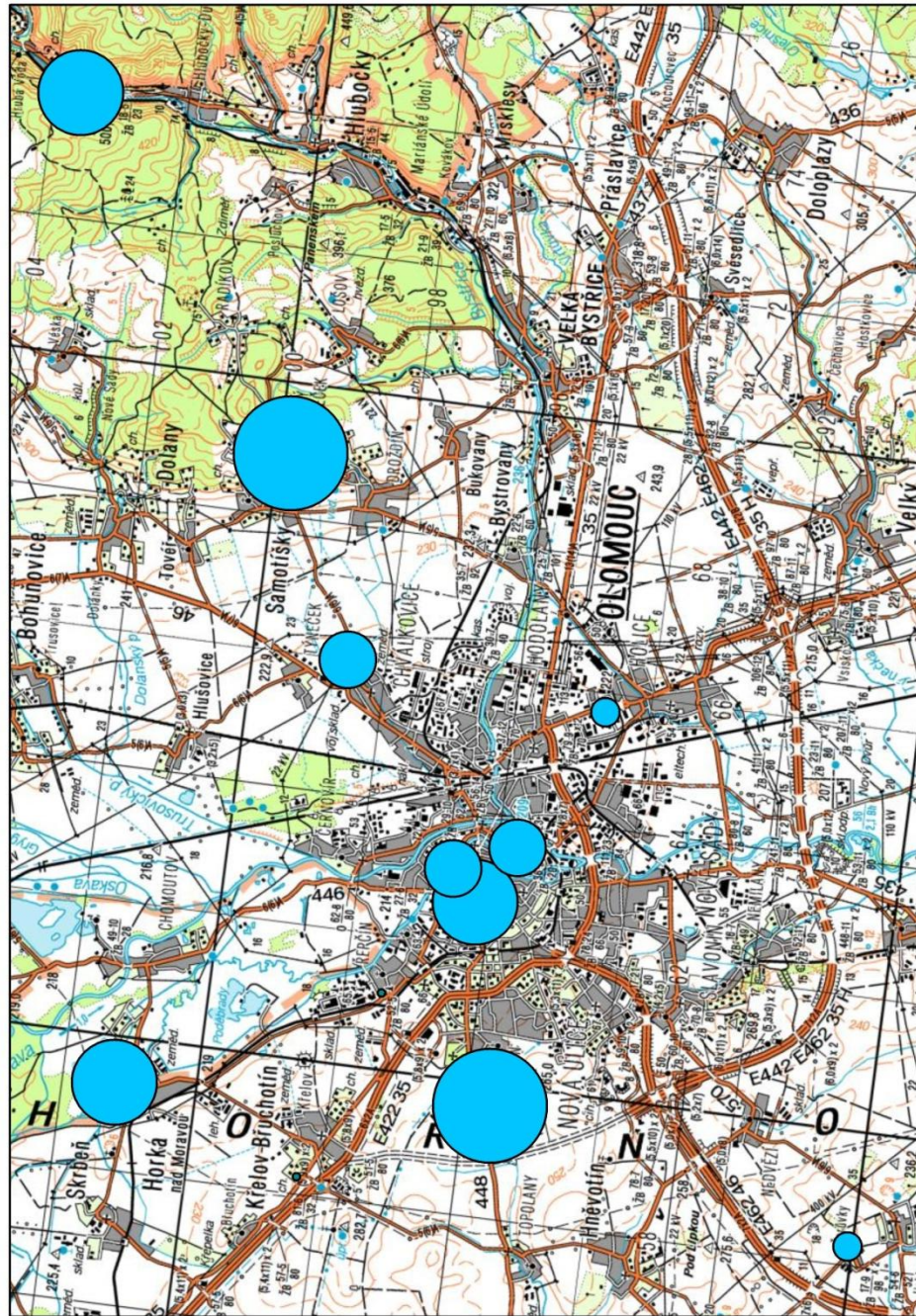
WYŠKYT MRAZOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2015



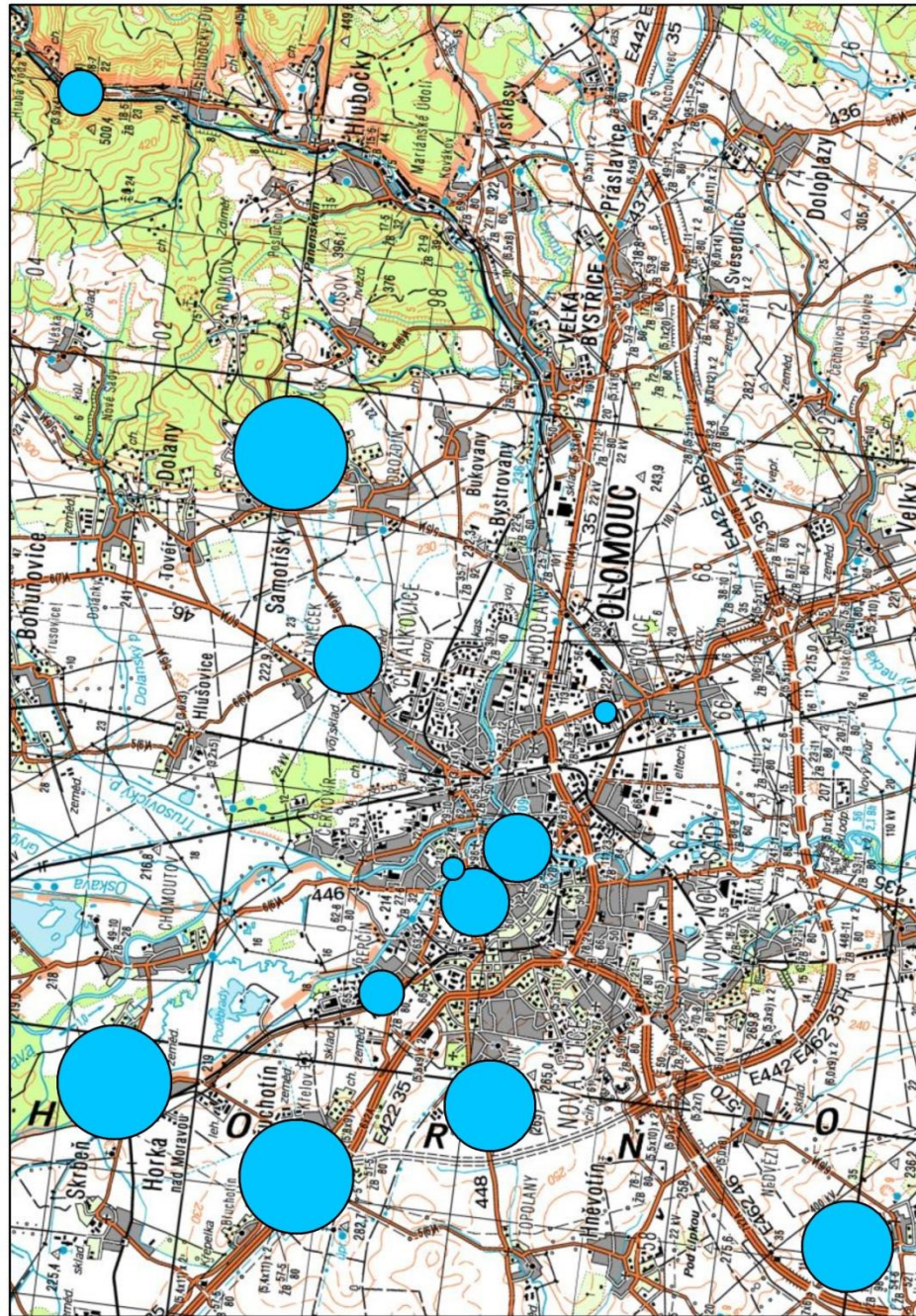
Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní INSPIRE



VÝSKYT LEDOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2011

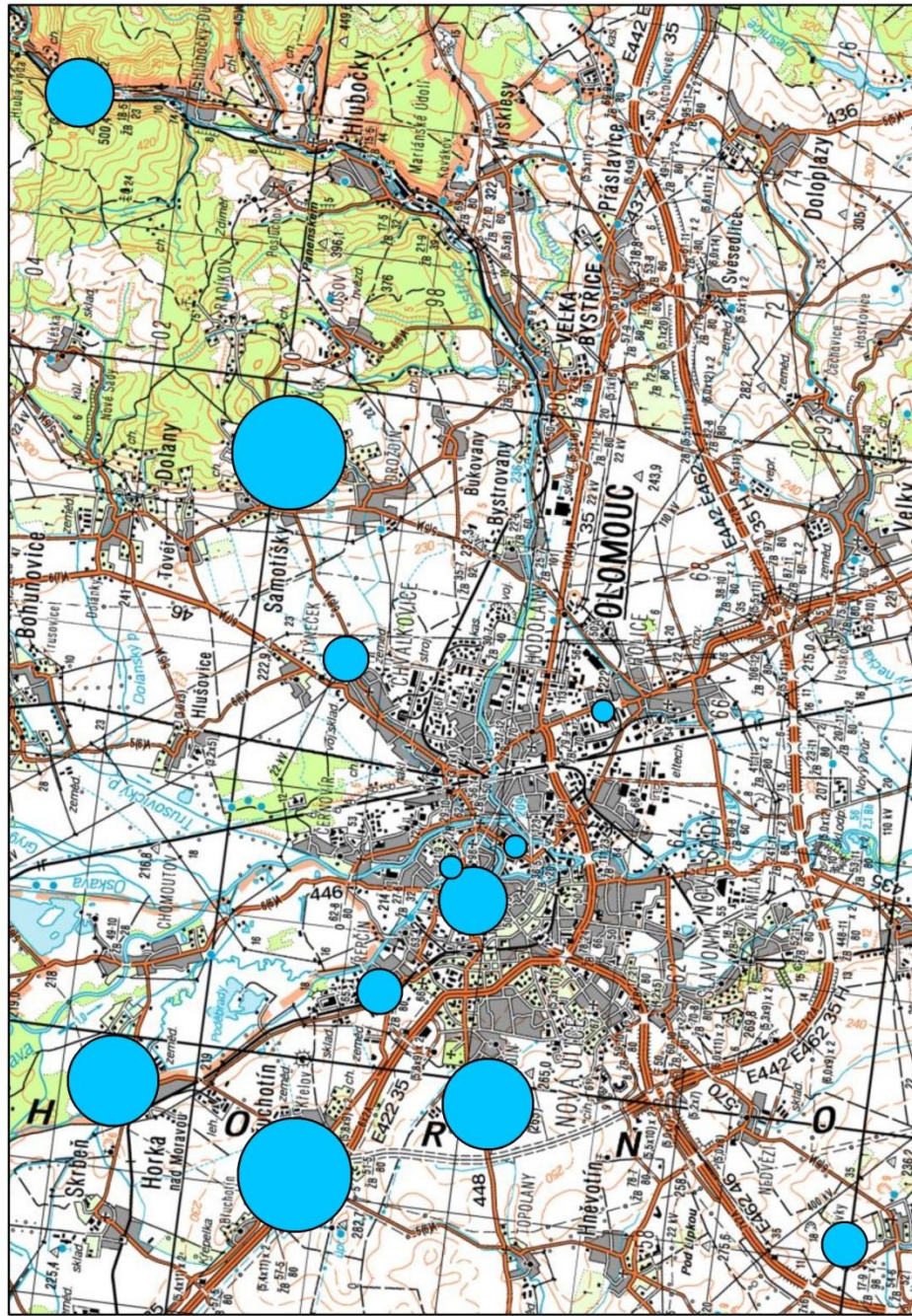


VÝSKYT LEDOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2012

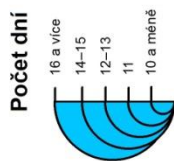
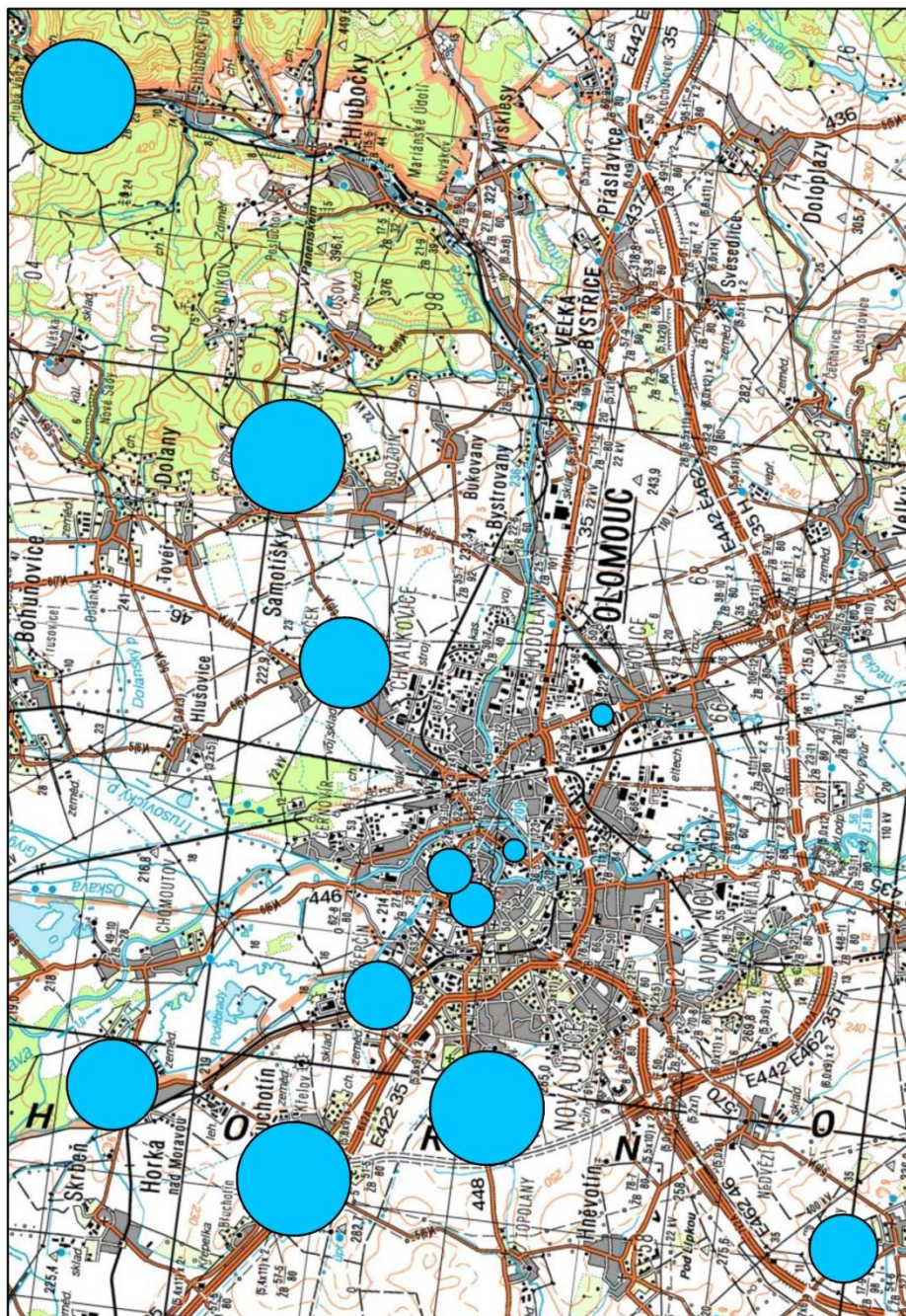


Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní geoportál INSPIRE

WYSKYT LEDOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2013



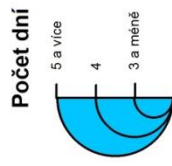
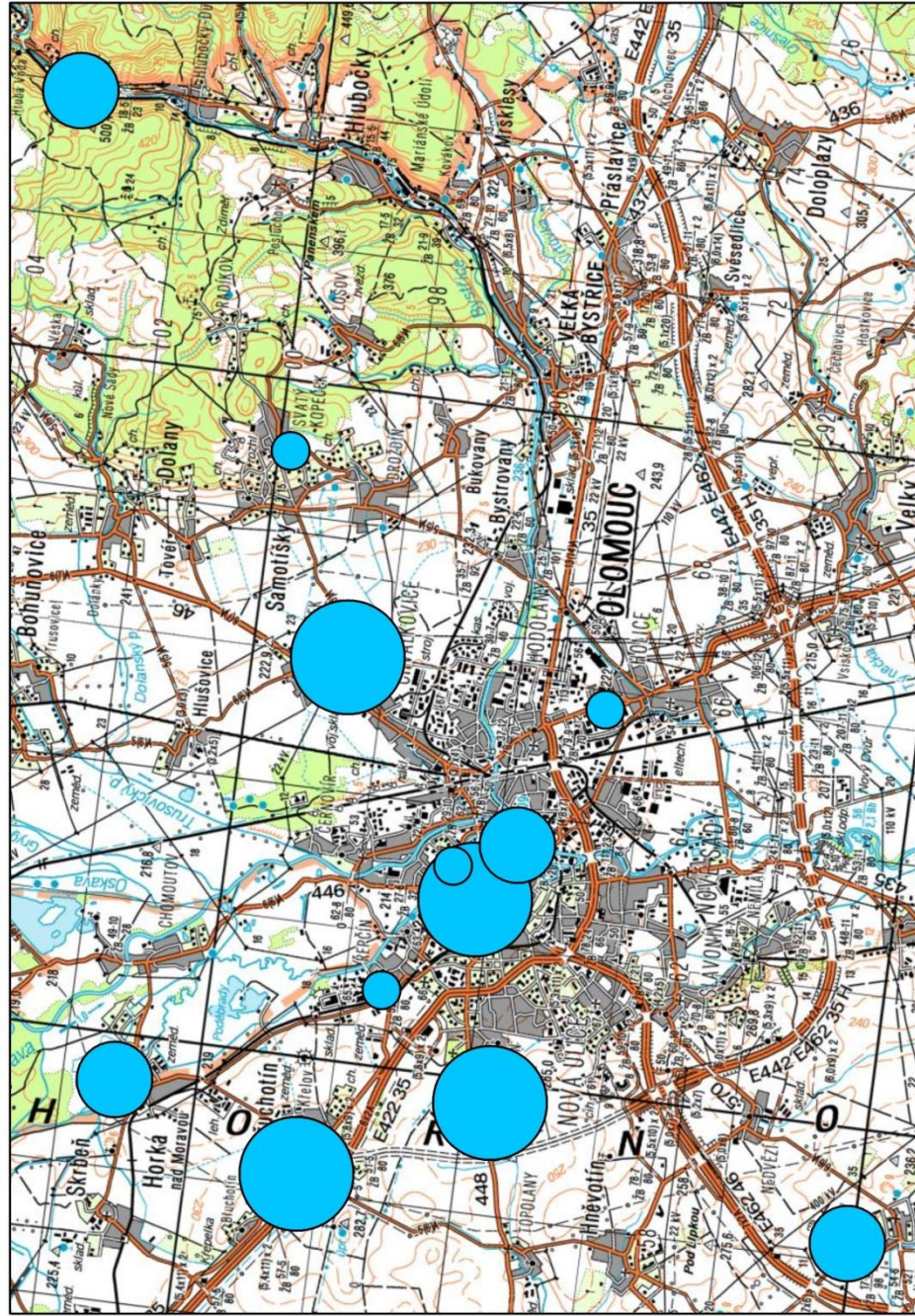
WYŠKYT LEDOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2014



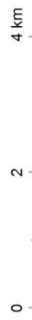
Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní geoportál INSPIRE



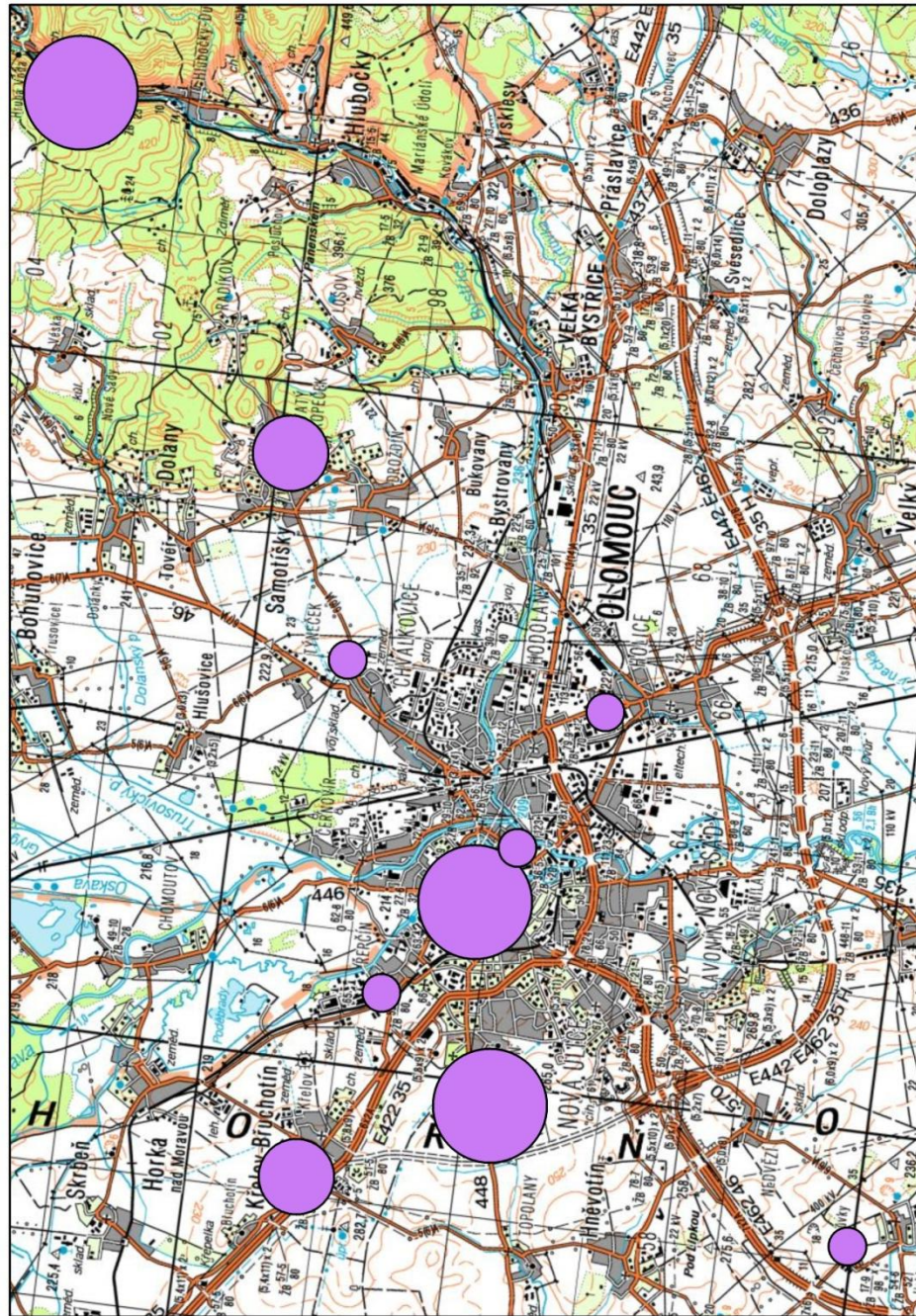
WYSKYT LEDOVÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2015



Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní geoportál INSPIRE



VÝSKYT ARKTICKÝCH DNÍ na stanicích MESSO v roce 2012



Podklad: Rastrový ekvivalent topografických map. Národní INSPIRE

0 2 4 km