

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. Josef KUBEČEK

**Místní klimatické zóny v Olomouci a okolí:  
teplota vzduchu**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Michal Lehnert, Ph.D.

Olomouc 2017

## Bibliografický záznam

**Autor (osobní číslo):** Bc. Josef Kubeček (D150574)

**Studijní obor:** Učitelství geografie pro SŠ (UTIV-Z)

**Název práce:** Místní klimatické zóny v Olomouci a okolí: teplota vzduchu

**Title of thesis:** Local climate zones in Olomouc and surroundings: air temperature

**Vedoucí práce:** Mgr. Michal Lehnert, Ph.D.

**Rozsah práce:** 132 stran, 1 vázaná příloha

**Abstrakt:** Práce se zabývá teplotní diferenciací místních klimatických zón ve středně velkém, střeoevropském městě Olomouc. Ke sběru dat byla použita metoda mobilního měření teploty vzduchu pomocí jízdního kola. Výsledky ukázaly, že během poledních hodin byly nejteplejší oblasti s převahou zpevněných povrchů, naopak nejchladnějšími byly oblasti městských parků. Pořadí LCZ od nejteplejší po nejchladnější bylo během poledních hodin LCZ 8≈LCZ E>LCZ 2>LCZ 6>LCZ 5≈LCZ D>LCZ B≈LCZ 9. Během večerních hodin po západu slunce byly nejteplejší oblasti se středně vysokou kompaktní zástavbou, nejchladnějšími byly areály s převahou propustných povrchů. Pořadí LCZ od nejteplejší po nejchladnější bylo během večerních hodin LCZ 2>LCZ 5>LCZ 6≈LCZ 8≈LCZ E>LCZ B>LCZ 9≈LCZ D. Největší rozdíly mezi jednotlivými LCZ byly zaznamenány během večerních hodin s převládajícím radičním režimem počasí. Rovněž byla vyšetřena teplotní variabilita v rámci LCZ. Výsledky šetření poukazují na skutečnost, že tato variabilita je způsobena rozdílným mikroklimatem jednotlivých lokalit klasifikovaných jako stejná LCZ, ovšem tato problematika vyžaduje další studium. Metoda mobilního měření na jízdním kole se osvědčila jako funkční a může být přínosem pro studium klimatu měst.

**Klíčová slova:** místní klimatické zóny, teplotní variabilita, městské klima, mobilní měření, jízdní kolo

**Abstract:** This study investigates temperature differentiation of local climate zones in middle-sized, Central European city of Olomouc. The method of mobile measurement by bicycle was used for collecting the data. During midday hours, the areas with abundance of impervious land covers were the warmest, while the areas with city parks were the coolest. The sequence of LCZ from the warmest to the coolest was LCZ 8≈LCZ E>LCZ 2>LCZ 6>LCZ 5≈LCZ D>LCZ B≈LCZ 9. During evening hours, the areas with middle-sized compact buildings were the warmest and the ones with abundance of pervious land covers were the coolest. The sequence of LCZ from the warmest to the coolest was LCZ 2>LCZ 5>LCZ 6≈LCZ 8≈LCZ E>LCZ B>LCZ 9≈LCZ D. The biggest differences between LCZs was during evening hours with predominance of radiation regime of the weather. The variability of temperature within LCZ was also researched. Results show the connection between this variability and differentiation of microclimate of areas classified in the same LCZ, however more detailed investigation is needed. Method of

mobile measurement by bicycle was proved as feasible and useful for further urban climate research.

**Keywords:** Local climate zones (LCZ), temperature variability, city climate, mobile measurement, bicycle

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu jsem řádně uvedl v seznamu literatury.

V Olomouci dne 18. dubna 2017



.....



Děkuji Mgr. Michalu Lehnertovi, Ph.D. za vedení práce, především pak za jeho rady, věnovaný čas a poskytnutí potřebných materiálů. Dále děkuji Mgr. Janu Kubečkovi za předané zkušenosti s tvorbou map a také všem pracovníkům Univerzity Palackého v Olomouci a Masarykovy univerzity, kteří mi poskytli rady týkající se metod.

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Josef KUBEČEK**  
Osobní číslo: **D150574**  
Studijní program: **N7504 Učitelství pro střední školy**  
Studijní obory: **Učitelství technické a informační výchovy pro střední školy a 2. stupeň základních škol**  
**Učitelství geografie pro střední školy**  
Název tématu: **Místní klimatické zóny v Olomouci a okolí: teplota vzduchu**  
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

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

Diplomová práce se bude zabývat variabilitou teploty vzduchu v místních klimatických zónách v Olomouci a okolí. Prostorová data o teplotě vzduchu budou získána především na základě vlastního mobilního měření. Provedeno bude intrazonální a interzonální porovnání teplot vzduchu. Příčiny zjištěných rozdílů budou analyzovány a popsány.

Navržená struktura práce:

1. Úvod
2. Cíle
3. Účelová charakteristika území
4. Teoretické předpoklady
5. Metody
6. Teplotní pole
7. Intrazonální srovnání teplot vzduchu
8. Interzonální srovnání teplot vzduchu
9. Diskuze
10. Závěr
11. Summary
12. Seznam literatury

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**  
Rozsah pracovní zprávy: **20 000 - 24 000**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**  
Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Michal Lehnert**  
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **31. ledna 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2017**

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

L.S.

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

V Olomouci dne 25. února 2016

## Příloha zadání diplomové práce

Seznam odborné literatury:

- BOKWA, A., HAJTO, M. J., WALAWENDER, J. P., SZYMANOWSKI, M. (2015): Influence of diversified relief on the urban heat island in the city of Kraków, Poland. *Theor App Climatol*, 122(12), 365382. doi: 10.1007/s00704-015-1577-9
- DOBROVOLNÝ, P. ET AL. (2012): Klima Brna. Víceúrovňová analýza městského klimatu. Masarykova univerzita: Brno. 200 s.
- DOBROVOLNÝ, P., KRAHULA, L. (2015): The spatial variability of air temperature and nocturnal urban heat island intensity in the city of Brno, Czech Republic. *Moravian Geographical Reports*, 23(3), 816. doi: 10.1515/mgr-2015-0013.
- GEIGER, R., ARON, R. H., TODHUNTER, P. (2003): *The Climate Near the Ground*. Rowman & Littlefield publishers, Inc., Lanham, 584 s.
- KARLSON, M. I. (2000): Nocturnal air temperature variation between forest and open areas. *Journal of applied meteorology*, č. 39, s. 851862
- LEHNERT, M., GELETIČ, J., HUSÁK, J., VYSOUDIL, M. (2015): Urban field classification by "local climate zones" in a medium-sized Central European city: the case of Olomouc (Czech Republic). *Theor App Climatol*, 122(3), 531541. doi: 10.1007/s00704-014-1309-6
- PROŠEK, P., REIN, F. (1982): *Mikroklimatologie a mezní vrstva atmosféry*. SPN, 237 s.
- STEWART, I. D., OKE, T. R. (2012): Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. *B Am Meteorol Soc.*, 93(12), 18791900. doi: 10.1175/BAMS-D-11-00019.2
- STEWART I. D., OKE T. R., KRAYENHOFF, E. S. (2013): Evaluation of the 'local climate zone' scheme using temperature observations and model simulations. *Int J Climatol.*, 34(4), 10621080. doi: 10.1002/joc.3746
- STŘEDOVÁ, J. a kol (2011): *Mikroklima a mezoklima měst, mikroklima porostů*. Český hydrometeorologický ústav, Praha. 120 s.
- VYSOUDIL, M. (2012): *Podnebí Olomouce*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 211 s.

# Obsah

Úvod.....	12
Cíl práce .....	13
1 Účelová charakteristika území.....	14
1.1 Geomorfologická charakteristika .....	14
1.2 Pedologická charakteristika .....	14
1.3 Hydrologická charakteristika.....	15
1.4 Klimatická charakteristika .....	15
1.5 Land use/cover a typologie zástavby .....	16
1.5.1 CORINE Land cover .....	16
1.5.2 URBAN ATLAS.....	17
1.5.3 Místní klimatické zóny (LCZ) .....	17
2 Teoretická východiska.....	22
2.1 Koncept LCZ ve studiu městského klimatu .....	22
2.2 Klima Olomouce .....	22
3 Metody.....	24
3.1 Mobilní měření.....	24
3.1.1 Trasa.....	24
3.1.2 Termíny měření.....	26
3.1.3 Technické parametry .....	26
3.1.4 Podmínky při měření.....	27
3.2 Vymezení LCZ .....	28
3.3 Zpracování dat.....	29
4 Výsledky .....	31
4.1 Prostorová distribuce teploty vzduchu .....	31
4.1.1 Měření 8. 8. 2016.....	31
4.1.2 Měření 23. 8. 2016.....	34
4.1.3 Měření 25. 8. 2016.....	36
4.1.4 Měření 26. 8. 2016.....	39
4.1.5 Měření 27. 8. 2016.....	41

4.1.6	Měření 30. 8. 2016.....	44
4.1.7	Měření 7. 9. 2016.....	47
4.1.8	Měření 8. 9. 2016.....	50
4.1.9	Měření 14. 9. 2016.....	52
4.1.10	Měření 15. 9. 2016.....	55
4.1.11	Měření 22. 9. 2016.....	57
4.1.12	Měření 28. 9. 2016.....	60
4.1.13	Měření 31. 10. 2016.....	63
4.1.14	Měření 29. 11. 2016.....	65
4.1.15	Měření 5. 12. 2016.....	67
4.1.16	Měření 7. 1. 2017.....	69
4.1.17	Shrnutí a analýza prostorové distribuce teplot .....	72
4.2	Teplotní rozdíly místních klimatických zón .....	76
4.2.1	Měření 8. 8. 2016.....	76
4.2.2	Měření 23. 8. 2016.....	79
4.2.3	Měření 25. 8. 2016.....	81
4.2.4	Měření 26. 8. 2016.....	84
4.2.5	Měření 27. 8. 2016.....	86
4.2.6	Měření 30. 8. 2016.....	89
4.2.7	Měření 7. 9. 2016.....	91
4.2.8	Měření 8.9.2016.....	93
4.2.9	Měření 14. 9. 2016.....	96
4.2.10	Měření 15. 9. 2016.....	98
4.2.11	Měření 22. 9. 2016.....	101
4.2.12	Měření 28. 9. 2016.....	103
4.2.13	Měření 31. 10. 2016.....	106
4.2.14	Měření 29. 11. 2016.....	108
4.2.15	Měření 5. 12. 2016.....	110
4.2.16	Měření 7. 1. 2017.....	113
4.2.17	Shrnutí a analýza teplotních rozdílů místních klimatických zón.....	115
5	Diskuse.....	121

6	Závěr .....	125
7	Summary .....	126
8	Seznam literatury .....	127
	Přílohy .....	131

## Úvod

Po dlouholetém studiu klimatu v globálním měřítku se nyní do popředí zájmu širší veřejnosti dostává také výzkum klimatu na místní a mikroklimatické úrovni. Pozornost tohoto výzkumu je kladena především na místní klima měst, což je podmíněno stále rostoucí urbanizací a změnami, které jsou s ní spojené, jako například vyšší hustota dopravy, budování nových obytných i funkčních čtvrtí apod.

Pro podrobnější výzkum klimatu měst, především pak teploty ve městech, byl vytvořen koncept místních klimatických zón, který byl využit i v této práci. Tento koncept by měl výzkum klimatu měst zjednodušit a metodicky sjednotit pro použití napříč světovými regiony. Toto sjednocení přináší možnost snadnějšího porovnání výsledku studií klimatu jednotlivých měst.

Místní klimatické zóny jsou v současné době předmětem výzkumu také v Olomouci. Tato práce by měla přispět k lepšímu poznání časoprostorové diferenciace teploty v jednotlivých místních klimatických zónách v tomto městě.

Pro téma práce jsem se rozhodl nejen proto, že zkoumanou oblastí je mé rodné město, ale také pro specifickou metodu sběru dat – mobilního měření pomocí jízdního kola. Při mobilním měření teploty vzduchu na kole jsem mohl využít poznatky z mého předchozího výzkumu, jehož předmětem byly rozdíly teplot mezi lužním lesem a otevřenou krajinou, na podmínky města a tyto poznatky prohloubit pro další použití.



## Cíl práce

Cílem této diplomové práce je na základě mobilních měření teploty vzduchu na kole přispět k poznání časoprostorové diferenciaci teploty v centrální části typického středně velkého střeoevropského města Olomouce. Teplota vzduchu bude vyhodnocena v rámci konceptu místních klimatických zón (Local Climate Zones, dále jen LCZ). Na základě vybraných statistických metod budou porovnávány teplotní rozdíly mezi kategoriemi LCZ a variabilita teplot uvnitř jednotlivých kategorií LCZ. Dílčím cílem práce je také rozvoj samotné metody mobilního měření teploty vzduchu za pomoci jízdního kola v městském prostředí a její zhodnocení k dalšímu výzkumu.

# 1 Účelová charakteristika území

## 1.1 Geomorfologická charakteristika

Území města Olomouce, vyjma městských částí ležících mimo kompaktní zástavbu, leží v Alpsko-himálajském systému. Přesněji v provincii Západní Karpaty, subprovincii Vněkarpatské sníženiny, oblasti Západní vněkarpatské sníženiny, celku hornomoravský úval. Oblast lze v severojižním směru rozdělit na tři části. Východní část se nachází v podcelku Uničovská plošina v okrsku Žerotínská rovina, střední část, vyjma historické centrum města, leží v podcelku Středomoravská niva. Západní část města se spadá pod podcelek Prostějovská pahorkatina, okrsek Křelovská pahorkatina (CENIA, 2010–2014).

Oblast je rovinatá, pozvolna se zvedající ve východo-západním směru. Toto stoupání narušuje pouze Michalské návrší, které své okolí převyšuje zhruba o 20 metrů. Nejvyšší místo oblasti, Tabulový vrch, nacházející se jejím na západním okraji, leží v nadmořské výšce 260 m n. m. Naopak nejnižší položené místo je koryto řeky Moravy s nadmořskou výškou 205 m n. m. a nachází na jejím jižním okraji.

## 1.2 Pedologická charakteristika

Téměř celou zkoumanou oblast, především její centrální a východní část, pokrývají fluvizemě. V samotném centru města je pak tato kompaktní plocha narušena kambizeměmi, a to v oblasti Václavského, Biskupského, Žerotínova, Horního a dolního náměstí (Česká geologická služba, 2012). Tato oblast leží na pevné skalnaté bázi v minulosti obklopené bažinami, napájenými řekou Moravou, které sloužili jako přirozená obrana zdejšího osídlení, ale které byly rovněž překážkou pro jeho další rozšiřování. V průběhu dějin byly tyto bažiny vysušovány a tok řeky Moravy, i s jejími rameny, byl regulován pro snadnější odtok spodní vody. K největším změnám došlo po zrušení tereziánské pevnosti a následném zbourání hradeb, kdy bylo nutné půdu vysušit především za účelem výstavby moderních obytných domů a funkční kanalizace (Bartoš, 2002). Mezi tímto ostrovem kambizemě ulicí Legionářskou a tř. Svobody a také v okolí autobusového nádraží Olomouc-Tržnice se nachází antropozem. Tato oblast kambizemí a antropozemě má plochu zhruba 0,75 km<sup>2</sup>. Západní část města pokrývá především černozemě, s občasným výskytem hnědozemí a v menší míře antropozemí. Východní okraj města je lemován od severu k jihu glejem, organozemí, hnědozemí a kambizemí (Česká geologická služba, 2012).

### 1.3 Hydrologická charakteristika

Hlavním tokem oblasti je řeka Morava protékající střední částí severojižním směrem. Morava pramení v masivu Kralický Sněžník v nadmořské výšce 1380 m n. m. asi 75 km SSZ od zkoumané oblasti a rozloha jejího povodí je 21 133 km<sup>2</sup> (Povodí Moravy, 2010–2017). Zkoumanou oblastí protéká její střední tok, který je zde výrazně regulován. Střední částí oblasti protéká také rameno Moravy, Mlýnský potok, které se do ní vlévá v její jižní části. Druhou řekou oblasti je Bystřice, přitékající do oblasti z východu. Bystřice se do Moravy vlévá zhruba 1 km východně od historického centra. Morava se vlévá mimo území České republiky do Dunaje, je tedy řekou II. řádu a celá oblast je odvodňována do Černého moře. Na zkoumaném území se nenachází žádná významná vodní plocha.

### 1.4 Klimatická charakteristika

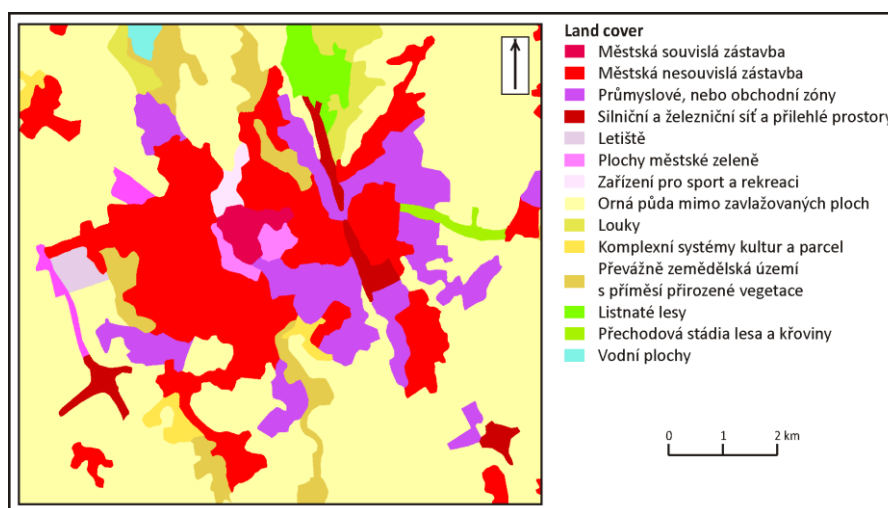
Pro potřeby této kapitoly popíše pouze makroklimatickou charakteristiku území. Bližší klimatologické charakteristice se budu věnovat v části Teoretická východiska. Oblast spadá dle Koppen-Geigerovy klasifikace do oblasti Cfb, tedy mírného mírně teplého klimatu bez období sucha s mírným létem. Tato oblast je charakteristická průměrnou teplotou nejchladnějšího měsíce vyšší než  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  a zároveň nižší než  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  a počet měsíců s průměrnou teplotou  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  je vyšší nebo roven čtyřem. Dále pro tuto oblast neplatí, že srážky nejsuššího letního měsíce jsou nižší než srážky nejsuššího zimního měsíce, srážky nejsuššího měsíce jsou nižší než 40 mm, srážky nejsuššího letního měsíce jsou menší než 1/3 srážek nejdeštivějšího zimního měsíce, srážky nejsuššího zimního měsíce jsou menší než srážky nejsuššího letního měsíce a srážky nejsuššího zimního měsíce jsou nižší než 1/10 srážek nejdeštivějšího letního měsíce (Kottek et al., 2006). Dle Quitta (1971) spadá celé území do teplé oblasti T2. Léto je pro tuto oblast charakterizováno jako dlouhé, teplé a suché s počtem 50–60 letních dnů, přičemž počet dnů s průměrnou teplotou  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a víc je zde 160–170 a průměrná červencová teplota  $18\text{--}19\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Přejídné období je v této oblasti velmi krátké, s mírně teplým jarem i podzimem. Zima je charakterizována jako mírně teplá a suchá s průměrnou lednovou teplotou  $-2$  až  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Počet dní s mrazem je v této oblasti 100–110, z nichž 30–40 je ledových. Průměrný počet dní se srážkami je v této oblasti 90–100 a počet dní se sněhovou pokrývkou 40–50 (Quitt, 1971).

## 1.5 Land use/cover a typologie zástavby

Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících teplotu ve městech je využití půdy, potažmo typologie zástavby na daném území, a proto se těmto tématům věnuji v následujících kapitolách.

K určení land use/cover jsem využil mapovou službu CORINE Land Cover 2012 prostřednictvím služby Národního geoportálu INSPIRE (2012) a Urban Atlas společnosti EEA (2010).

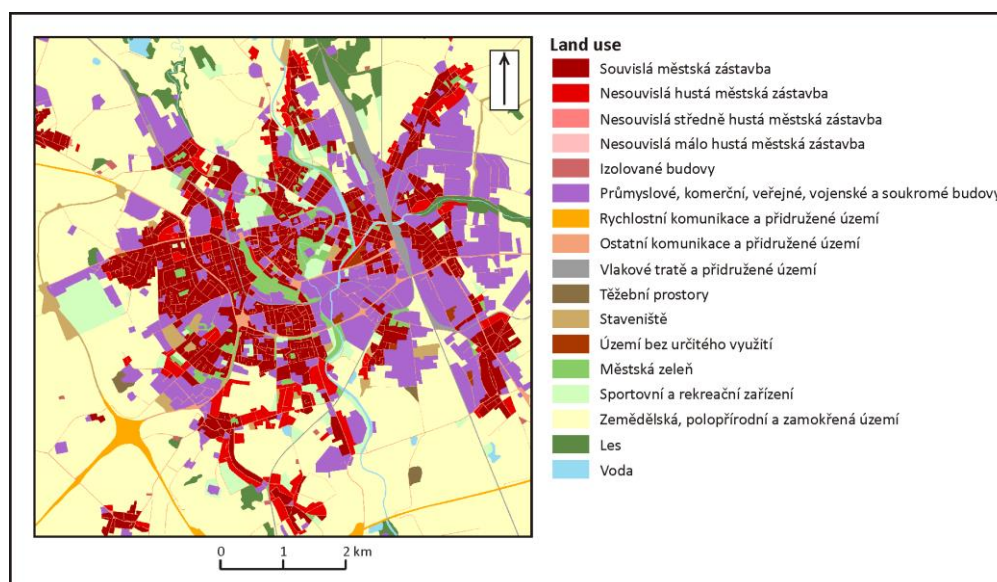
### 1.5.1 CORINE Land cover



Obr. 1 Land cover ve zkoumané oblasti; zdroj: INSPIRE (2012), vlastní zpracování

Jádro oblasti tvoří historické centrum města charakterizované službou INSPIRE (2012) jako městská souvislá zástavba. Toto jádro je z jihovýchodu a jihozápadu obklopeno plochami městské zeleně zastoupené městskými parky Bezručovy sady na jihovýchodě, Smetanovy sady na jihozápadě a Čechovy sady na západě. Celou jihozápadní část města pokrývá městská nesouvislá zástavba s průmyslovou nebo obchodní zónou na severu a na jihu a s ornou půdou na jihu. Jedná se především o městské části Řepčín, Hejčín, Neředín, Novou Ulici, Povel, Slavonín, Nemilany a Nové Sady. Severovýchodní část je značně diverzifikovanější. Značnou plochu této části zaujímá městská nesouvislá zástavba rozkládající se ve směru severozápad-jihovýchod, přerušena silniční a železniční sítí a přilehlými prostory zastoupenými především olomouckým hlavním nádražím. Severně i jižně od této městské zástavby se nachází průmyslové nebo obchodní zóny doplněné o městskou nesouvislou zástavbu v městské části Nový Svět a Holice. Do oblasti z východu zasahuje podél toku řeky Bystřice úzký pás přechodových stádií lesa a křoviny. Dalšími městskými částmi této oblasti jsou Černovír, Klášterní Hradisko, Lazce, Pavlovičky, Chválkovice, Bělidla a Hodolany (INSPIRE, 2012). Viz obr. 1.

## 1.5.2 URBAN ATLAS



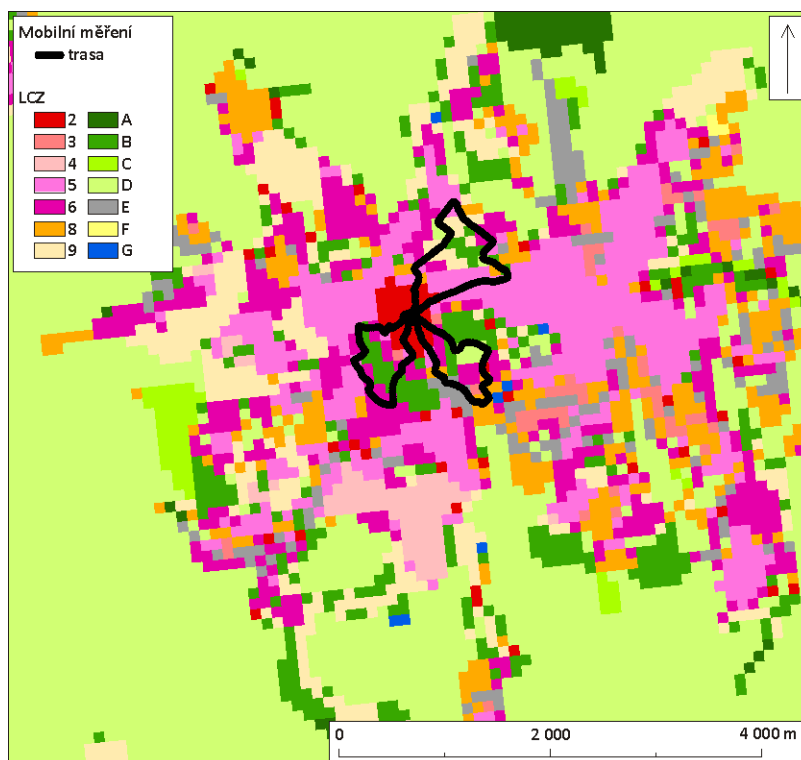
Obr. 2 Land use ve zkoumané oblasti a okolí; zdroj: EEA (2010), vlastní zpracování

Detailnější popis land use pro vybraná větší města poskytuje klasifikace Urban Atlas (EEA, 2010). Historické jádro popisuje rovněž jako souvislou městskou zástavbu, kterou ovšem doplňuje rovnoměrné zastoupení komerčních budov. Parky v okolí městského jádra klasifikuje jako městskou zeleň doplněnou zařízeními pro sport a volnočasové aktivity, které jsou zastoupeny například tenisovými kurty, atletickým stadionem a sportovní halou. Další plochy pro sport a volnočasové aktivity se nachází severně od historického centra. Jedná se například o zimní stadion, fotbalový stadion, dopravní hřiště, plavecký stadion, sportovní halu Univerzity Palackého nebo lanové centrum. Jihovýchodní část města klasifikuje jako souvislou městskou zástavbu s občasným výskytem husté nesouvislé městské zástavby, průmyslovými, komerčními, vojenskými nebo soukromými budovami a městské zeleně, která je reprezentována především dětskými hřišti a odpočinkovými zónami při panelových sídlištích. V severovýchodní části se nachází poměrně úzký pás souvislé městské zástavby, která je zřídka doplněna městskou zelení. Další plochy souvislé městské zástavby jsou v menší míře zastoupeny v městských částech Chválkovice, Pavlovičky, Bělidla, Holice a Nový Svět. Tyto ostrovy jsou obklopeny průmyslovými a komerčními budovami. Severozápadní oblast narušuje ve směru severozápad-jihovýchod železniční trať s přidruženým územím. Do východní části zasahuje úzký pás zeleně podél toku řeky Bystřice (EEA, 2010). Viz obr. 2.

## 1.5.3 Místní klimatické zóny (LCZ)

Pro tuto práci byla použita také klimatologická typologie fyzikálních vlastností prostředí založená na vlastnostech povrchů a lidské aktivitě – tzv. místní klimatické zóny (Stewart a Oke, 2012). Pro město Olomouc vymezili LCZ Geletič a Lehnert (2016), viz obr. 3. Teoretické podstatě konceptu LCZ se blíže věnuji v kapitole *Teoretická východiska*,

metodice vymezení jednotlivých LCZ pak v kapitole *Metody*. Na tomto místě následuje popis rozložení LCZ v Olomouci.



**Obr. 3** Místní klimatické zóny v Olomouci; zdroj: Geletič a Lehnert, 2016, vlastní zpracování

LCZ 2, středně vysoká kompaktní zástavba zaujímá především území historického centra města, menší ostrovy lze nalézt také ve vnitřním městě západně od centra a v kompaktní sídlištní lokalitě Černá cesta. Jako LCZ 4, vysoká rozvolněná zástavba, byly klasifikovány části panelových sídlišť v městských částech Povel a Nové Sady, jižně od centra města. Středně vysoká rozvolněná zástavba, LCZ 5, pokrývá největší plochu zkoumaného území. Do této kategorie byly klasifikovány nejen vilové čtvrtě v městských částech Nová Ulice, Hejčín, nebo Hodolany, ale také podstatná část vnitřního města, některé části sídlišť v městských částech Nová Ulice, Povel, Nové Sady, Nový svět-Holice, nebo venkovská zástavba v městských částech Pavlovičky a Chválkovice. LCZ 6, nízká rozvolněná zástavba, tvoří malé ostrovy víceméně rovnoměrně rozprostřené vně od vnitřního města a jedná se o rodinné domy, plošně menší podnikové haly, garáže apod. Nízká zástavba s rozlehlými objekty, LCZ 8, zastoupená velkými podnikovými halami, sklady a nákupními středisky, se nachází roztroušeně vně vnitřního města, svou velikostí výrazné jsou však její velké plochy zejména v městských částech Bělidla a Hodolany. LCZ 9, řídké zastavěné plochy, se nachází v okrajových částech kompaktního města a také na přechodech mezi zastavěnými plochami, například sídliště, nebo vilovými čtvrtěmi a nezastavěnými plochami, kterými jsou například parky, či travnaté plochy mezi sídliště. Fragmenty ploch klasifikovaných jako LCZ 10, těžký průmysl, převažují v západní části města, v částech Hodolany a Bělidla, v blízkosti hlavního vlakového nádraží a vlakových

tratí. Druhou rozsáhlou plochou těžkého průmyslu je severovýchodní část města, kde se nachází podnik Moravské železářny, a.s.

Nezastavěné LCZ klasifikované na základě typu povrchu (tzv. land cover types) tvoří nezanedbatelný podíl na ploše kompaktního města. Nachází se především v okrajových částech tohoto celku, ovšem plochy blíže k centru jsou rovněž významné. LCZ A, hustě osázené plochy, se nachází především v severní části zkoumané oblasti, a to v podobě lužního lesa v okolí tzv. Černovířského slatiniště. Dále se nachází na území bývalé pevnůstky Fort XV na západním okraji města, podél toku řeky Bystřice na východním okraji města a na jižním okraji podél toku řeky Moravy a v okolí bývalé pevnůstky Fort VII. Rozptýlené stromy, LCZ B, byly klasifikovány zejména v městských parcích Čechovy a Smetanovy sady mezi vnitřním městem a vilovou čtvrtí jihozápadně od centra města a v Bezručových sadech a botanické zahradě mezi historickým centrem a vnitřním městem jihovýchodně od centra města. Další rozsáhlejší plochou je park pod Dómským návrším, severovýchodně od historického centra. V ostatních případech jde o stromovou výsadbu zpestřující sídlištní zástavbu. Křoviny, LCZ C, se v kompaktním městě vyskytují pouze minimálně v okrajových částech. LCZ D, nízká vegetace, vyplňuje ve větší míře pouze jihovýchodní a jihozápadní část zkoumané oblasti a v těchto případech jde o obdělávaná pole. V menší míře jsou pak, stejně jako LCZ B, v podobě malých ostrovů roztroušeny po celé zkoumané oblasti jako sportovní, nebo dětská hřiště, či plochy určené k rekreaci. LCZ E, ztvrdené plochy, jsou ve zkoumané ploše zastoupeny zejména parkovišti, silničními a železničními komunikacemi, a to především v blízkosti LCZ 10 a LCZ 8. Holá půda a písčité plochy, LCZ F, byly klasifikovány na severovýchodním okraji oblasti, v severní části městské části Chválkovice, kde se nachází plocha určená pro třídění kovu. Procentuálně shodné zastoupení má voda, LCZ G.

Podíl plochy jednotlivých LCZ na celkové ploše kompaktního města je uveden v tab. 1.

**Tab. 1** Podíl plochy jednotlivých LCZ na celkové ploše kompaktního města

	1	2	3	4	5	6	8	9	10	A	B	C	D	E	F	G
<b>Podíl (v %)</b>	0,1	2,0	0,1	1,7	28,6	4,5	4,9	12,4	5,1	0,4	8,8	0,7	24,4	5,9	0,2	0,2

Zdroj: Geletič a Lehnert, 2016, vlastní zpracování

Je patrné, že v rámci jednotlivých LCZ jsou mimo jiné klasifikovány také různé typy zástavby. Podrobněji charakterizovali typologii zástavbu v Olomouci Ptáček et al. (2007). Jako historické město má Olomouc rozmanitou typologii zástavby. Lze ji tak jako jiná postkomunistická města rozdělit na pět částí, a to centrum (staré město), vnitřní město, vilové čtvrtě, sídliště a periferní zónu. Centrem města je historické jádro, které má své kořeny v 11. století a v současnosti je městskou památkovou rezervací. Toto historické jádro se nachází především v bezprostřední blízkosti dvou hlavních olomouckých náměstí – Horního a Dolního a až do konce druhé třetiny 19. století bylo uzavřeno v městských hradbách, které spolu s bažinatým terénem, zmíněným v části *Pedologická charakteristika*, znemožňovaly jeho rozvoj. Nachází se zde stavby především z období renesance a baroka, hojně zastoupeny jsou také sakrální stavby, které dokazují význam církevní funkce města (Ptáček et al., 2007).

Vnitřní město Olomouce se nachází západně až jihozápadně a také východně od historického jádra. Toto území bylo poznamenáno vznikem tereziánské pevnosti, kdy byla ze strategických důvodů srovnána se zemí předměstí tehdejšího města a až do jejího zrušení v roce 1866 zde neproběhla významnější výstavba. Ta byla zahájena v 70. letech 18. století severovýchodně od historického jádra v okolí křižovatky dnešních ulic třída 1. máje a Komenského. Zde byly vystavěny obytné novorenesanční činžovní domy a do novogotického stylu přestavěna katedrála svatého Václava, která se tímto stala dominantou této městské části. Výstavba pokračovala východním směrem za řeku Moravu až k dnešnímu hlavnímu nádraží. Činžovní domy z 19. století byly ve 20. a 30. letech 20. století doplněny domy plnícími rovněž obytnou funkci. Západní část vnitřního města, nacházející se mezi současnou třídou Svobody a Čechovými a Smetanovými sady, byla vybudována rovněž po zrušení tereziánské pevnosti, a to na základě regulačního plánu města z roku 1894. Jde především o obytné stavby nájemních domů blíže k centru a vil blíže k parkům, ale také o úřední budovy jako například budova současného okresního soudu s věznicí, tvořící dominantu této části (Ptáček et al., 2007).

Vilové čtvrtě, které jsou výrazným prvkem Olomouce, se nacházejí na třech lokalitách, a to v městských částech Hejčín, Hodolany a Nová Ulice. Nejrozsáhlejší z nich je vilová čtvrt v městské části Nová Ulice, která je od západní části vnitřního města oddělena Čechovými sady a jejíž hlavní osou je ulice Na Vozovce. Zde byly vystaveny nejen vily, ale také řadové a zahradní domy, a to v charakteristické pravouhlé síti ulic. Druhá, plošně menší, vilová čtvrt se nachází v Hejčíně, severozápadně od centra města. Třetí vilová čtvrt se nachází v městské části Hodolany, východně od hlavního nádraží, a tudíž navazuje na východní část vnitřního města. Domy v této čtvrti pocházejí především z konce 18. a začátku 19. století a jsou zpravidla nízkopodlažní (Ptáček et al., 2007).

Sídliště panelových domů, nacházející se na pěti lokalitách, představují pro současnou Olomouc nejvýznamnější obytnou zónu, v roce 2007 v nich žilo 40 % olomoucké populace. Sídliště nacházející se v městské části Lazce tvoří



samostatnou zónu a navazuje na vnitřní město. Druhou samostatnou sídlištní zónou je Černá cesta nacházející se severozápadně od centra. Zbylá sídliště tvoří pás západně od centra města, navazující na vilové čtvrti a vnitřní město a směřující od severozápadu na jihovýchod, a to v městských částech Neředín, Nová Ulice, Povel, Nové Sady a Nový svět-Holice. Byla vybudována v rozmezí 50. až 90. let 20. století (Ptáček et al., 2007).

Periferní zónu zastupují v rámci kompaktní zástavby Olomouce městské části Hejčín, Řepčín, Bělidla, Chválkovice, Pavlovičky a část Holice (Ptáček et al., 2007). Jelikož jde původně o samostatné obce, nachází se zde především budovy venkovského charakteru.

## 2 Teoretická východiska

### 2.1 Koncept LCZ ve studiu městského klimatu

Klima ve městech, a zvláště pak fenomén městského tepelného ostrova jsou předmětem výzkumu již řadu desetiletí (např. Oke, 1979; Arnfield, 2003; Stewart, 2011). Tváří v tvář klimatickým změnám a stále postupující urbanizaci na jedné straně (World Bank, 2016) a pokroku v metodách GIS na druhé, čelí výzkum městského klimatu dalším výzvám (Ng, Ren, 2015). Mění se také nároky na výstupy výzkumu městského klimatu, je zdůrazňována standardizace výzkumu a aplikovatelnost výsledků do praxe (Stewart, 2011).

Jednou z odpovědí na tyto výzvy bylo vytvoření konceptu LCZ. Jednotlivé LCZ jsou plochy s charakteristickým pokryvem, materiály a lidskou aktivitou. Tyto plochy mohou v horizontálním měřítku zaujímat od stovek metrů čtverečných až po několik kilometrů čtverečných (Stewart a Oke, 2012). Klasifikace LCZ byla navržena tak, aby byla univerzální při zkoumání klimatu jakéhokoliv města na Zemi, ale zároveň dostatečně specifická na to, aby toto klima zhodnotila objektivně (Stewart a Oke, 2015).

Dosavadní výzkumy prokázaly, že vymezení LCZ vysoce koresponduje s teplotou vzduchu (Stewart a Oke, 2015), Leconte et al. (2015a), nicméně variabilita teplot v rámci jednotlivých LCZ současně poukazuje na fakt, že je třeba se zaměřit i na další faktory ovlivňující klima měst, jako je například reliéf, vzor vystavěných budov nebo pozice v rámci města (Fenner et al., 2014; Bokwa et al., 2015; Leconte et al. (2015b).

Variabilitu teplot v jednotlivých LCZ je možné zkoumat staničním měřením, které ve svém výzkumu použili například Emmanuel and Krüger (2012), Alexander a Mills (2014) Fenner et al. (2014), Lelovics et al. (2014), Lehnert et al. (2015) nebo Przybylak et al. (2015), mobilním měřením, které využil například Alexander a Mills (2014) Lelovics et al. (2014), Stewart et al. (2014) nebo Leconte et al. (2015a), nebo dálkovým průzkumem teploty povrchu (Skarbit et al., 2015), (Geletič et al., 2016). Vzhledem k tomu, že je staniční měření omezeno počtem stanic a dálkový průzkum teploty povrchu de facto nezkoumá teplotu vzduchu, ale teplotu povrchu, jeví se pro výzkum rozdílů teplot mezi jednotlivými LCZ a v rámci jednotlivých LCZ jako nejvhodnější metoda mobilního měření (Lehnert et al., 2017).

### 2.2 Klima Olomouce

Podnebí Olomouce je podrobně popsáno ve stejnojmenné publikaci (Vysoudil et al., 2012), kterou využiji jako hlavní zdroj pro tuto kapitolu, přičemž tento popis vychází z mé již zpracované bakalářské práce *Časoprostorová variabilita teploty vzduchu mezi lužním lesem a otevřenou krajinou na příkladu okolí horky nad Moravou* (Kubeček, 2015). Použitá data pochází především z meteorologické stanice Olomouc, Holice, která

je spravována ČHMÚ Ostrava a ze stanic metropolitní staniční sítě Olomouc (MESSO), která byla vytvořena především za účelem studia klimatu města Olomouce.

Pro hrubou charakteristiku podnebí Olomouce uvádím tab. 2.

**Tab. 2** Dlouhodobé průměry vybraných meteorologických prvků naměřené na stanici Olomouc-Holice v letech 1961-1990

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Průměr	celkem/rok
T <sub>avg</sub>	-2,4	-0,2	3,8	9,1	14,2	17,1	18,6	18	14,3	9,1	3,7	-0,4	8,7	
Sr	27,5	25,5	27,2	37,8	73,3	78,4	76,4	68,8	44,5	40	40,4	30,3	47,5	570,1
Sv	38,7	65,8	113,4	166,2	215,9	213,9	228,5	216,9	159,2	118,8	46,3	33,2	134,7	1 616,8

Zdroj: Květoň (2001), upraveno podle ČSÚ (2007)

T<sub>avg</sub> – průměrná teplota (°C)

Sr – srážkový úhrn (mm)

Sv – sluneční svit (h)

Pro potřeby této práce je významná především teplotní charakteristika území. Dle tab. 2 byla průměrná roční teplota 8,7 °C, což je na poměry České republiky vyšší nadprůměr. Podle výsledků měření za období 1961–2010 je průměrná jarní teplota 9,1 °C shodná s průměrnou teplotou podzimní. Průměrná letní teplota je 18,3 °C a zimní -0,9 °C. Teplotní maximum 37 °C bylo naměřeno 29. 7. 1921 a 12. 8. 1921 na stanici Botanická zahrada, teplotní minimum -33 °C bylo naměřeno 11. 2. 1929 na stanici Slavonín, ZOHŠ (Vysoudil et al., 2012).

Z výsledků výzkumu staničního měření provedeného v letech 2010–2011 vyplývá, že „městské“ stanice vykazují obecně vyšší teploty než stanice „příměstské“, a dochází zde k vývoji jak tepelného ostrova města (UHI), tak i ostrova chladu (UCI), s tím, že výskyt UHI se soustřeďuje především do centra města, výskyt UCI poté v rámci kompaktního města v částech Lazce a Černovír.

Průměrné roční srážky za období let 1961–1999 činí 570,1 mm. Průměrně nejvíce srážek spadne v červnu – 78,4 mm, nejméně pak v únoru – 25,5 mm (Květoň, 2001). Za posledních 50 let byl naměřen nejvyšší úhrn srážek 777,5 mm, a to v roce 2010, nejnižší pak 397,9 v roce 1983. Svou dlouhodobou průměrnou relativní vlhkostí vzduchu 79,6 % se Olomouc celorepublikově řadí k průměru. Co se týče rychlosti větru, patří Olomouc, Holice se svým dlouhodobým průměrem 2,1 m·s<sup>-1</sup> k podprůměrným stanicím. Výsledky dlouhodobého měření ukázaly, že zde převládá severozápadní proudění vzduchu v poměru 9,9 %, následuje severní proudění v poměru 8,5 %, přičemž podíl bezvětří, který ovšem v průběhu let dosti kolísá, je 23,6 %. Tyto výsledky mohou být značně zkrusleny tvarem větrných růžic (Vysoudil et al., 2012).

## **3 Metody**

### **3.1 Mobilní měření**

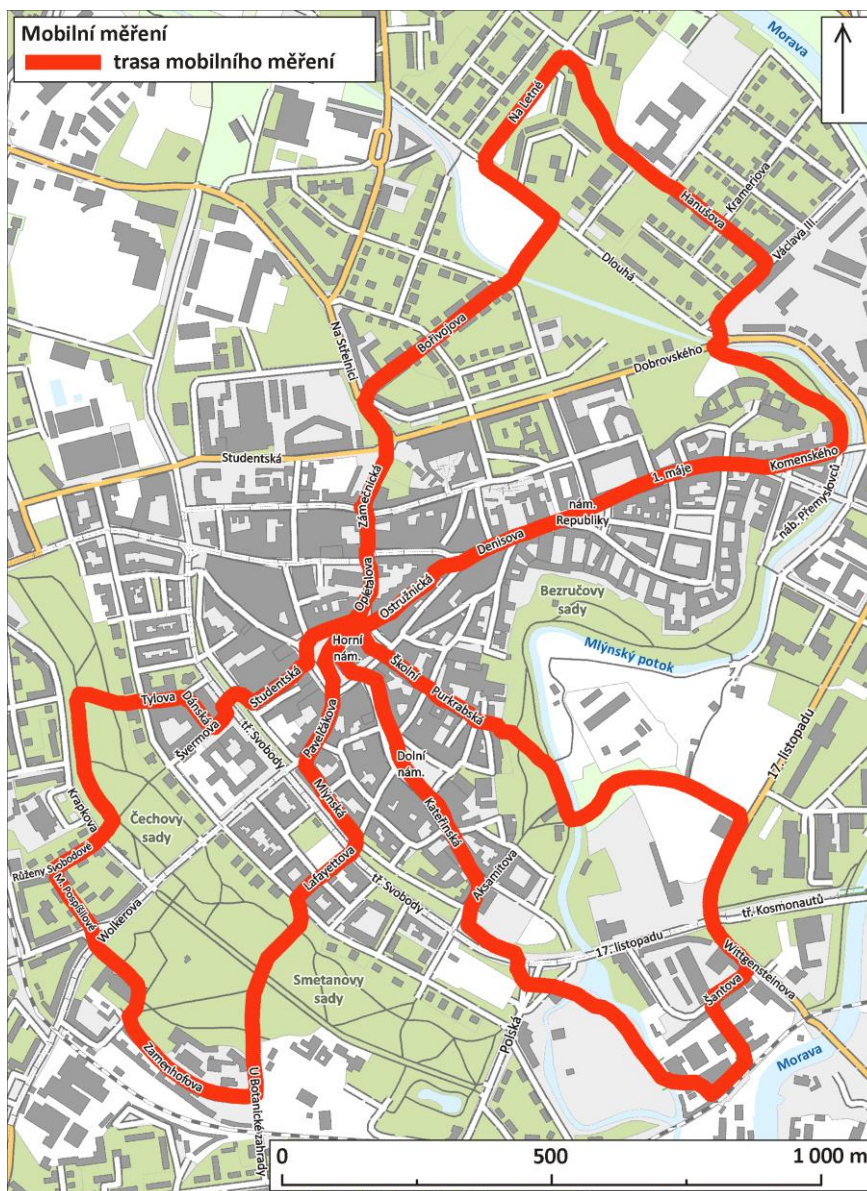
Mobilní měření podává při výzkumu teplotního pole města prostorově podrobnější informace oproti staničnímu měření a je proto často využíváno jako rozšíření staničního měření, nebo při výběru reprezentativních lokalit pro umístění bodu stacionárního měření (Dobrovolný a Krahula, 2012). Mobilní měření jsou běžně prováděna pomocí automobilu, méně často tramvaje, či jiného dopravního prostředku. Například Melhuish a Pedder (1998) použili při výzkumu městského teplého ostrova vzduchu ve městě Reading ve Velké Británii jízdní kolo. Tsing et al. (2016) při mikroklimatickém výzkumu ve Vancouveru provedli mobilní měření pomocí chůze, a to především z důvodu vysoké hustoty měření a také jeho větší flexibility.

Mobilní měření pomocí kola má podobně jako pomocí chůze výhodu použití v lokalitách nepřístupných pro motorové dopravní prostředky, např. centra měst nebo parky. Oproti chůzi je zase výhodou vyšší rychlost, a tedy i získání většího vzorku dat za kratší časový úsek. Po technické stránce jsem navázal na své mobilní měření prováděné za účelem výzkumu časoprostorové variability teploty vzduchu mezi lužním lesem a otevřenou krajinou na příkladu okolí horky nad Moravou (Kubeček, 2015).

Měření navazuje na výzkum městského klimatu v Olomouci (Vysoudil et al., 2012), především potom na výzkum místních klimatických zón, které pro Olomouc vymezili Geletič a Lehnert (2016).

#### **3.1.1 Trasa**

Trasa mobilního měření byla vybrána především tak, aby postihla části města těžko přístupné, či nepřístupné pro automobily především pak centrum města, druhotnou snahou pak bylo postihnout co nejvíce LCZ. Trasu tvoří tři smyčky, z nichž každá začíná i končí na Horním náměstí u plastického modelu města. Trasa dohromady měří zhruba 9 km.



**Obr. 4** Trasa mobilního měření; podkladová data: ZABAGED®; vlastní zpracování

První smyčka vedla od plastického modelu města severovýchodním směrem, ulicemi Ostružnická, Denisova, 1. Máje a Komenského. Následně prudce zahýbala do parku pod Dómským návrším, poté vedla ulicemi Václava III. a Hanušova, skrz sídliště na Lazcích, ulicemi Na Letné a Dlouhá. Pokračovala ulicemi Bořivojova, Na stělnici, Zámečnická a ulicí Opletalova k plastickému modelu. Druhá smyčka navazovala na první skrz Horní náměstí, ulice Švédská, Švermova, Dánská a Tylova do Čechových sadů. Tam prudce zabočila na jih a poté pokračovala ulicemi Růženy Svobodové, Marie Pospíšilové, Zamenhofova a u Botanické zahrady do Smetanových sadů. Následovala skrz Smetanovy sady a ulicemi Vídeňská, Lafayettova, Mlýnská a Pavelčákova zpět k plastickému modelu na Horním náměstí. Třetí smyčka poté vedla ulicemi Školní a Purkrabská do Bezručových sadů. Skrz Bezručovy sady pokračovala ulicí Michalské stromořadí a podél Korunní pevnůstky. Poté ulicemi 17. listopadu, Wittgensteinova a Šantova, okolo parkoviště Galerie Šantova a podél samotné galerie. Konečná část vedla ulicemi tř. Svobody, Aksamitova, Kateřinská a skrz Dolní náměstí zpět k plastickému modelu (obr. 4).

Během mobilního měření bylo třeba překonat několik překážek. Největší překážkou byly schody u Bezručových sadů, po kterých bylo třeba kolo vždy přenést. Další překážkou byl dočasný zákaz vjezdu v ulici Ostružnická, který trval v období olomouckých Vánočních trhů. Tu jsem překonal rychlou chůzí.

### 3.1.2 Termíny měření

Při výběru dní vhodných pro měření byl kladen důraz na dny s předpokladem radičního režimu počasí (rychlost větru do  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a pokrytí oblohy oblačností do 2/10) nebo režimu blízkému radičnímu typu počasí. Za účelem porovnání však byla měření provedena také ve dnech s vyšší hodnotou míry pokrytí oblohy oblačností, rychlostí větru, nebo obojím. Po poradě s vedoucím práce jsem každý den provedl dvě měření, z nichž jedno jsem zahájil v pravé poledne a druhé dvě hodiny po západu slunce. Data a časy měření jsou uvedené v tab. 3.

Tab. 3 Data a časy mobilního měření

Datum	Denní měření		Večerní měření	
	Začátek	Konec	Začátek	Konec
8.8.2016	12:59	13:36	22:26	23:00
23.8.2016	13:10	13:48	21:52	22:29
25.8.2016	13:03	13:40	21:47	22:22
26.8.2016	12:53	13:30	22:20	22:56
27.8.2016	12:50	13:26	21:46	22:22
30.8.2016	12:54	13:30	21:40	22:14
7.9.2016	12:55	13:32	21:29	22:04
8.9.2016	12:51	13:30	21:32	22:05
14.9.2016	12:59	13:31	21:17	21:48
15.9.2016	12:54	13:28	21:08	21:38
22.9.2016	13:15	13:49	20:58	21:28
28.9.2016	12:50	13:22	20:43	21:15
31.10.2016	11:38	12:10	18:42	19:16
29.11.2016	11:41	12:15	18:12	18:47
5.12.2016	11:52	12:28	17:59	18:35
7.1.2017	11:57	12:36	18:15	18:53

### 3.1.3 Technické parametry

Jak již bylo výše zmíněno, metodu mobilního měření na kole jsem použil již při tvorbě své bakalářské práce, kde jedním z cílů bylo tuto metodu v podmínkách Olomouce a okolí otestovat (Kubeček, 2015). Metoda se prokázala jako funkční, ovšem na základě zpětné vazby členů komise a zhodnocení další literatury jsem pro tuto práci provedl řadu změn, které zde popíšu.

Mobilní měření bylo prováděno na obyčejném jízdním kole s řídítky opatřenými rohy. Ty sloužily spolu s jednou hranatou smrkovou a jednou kulatou bambusovou tyčí jako upevňovací konstrukce pro tři spojené, od upínáku předního kola vertikálně vedené

tyče, na kterých byl připevněn radiační kryt. V něm byl ve výšce zhruba 180 cm ukrytý snímač teploměru. Pro mobilní měření jsem použil datalogger ALMEMO 2690-8 a s ním kompatibilní snímač teploty FHA646E1, který byl s teploměrem spojen kabelem. Tento snímač má deklarovanou přesnost měření  $\pm 0,1$  °C pro teploty 0–60 °C a  $\pm 0,4$  °C pro teploty -20–0 °C. Samotný datalogger byl připevněný na řídítkách kola. Celou konstrukci ukazuje obr. 5.



**Obr. 5** Umístění radiačního krytu, teplotního spínače a dataloggeru na jízdním kole a zhotovené konstrukci

Druhým elektronickým zařízením použitým během měření byl GPS přístroj Garmin Oregon 600, který jsem vozil v brašně kola. Celý princip měření spočíval v zaznamenávání teploty a GPS polohy ve stejný čas v intervalu pět vteřin, čemuž předcházela kalibrace času obou přístrojů před každým měřením. Pro kontrolu rychlosti jsem použil cykloměr kalibrovaný na jednotky centimetrů, přičemž záměrem bylo udržovat konstantní rychlost měření 10-15 km·h<sup>-1</sup>. Průměrná rychlost měření byla 13–15 km·h<sup>-1</sup>.

### 3.1.4 Podmínky při měření

Podmínky při měření byly vyhodnocovány na základě dalších meteorologických charakteristik. Míra pokrytí oblohy oblačností byla sledována na stanici Olomouc, Holice, a to vždy v 7:00 h, 14:00 h a 21:00 h. Rychlost a směr větru byly v desetiminutových intervalech sledovány na stanici LETO, která je součástí MESSO a která je umístěná na Olomouckém letišti. Z časové řady byla vždy vybrána ta data, která se vztahovala k termínu měření a také data zaznamenaná minimálně během předchozích a následujících dvaceti minut. Tyto meteorologické charakteristiky byly vybrány z důvodu předpokládaného ovlivnění výsledků měření.



## 3.2 Vymezení LCZ

Pro tuto práci bylo stěžejní určení jednotlivých LCZ, které se nacházejí na zkoumaném území města Olomouce. Toto vytyčení jednotlivých LCZ provedli Geletič a Lehnert v rámci studie *GIS-based delineation of local climate zones: The case of medium-sized Central European cities* (2016).

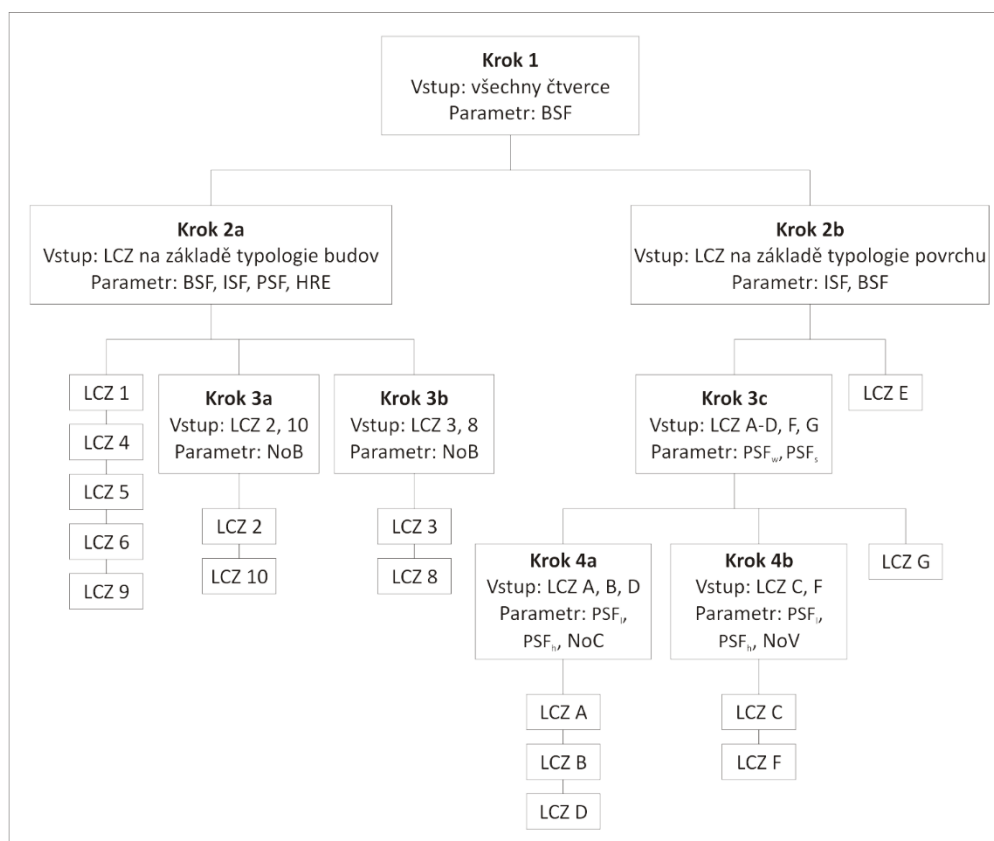
LCZ je možné vymežit na základě analýzy satelitních snímků, vypočítáním algoritmu v GIS, nebo kombinací těchto metod (Gál et al., 2015). Geletič a Lehnert (2016) zvolili určení pomocí metody na základě GIS, jejíž vytvoření bylo také hlavním úkolem studie, kterou poté pro kontrolu porovnali se satelitními snímky ve viditelném spektru a s metodou založenou na analýze multispektrálních satelitních snímků podle Bechtel a Daneke (2012). Pro svou studii vybrali tři středně velká města v České republice Brno, Hradec Králové a Olomouc, z nichž Brno sloužilo jako pomyslná tréninková oblast a Hradec Králové a Olomouc poté jako oblast testovací. Tento výběr provedli na základě předpokladu, že jsou tato města svou historicky a povrchově rozmanitou zástavou typická pro střední Evropu a zároveň u nich probíhá rozsáhlý výzkum městského klimatu, což slibuje mimo jiné bohatou datovou základnu (Geletič a Lehnert, 2016).

Jednotlivé LCZ je možné rozdělit na dvě skupiny. U první se příslušnost plochy města k určité LCZ určuje na základě typologie zástavby, u druhé na základě typologie povrchu pokrývajícího dané území. Pro kompletnost jsou určovány také kombinace těchto skupin (Stewart a Oke, 2012).

Pro určení jednotlivých LCZ Geletič a Lehnert (2016) rozdělili zájmové území na čtvercové plochy (pixely) o rozměrech jednoho hektaru ( $100 \times 100$  m), ve kterých následně vypočetli základní fyzikální parametry prostředí, odvozené z charakteristik jednotlivých LCZ, které definovali Stewart a Oke (2012). Následující postup klasifikační procedury jednotlivých čtvercových ploch je znázorněn na obr 6. V prvním kroku podle podílu plochy budov (BSF) určili, zda se u daného čtverce bude postupovat podle klasifikace na základě typologie zástavby nebo na základě typologie povrchu. U ploch posuzovaných na základě typologie zástavby pak opět posuzovali podíl plochy budov, dále pak podíl propustných (PSF) a nepropustných (ISF) povrchů a průměrnou výšku budov (HRE). Tímto krokem určili LCZ 1, 4, 5, 6, 9. Pro rozlišení LCZ 3 a 8 a také LCZ 2 a 10 použili v následujícím kroku parametr počtu budov (NoB). Plochy určované na základě typologie povrchu posoudili nejdříve podle podílu propustných (PSF) a nepropustných (ISF) povrchů, tím určil LCZ E, poté podle podílu vodní plochy ( $PSF_w$ ) a podílu holé země ( $PSF_s$ ) určili LCZ G a skupiny LCZ A, B, D a LCZ C a F. V konečném kroku LCZ A, B a D rozdělili podle podílu vysoké ( $PSF_h$ ) a nízké ( $PSF_l$ ) vegetace a podle počtu korun stromů (NoC) a LCZ C a F podle podílu nízké ( $PSF_l$ ) a vysoké ( $PSF_h$ ) vegetace a počtu souvislých ploch veškeré vegetace (NoV). Toto určování provedli především pomocí geodatabáze ZABAGED (ČUZK, 2016), která je dle autorů k určování LCZ nezbytná, satelitních snímků



(ČUZK, 2016), pomocí jejichž provedli také kontrolu a mapového díla OpenStreetMap (Over et al., 2010). Výsledkem je mapa LCZ na obr. 3.



Obr. 6 Schéma postupu klasifikace LCZ; zdroj: Geletič a Lehnert, 2016

### 3.3 Zpracování dat

Mobilním měřením jsem získal hrubá data, která bylo nutné pro potřeby práce dále zpracovat. Předně jsem provedl časovou korekci teploty, ke které jsem využil dat ze stanic BOT\_PF a DOMI, které jsou součástí MESSO. Protože jsou teploty na stanicích měřeny v desetiminutových intervalech, bylo nutné jejich průběhy shladit. Všechny následující operace jsem provedl v programu Excel 2016.

Nejdříve jsem vybral údaje obou stanic pro časový úsek, kdy jsem prováděl mobilní měření. Následně jsem vypočítal průměr jednotlivých desetiminutových měření. Poté jsem pro výslednou časovou řadu vytvořil polynomickou funkci, na základě které jsem získal referenční řadu teplot pro všechny termíny (resp. body) mobilního měření. Hodnota korekce pro každý bod mobilního měření byla následně vypočítána jako rozdíl mezi teplotou, která v rámci referenční řady odpovídala termínu měření v daném bodě trasy.

Druhý krok úprav vyžadovaly překážky na trasách, např. křižovatky, přechody a další, které způsobovaly narušení mobilního měření. Proto jsem vypočítal průjezdní rychlosti jednotlivými body a následně odstranil všechny body, které měly průjezdní rychlost menší než  $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Poslední úpravu naměřených hodnot vyžadovala setrvačnost teplotního čidla (po odejmutí krytu byla doba odezvy  $T_{90} \sim 10$  sec). Setrvačnost čidla byla v souladu s Dobrovolný a Krahula (2012) ve výpočtu zohledněna klouzavým průměrem. Ten byl stanoven z hodnoty každého bodu a hodnot následujících čtyř bodů.

Aby bylo možné vzájemně porovnávat jednotlivá měření napříč dny, vypočítal jsem odchylku teploty každého bodu od průměrné teploty jednotlivých měření a dále pracoval jen s těmito odchylkami, a nikoliv s absolutními hodnotami. Takto upravená řada bodů z mobilního měření byla základem dále provedených analýz.

Takto zpracovaná data jsem v programu ArcMap propojil s daty získanými pomocí GPS a zpracovanými do potřebné podoby a vytvořil mapy teploty vzduchu pro trasu mobilního měření. Podkladová data jsem vytvořil pomocí dat polohopisu a výškopisu ZABAGED®, pro určení intervalů odchylek od průměrné teploty jsem použil hodnotu směrodatné odchylky teplot daného měření a její druhý násobek. Veškeré mapy jsem dotvářel v programu CorelDraw.

Dalším krokem bylo přeložení mapy LCZ přes jednotlivé vrstvy bodů tras mobilních měření, rovněž v programu ArcMap, čímž jsem určil příslušnost každého měřeného bodu k jednotlivým LCZ. Takto získaná data jsem vyexportoval do programů Excel 2016 a STATISTICA 12, ve kterých jsem je zpracoval pro potřeby jejich analýzy.

V programu Excel 2016 jsem pro každé měření vypočítal průměrný rozdíl pro jednotlivé třídy LCZ, tedy rozdíl mezi průměrnou teplotou třídy LCZ a průměrnou teplotou měření.

Za účelem porovnání teplot mezi třídami LCZ a variability teplot v rámci jednotlivých tříd LCZ jsem dále v souladu s Geletič et al. (2016) sestavil krabicové grafy znázorňující medián, horní a dolní kvartil a variační rozpětí výběrového souboru teplot pro jednotlivé LCZ. Protože nebyla splněna podmínka normality dat, provedl jsem analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA, mediánové testy a vícenásobná porovnání p hodnot pro určení významnosti rozdílů mezi mediány teplot jednotlivých LCZ.

Výsledkem jsou prostorové distribuce teploty vzduchu a inter a intra zonální variabilita teplot LCZ během jednotlivých měření. Tyto popíši v kapitole *Výsledky*. Nutno podotknout, že se při popisu výsledků budu zmiňovat o tepelném ostrově v historickém centru města. Ten je potřeba chápat jako tzv. hot spot, tedy teplou lokalitu, nikoliv jako tepelný ostrov města v užším smyslu slova.

## 4 Výsledky

### 4.1 Prostorová distribuce teploty vzduchu

Pro prezentaci výsledků mobilního měření jsem v první řadě zvolil mapové zpracování. Každý den, kdy bylo měření realizováno, představím vybranými meteorologickými charakteristikami, a to průměrnou teplotou na stanicích BOT\_PF a DOMI, pokrytí oblohy oblačností v 7:00, 14:00 a 21:00 h na stanici Olomouc, Holice (OL05) a rychlostí a směrem větru na stanici LETO. Výsledky jednotlivých měření pak představím průměrnou teplotou měření doplněnou o vybrané meteorologické podmínky během mobilního měření, jimiž jsou rychlost a směr větru a pokrytí oblohy oblačností.

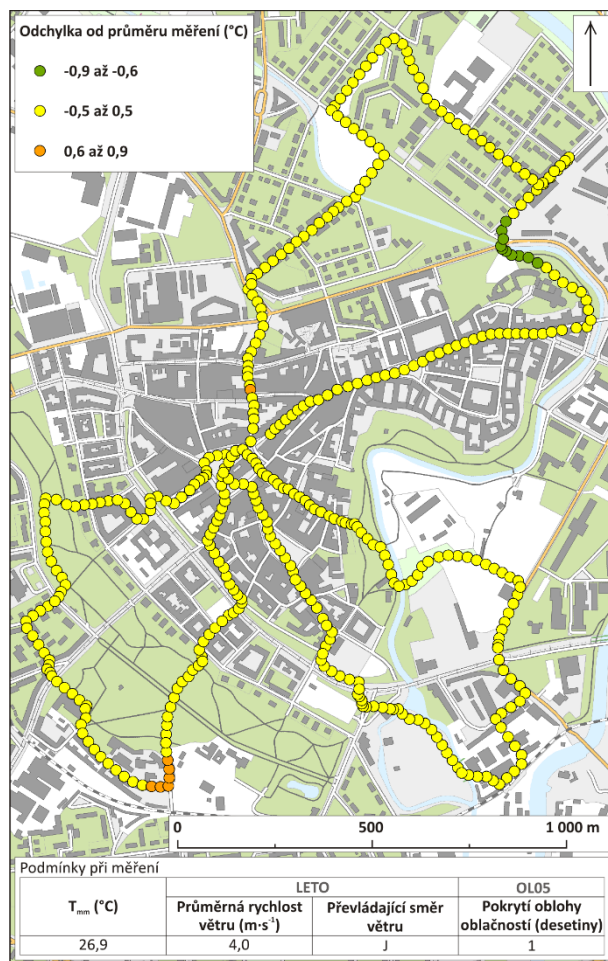
#### 4.1.1 Měření 8. 8. 2016

Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla 23,5 °C, na stanici DOMI 24,0 °C. Pokrytí oblohy oblačností bylo minimální. Průměrná denní rychlost větru byla 2,6 m·s<sup>-1</sup> a jeho převládající směr byl východní, viz tab. 4.

**Tab. 4** Vybrané meteorologické podmínky 8. 8. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
20,6	21,6	1	1	1	2,6	V

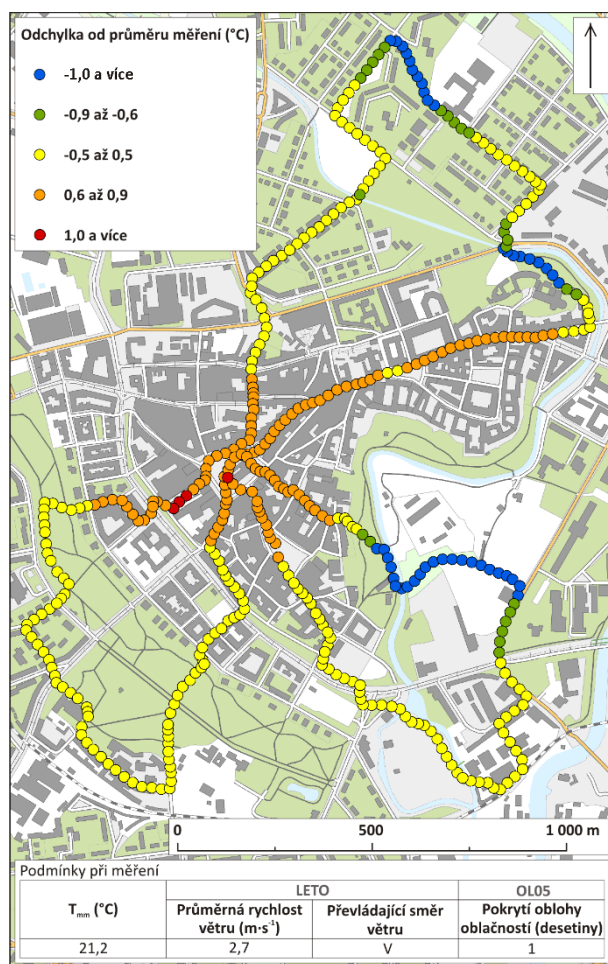
Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování



**Obr. 7** Odchyly od průměru při denním mobilním měření dne 8. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Denní měření

Průměrná teplota mobilního měření byla 26,9 °C. Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h minimální. Převažoval jižní vítr a průměrná rychlost větru byla 4,0 m·s<sup>-1</sup>. Teplotní rozdíly ve zkoumané oblasti byly malé a nejčastěji se pohybovaly v intervalu od -0,5 °C do 0,5 °C od průměrné teploty měření. Výjimkou bylo okolí křižovatky ulic Zamenhofova a u Botanické zahrady a ulice Zámečnická, kde byla naměřena shodná kladná odchylna od průměrné teploty měření 0,6 °C. Naopak nejchladnější oblastí bylo okolí křižovatky ulic Dobrovského a Dlouhá, kde byly v těsné blízkosti Mlýnského potoka naměřeny teploty o 0,8 °C nižší než průměr měření (obr. 7).



**Obr. 8** Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 8. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Průměrná teplota mobilního měření byla 21,2 °C. Pokrytí oblohy oblačností bylo 1/10. Průměrná rychlost větru během měření byla 2,7 m·s<sup>-1</sup> a jeho převládající směr východní. Během měření se odchylky od průměrné teploty měření pohybovaly v intervalu od -1,5 °C do 1,0 °C. Centrum města vykazovalo převážně mírně vyšší teploty od průměrné teploty měření a také nejvyšší teploty měření. Nejvyšší teplota, o 1,0 °C vyšší než průměr měření, byla naměřena na Horním náměstí a v ulici Švédská. Výjimkou jsou ulice Pavelčákova, Mlýnská, Aksamitova, Kateřinská a náměstí Republiky, kde se teploty pohybovaly v blízkosti průměrné teploty měření. Nejnižší teplota měření, o 1,5 °C nižší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v okolí Korunní pevnůstky. Nízké teploty byly naměřeny také v parku pod Dómským návrším a na sídlišti v Lazcích. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření, byly zaznamenány v okolí oblastí s nejnižšími teplotami měření a také při přejezdu mezi ulicemi Dlouhá a Bořivojova. Na zbylých úsecích byly naměřeny průměrné teploty s rozdílem ± 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 8).

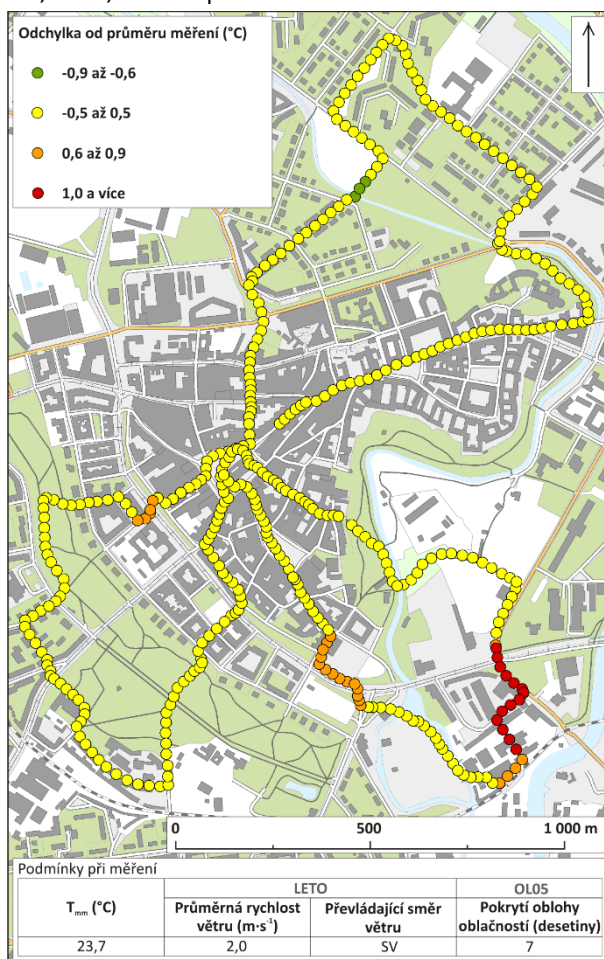
### 4.1.2 Měření 23. 8. 2016

Na stanici BOT\_PF byla průměrná denní teplota 18,1 °C a na stanici DOMI 19,0 °C. Průměrná denní rychlost větru byla 1,6 m·s<sup>-1</sup> a převládající směr větru severní. V průběhu dne vzrostlo pokrytí oblohy oblačností, které přetrvalo až do večerních hodin. Viz tab. 5.

Tab. 5 Vybrané meteorologické podmínky 23. 8. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
18,1	19,0	0	7	5	1,6	S

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování



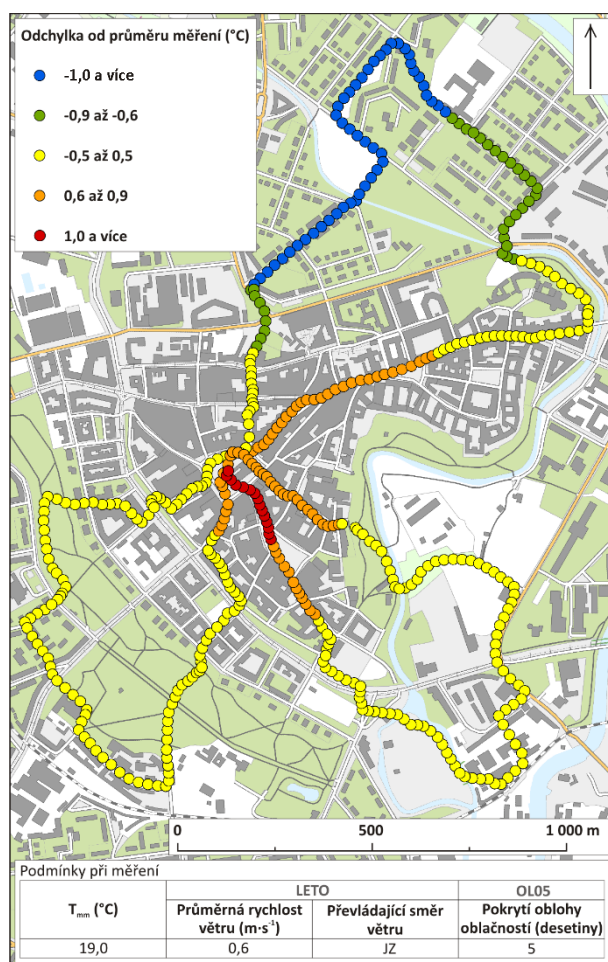
Obr. 9 Odchytky od průměru při denním mobilním měření dne 23. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Denní měření

Během měření foukal vítr s průměrnou rychlostí 2,0 m·s<sup>-1</sup> a převládajícím severovýchodním směrem. Průměrná teplota mobilního měření byla 23,7 °C. Během měření byly zaznamenány teploty s odchylkou od průměrné teploty měření v intervalu od -0,6 °C do 1,5 °C. Nejvyšší teploty byly naměřeny v okolí ulice Šantova a přilehlého parkoviště, z nichž nejvyšší teplota měření, o 1,5 °C vyšší než průměrná teplota měření,



byla zaznamenána na křižovatce ulic tř. 17. listopadu, tř. Kosmonautů a Wittgensteinova. Tato odchylka od průměrné teploty měření, 1,5 °C, byla nejvyšší kladnou odchylkou od průměrné teploty měření ze všech denních měření. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny v ulicích tř. Svobody a Aksamitova, kde se pohybovaly s maximálním rozdílem 0,8 °C od průměru měření, a také při přejezdu z ulice Švédská na ulici Švermova, kde se pohybovaly maximálně v odchylkách 0,7 °C od průměrné teploty měření. Nejchladnější oblastí byl přejezd mezi ulicí Dlouhá a Bořivojova, kde byla naměřena nejnižší teplota celého měření a to o 0,6 °C nižší než průměrná teplota měření. Ve zbylých částech byla naměřena teplota s maximálním rozdílem 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 9).



**Obr. 10** Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 23. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Průměrná teplota měření byla 19,0 °C. Proměnlivý vítr měl převládající jihozápadní směr a jeho průměrná rychlost byla 0,6 m·s<sup>-1</sup>. Odchylky od průměrné teploty měření se pohybovaly v intervalu od -1,3 °C do 1,3 °C. Nejvyšší teploty byly naměřeny při přejezdu z Dolního na Horní náměstí, kde byla naměřena teplota o 1,3 °C vyšší než průměrná teplota měření. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány v ulici Ostružnická, Denisova, na náměstí Republiky, dále v ulici Školní,

Purkrabská a Kateřinská. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření a nejnižší teploty byly naměřeny v úseku od mostu přes Mlýnský potok v ulici Dobrovského po ulici Zámečnická. Nejnižší teplota měření, o 1,3 °C nižší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána při přejezdu mostu přes Mlýnský potok u ulice Bořivojova. Ostatní úseky vykazovaly teploty blízké průměrné teplotě měření (obr. 10).

#### 4.1.3 Měření 25. 8. 2016

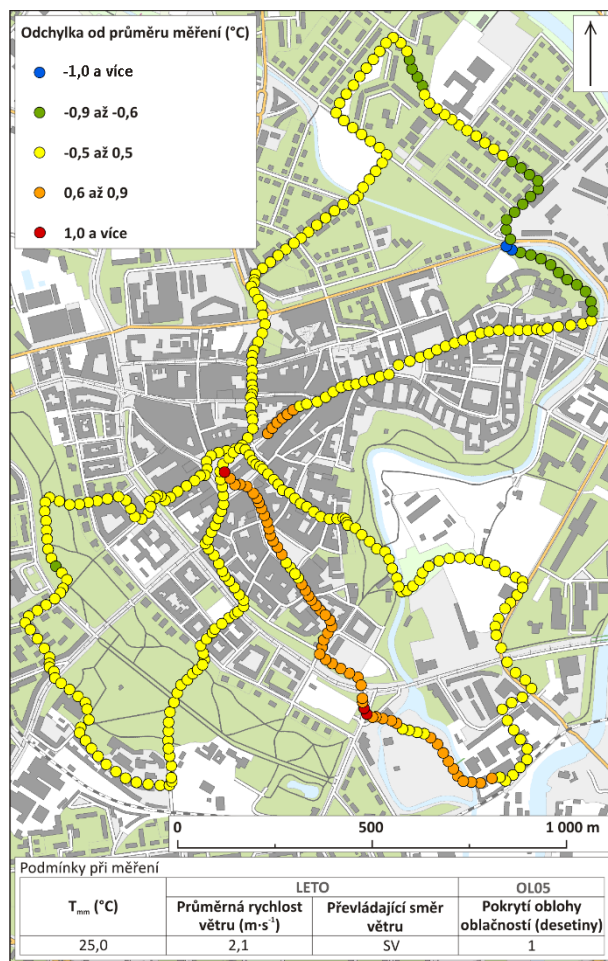
Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla 19,3 °C, na stanici DOMI pak 20,5 °C. V průběhu dne byla minimální oblačnost. Převládalo severní proudění vzduchu. Průměrná denní rychlost větru byla 1,8 m·s<sup>-1</sup>. Viz tab. 6.

Tab. 6 Vybrané meteorologické podmínky 25. 8. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
19,3	20,5	0	1	1	1,8	S

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

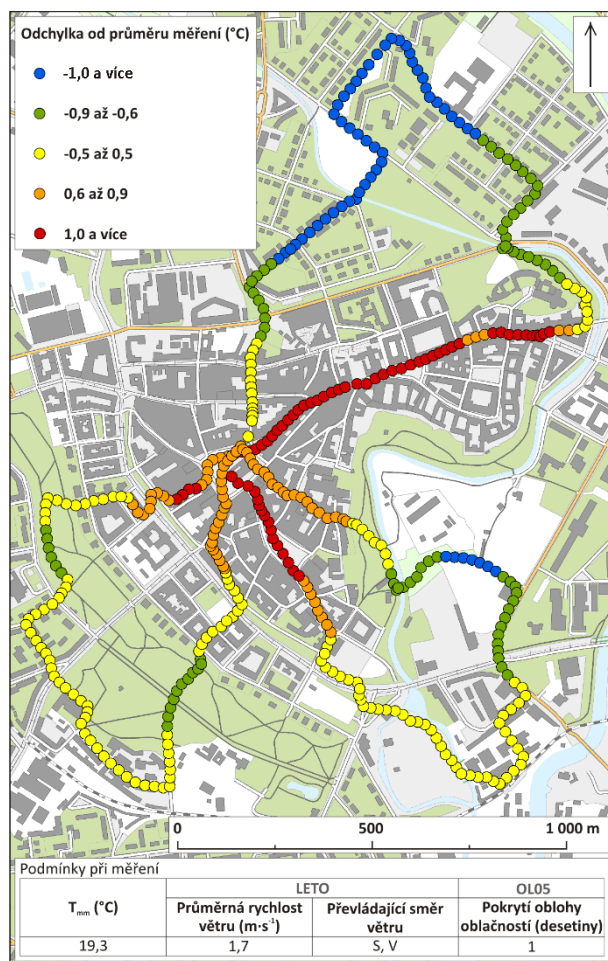




**Obr. 11** Odchylky od průměru při denním mobilním měření dne 25. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

## Denní měření

Průměrná teplota měření byla 25,0 °C, pokrytí oblohy oblačností při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h bylo 1/10. Převládalo severovýchodní proudění vzduchu a vítr měl průměrnou rychlost 2,1 m·s<sup>-1</sup>. Teplotní rozdíly od průměrné teploty měření se pohybovaly v intervalu od -1,0 °C do 1,0 °C. Nejvyšší teplota měření, o 1,0 °C vyšší než průměrná teplota měření byla zaznamenána shodně u křižovatky ulice Polská a tř. Svobody a na konci měření na Horním náměstí. Mírně vyšší teploty než byla průměrná teplota měření byly naměřeny v blízkosti obchodního domu Galerie Šantovka, v ulicích tř. Svobody, Aksamitova, Kateřinská a na Dolním a Horním náměstí. Naopak nejnižší teplota s odchylkou od průměrné teploty měření 1,0 °C byla naměřena v parku pod Dómským návrším, v těsné blízkosti Mlýnského potoka. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření, byly naměřeny v parku pod Dómským návrším a v návaznosti v okolí křižovatky ulic Hanušova a Václava III. Dále pak na sídlišti v Lazcích a v Čechových sadech. V ostatních částech zkoumané oblasti se teplota pohybovala ve středních hodnotách s odchylkou ± 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 11).



**Obr. 12** Odchytky od průměru při večerním mobilním měření dne 25. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

V průběhu měření foukal vítr s převládajícím severním a východním směrem. Průměrná rychlost větru byla  $1,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Pokrytí oblohy oblačností bylo minimální. Průměrná teplota měření byla  $19,3 \text{ }^\circ\text{C}$ . Během měření byla naměřena teplota s odchylkami od průměrné teploty měření od  $-2,0 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nejvyšší teploty byly naměřeny na Horním a Dolním náměstí, v ulicích Švédská, Komenského, 1. máje, Denisova a Ostružnická. V ulici Ostružnická byla naměřena nejvyšší teplota měření o  $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$  vyšší než průměrná teplota měření. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny na Horním náměstí, kde se ale pohybovaly v rozdílu  $0,8$  až  $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření, dále pak v ulici Mlýnská, Pavelčákova, Školní, Purkrabská, Kateřinská, Švermova, Dánská, 1. máje a Komenského. Mírně nižší teploty od průměrné teploty měření byly zaznamenány v Čechových sadech, při průjezdu Smetanovými sady, v okolí křižovatky ulic Bořivojova a Na Střelnici, v parku pod Dómským návrším s návazností do ulice Václava III. a Hanušova, v okolí Korunní pevnůstky a na tř. 17. listopadu. Nejnižší teploty byly naměřeny v okolí Korunní pevnůstky a v úseku od ulice Hanušova po ulici Bořivojova. V tomto úseku byla zaznamenána nejnižší teplota měření, jejíž rozdíl od průměrné teploty měření byl  $2,0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

což byl celkově největší záporný rozdíl od průměru během večerních měření. V ostatních částech trasy byly naměřeny teploty s nejvyšším rozdílem  $\pm 0,5$  °C od průměrné teploty měření (obr. 12).

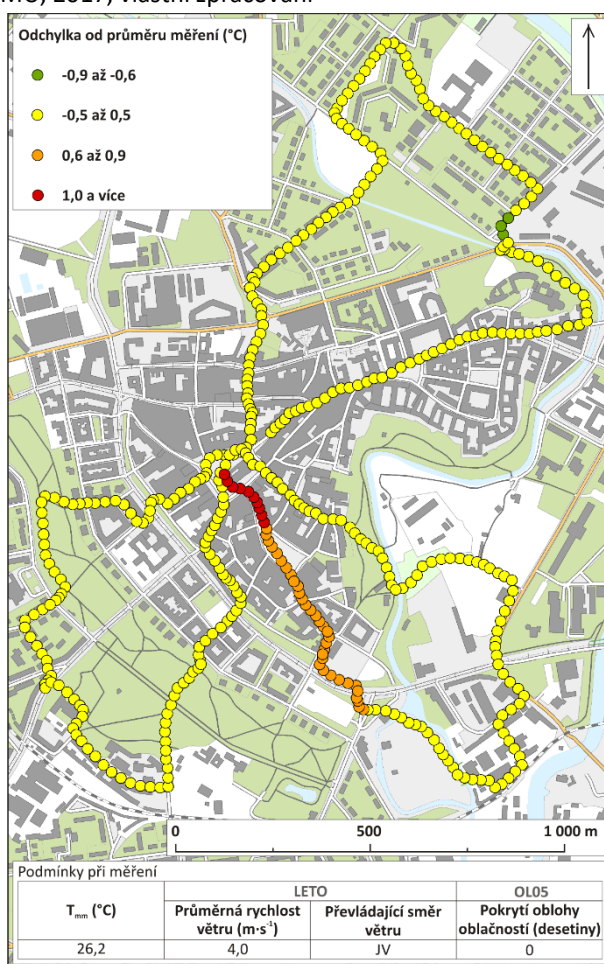
#### 4.1.4 Měření 26. 8. 2016

Během dne bylo zaznamenáno minimální pokrytí oblohy oblačností, vítr foukal průměrnou denní rychlostí  $2,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a jeho převládající směr byl východní. Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla  $19,6$  °C a na stanici DOMI  $20,9$  °C. Viz tab. 7.

Tab. 7 Vybrané meteorologické podmínky 26. 8. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	Převládající směr
19,6	20,9	0	0	0	2,6	V

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

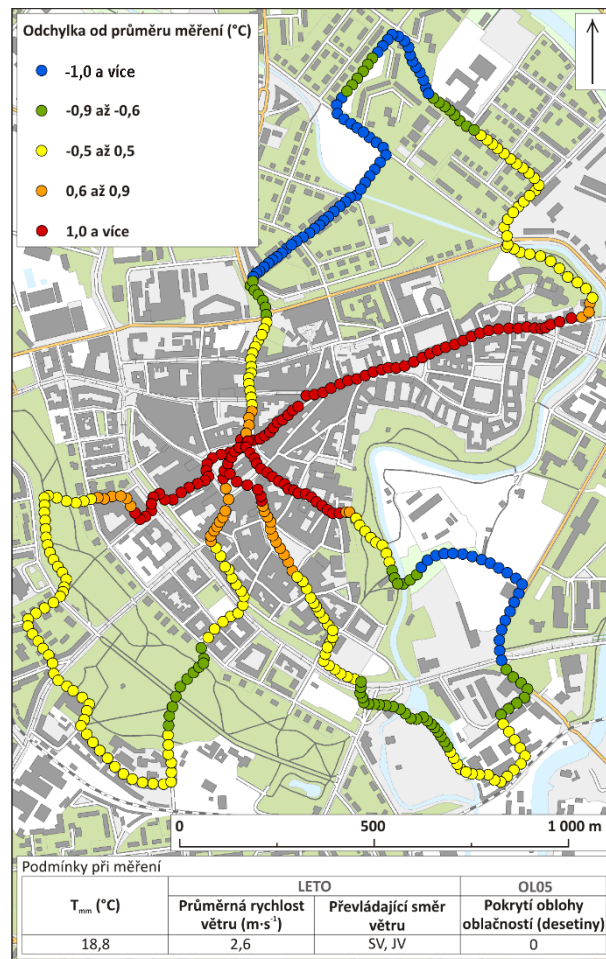


Obr. 13 Odchylky od průměru při denním mobilním měření dne 26. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Průměrná teplota měření byla  $26,2$  °C. Průměrná rychlost větru byla  $4,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a jeho převládající směr byl jihovýchodní. Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším

sledovaném termínu ve 14:00 h nulové. Během měření se odchylky od průměrné teploty měření pohybovaly v intervalu mezi  $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Úsek s mírně vyššími teplotami než průměrná teplota měření, a nejvyššími teplotami začínal u křižovatky ulic tř. Svobody a Polská a končil na Horním náměstí, kde dosahoval nejvyšších hodnot, o  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  vyšších než průměr měření. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření, byly naměřeny v ulici Václava III., kde byla také naměřena nejnižší teplota celého měření s rozdílem  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  od průměrné teploty měření. Na zbylých úsecích trasy byly naměřeny teploty s maximální odchylkou od průměrné teploty měření  $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (obr. 13).



**Obr. 14** Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 26. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

V průběhu měření foukal proměnlivý vítr s převládajícím severovýchodním a jihovýchodním směrem a s průměrnou rychlostí  $2,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Během měření bylo nulové pokrytí oblohy oblačností. Průměrná teplota měření byla  $18,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Během měření byl zaznamenán největší rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou ze všech večerních měření  $4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejvyšší teploty byly naměřeny na Horním náměstí a v ulicích Švédská, Švermova, Školní, Purkrabská, Ostružnická, Denisova, 1. máje a Komenského. Nejvyšší teplota měření, o  $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v okolí křižovatky ulic Denisova a Ostružnická. Tato odchylka od průměrné teploty měření byla

nejvyšší kladnou odchylkou od průměrné teploty během večerních měření. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření, byly naměřeny v ulicích Opletalova, Dánská, Tylova, Pavelčákova, na Dolním náměstí, při vstupu do Bezručových sadů a v okolí křižovatky ulic Komenského a nábřeží Přemyslovců. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření, byly naměřeny při přejezdu mezi ulicí Hanušova a sídlištěm na Lazcích, v ulici Na Letné, v ulici Na Střelnici, při přejezdu mostu přes Mlýnský potok u Korunní pevnůstky, v okolí křižovatky ulic Šantova a Wittgensteinova, v okolí obchodního domu Galerie Šantovka a ve Smetanových sadech. Nejnižší teploty byly naměřeny na sídlišti v Lazcích, v úseku od ulice Na Letné po křižovatku ulic Bořivojova a Na Střelnici a v úseku od Korunní pevnůstky po křižovatku ulic tř. 17. listopadu, Šantova a Wittgensteinova. Minimální teplota měření s rozdílem 1,9 °C od průměrné teploty měření byla zaznamenána v okolí mostu přes Mlýnský potok u ulice Bořivojova. Tento rozdíl byl o 0,1 °C menší než největší záporný rozdíl zaznamenaný během večerních měření. Ostatní úseky vykazovaly teploty blízké průměrné teplotě měření (obr. 14).

#### 4.1.5 Měření 27. 8. 2016

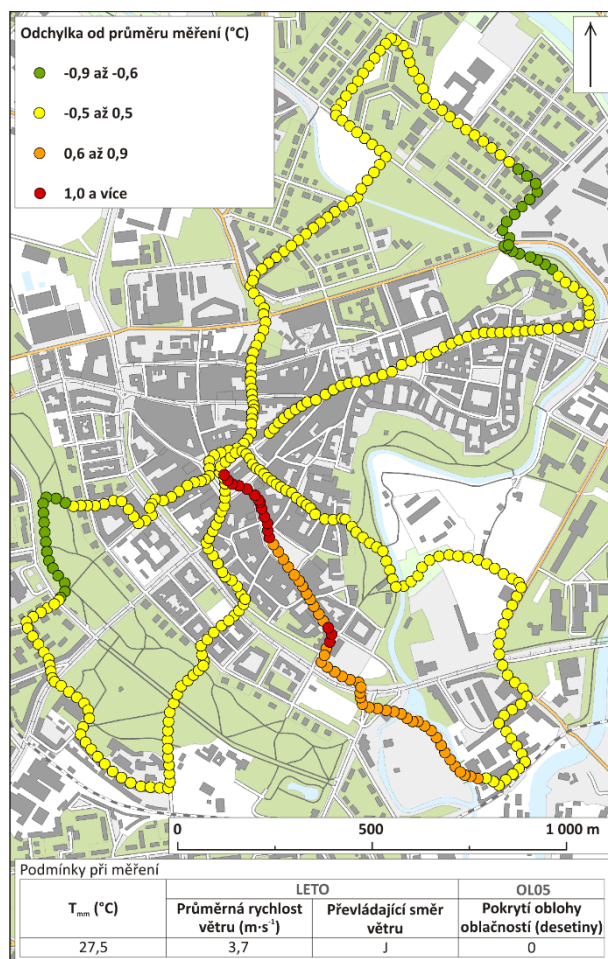
Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla 20,6 °C a na stanici DOMI 21,8 °C. Pokrytí oblohy oblačností bylo při všech měřeních nulové. Převládalo východní a jihovýchodní proudění vzduchu. Vítr měl průměrnou denní rychlost 2,5 m·s<sup>-1</sup>. Viz tab. 8.

Tab. 8 Vybrané meteorologické podmínky 27. 8. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
20,6	21,8	0	0	0	2,5	V, JV

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování



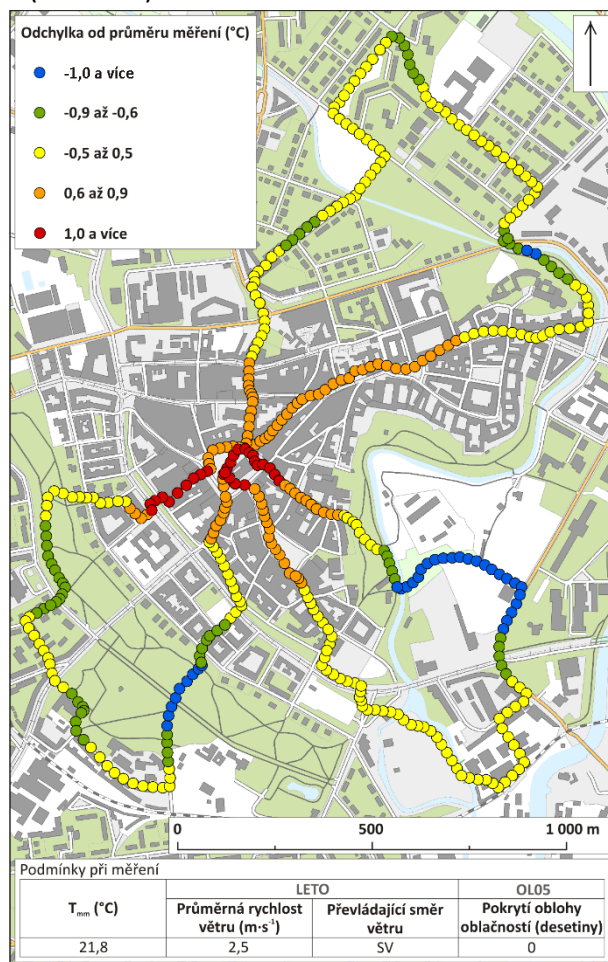


Obr. 15 Odchyly od průměru při denním mobilním měření dne 27. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

## Denní měření

Při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h bylo nulové pokrytí oblohy oblačností. V době měření převládal jižní vítr a měl průměrnou rychlost  $3,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Průměrná teplota měření byla  $27,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Rozdíly od průměrné teploty měření se pohybovaly v intervalu od  $-0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $1,2 \text{ }^\circ\text{C}$  a rozdíl mezi minimální a maximální teplotou měření  $2,1 \text{ }^\circ\text{C}$  byl o  $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$  nižší než největší rozdíl mezi maximem a minimem během denních měření. Nejvyšší teplota měření, o  $1,2 \text{ }^\circ\text{C}$  vyšší než průměr měření, byla naměřena při přejezdu z Dolního na Horní náměstí. Teplota o  $1,0 \text{ }^\circ\text{C}$  vyšší než průměr byla dále naměřena na křižovatce ulic Aksamitova a Kateřinská. Obě oblasti byly součástí úseku s teplotami mírně vyššími než průměrná teplota měření a nejvyššími teplotami, který začínal u obchodního domu Galerie Šantovka a končil na Horním náměstí. Naopak mírně nižší teploty, než byla průměrná teplota měření, byly naměřeny v úseku od parku pod Dómským návrším po křižovatku ulic Hanušova a Krameriova. V parku pod Dómským návrším byla v těsné blízkosti Mlýnského potoka zaznamenána nejnižší teplota měření s rozdílem  $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány také v Čechových sadech. V ostatních

částech zkoumané oblasti byly naměřeny teploty s maximální odchylkou od průměrné teploty měření 0,5 °C (obr. 15.)



**Obr. 16** Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 27. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Průměrná teplota měření byla 21,8 °C, převládající směr proudění vzduchu severovýchodní. Vítr měl průměrnou rychlost 2,5 m·s<sup>-1</sup>. Pokrytí oblohy oblačností bylo nulové. Během měření se odchylky od průměrné teploty měření pohybovaly v intervalu od -1,3 °C do 1,1 °C. Nejvyšší teploty byly zaznamenány v centru města. Nejvyšší teplota měření byla naměřena na Horním náměstí a v ulici Švédská a byla o 1,1 °C vyšší než průměrná teplota měření. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány na horním a Dolním náměstí a v ulicích Ostružnická, Denisova, 1. máje, Školní, Purkrabská, Kateřinská, Pavelčáková, Švermova, Dánská, Opletalova a Zámečnická. Nejnižší a mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány v parku pod Dómským návrším, při průjezdu Smetanovými sady a v úseku od Bezručových sadů k ulici Wittgensteinova, kde byla naměřena nejnižší teplota celého měření, jejíž rozdíl od průměrné teploty byl 1,3 °C. Mírně nižší teploty byly zaznamenány také při průjezdu sídlištěm na Lazcích, v ulici Bořivojova, při průjezdu Čechovými sady

a v okolí pavilonu a výstaviště Flora. Na zbylých úsecích byly naměřeny teploty s maximálním rozdílem 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 16).

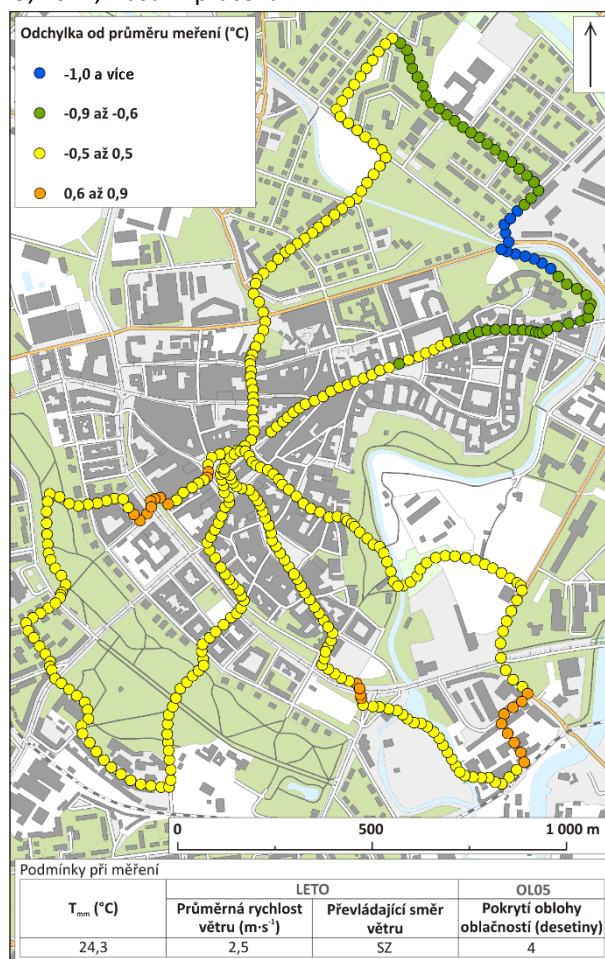
#### 4.1.6 Měření 30. 8. 2016

Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla 19,2 °C a na stanici DOMI 20,1 °C. Vítr měl převládající severní směr a jeho průměrná denní rychlost byla 1,9 m·s<sup>-1</sup>. Průměrné denní pokrytí oblohy oblačností bylo 3/10, viz tab. 9.

Tab. 9 Vybrané meteorologické podmínky 30. 8. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
19,2	20,1	3	4	2	1,9	S

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování



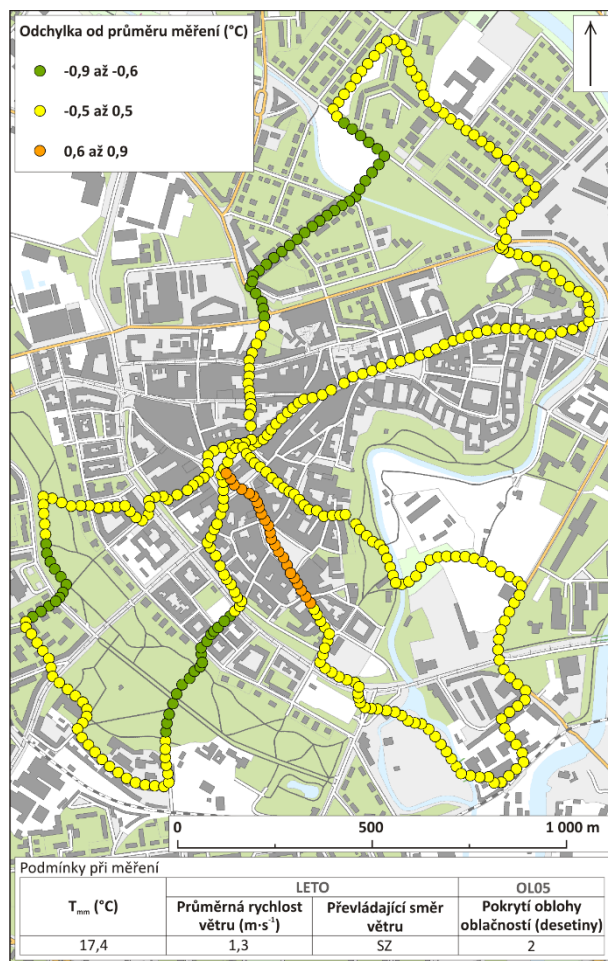
Obr. 17 Odchytky od průměru při denním mobilním měření dne 30. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Průměrná teplota měření byla 24,3 °C. Převládající směr větru byl severozápadní a jeho průměrná rychlost 2,5 m·s<sup>-1</sup>. Pokrytí oblohy oblačností dosahovalo při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h 4/10. Rozdíl mezi nejvyšším záporným rozdílem od



průměrné teploty měření  $-1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  a nejvyšším kladným rozdílem od průměrné teploty měření  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  byl  $2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , což je jen o  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  menší rozdíl než největší rozdíl zaznamenaný během denních měření. Nejvyšší teplota měření, o  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána na tř. Svobody, při přejezdu z ulice Švédská do ulice Švermova, kde byl zaznamenán úsek s mírně vyššími teplotami než průměrná teplota měření. Teploty mírně vyšší než průměrná teplota měření byly zaznamenány také na Horním náměstí, v okolí křižovatky ulic Polská a tř. Svobody a v ulici Šantova a v okolí přílehlého parkoviště. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny na náměstí Republiky a také v úseku od ulice 1. máje po sídliště na Lazcích, přerušeném v parku pod Dómským návrším a v ulici Václava III. úsekem s nejnižšími teplotami. Nejnižší teplota měření, s rozdílem  $1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  od průměrné teploty měření, byla zaznamenána v těsné blízkosti Mlýnského potoka v parku pod Dómským návrším. Tento rozdíl byl největší záporný rozdíl od průměrné teploty měření během denních měření. Ostatní úseky vykazovaly teploty blízké průměrné teplotě (obr. 17).



**Obr. 18** Odchyly od průměru při večerním mobilním měření dne 30. 8. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Během měření převládalo severozápadní proudění vzduchu a průměrná rychlost větru byla  $1,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Pokrytí oblohy oblačností bylo 2/10. Průměrná teplota měření byla  $17,4 \text{ }^\circ\text{C}$ . Teploty se během měření pohybovaly s rozdílem od  $-0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $0,7 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření. Nejvyšší teplota měření byla zaznamenána na horním a Dolním náměstí, měla odchylku od průměrné teploty měření  $0,7 \text{ }^\circ\text{C}$  a byla součástí úseku mírně vyšších teplot než průměrná teplota měření začínajícím v ulici Kateřinská a končícím na Horním náměstí. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny v úseku od ulice Dlouhá po křižovatku ulic Na Střelnici, Dobrovského, Studentská a Zámečnická, při průjezdu Čechovými sady a ulicí Růženy Svobodové a při průjezdu Smetanovými sady a ulicí Lafayettova. Nejnižší teplota měření, o  $0,9 \text{ }^\circ$  nižší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána ve Smetanových sadech. Na zbylých úsecích byla naměřena teplota s maximálním rozdílem  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření (obr. 18).

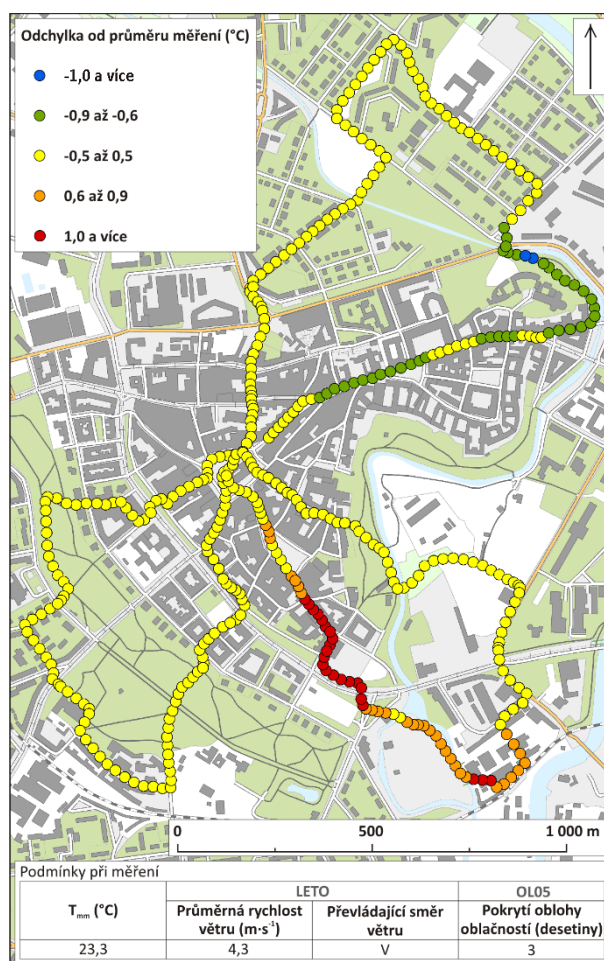
#### 4.1.7 Měření 7. 9. 2016

Průměrná denní teplota byla na stanici BOT\_PF 18,9 °C a na stanici DOMI 19,8 °C. Převládalo severní a severovýchodní proudění vzduchu. Průměrná denní rychlost větru byla 2,2 m·s<sup>-1</sup>. Pokrytí oblohy oblačností s přibývajícím časem ubývalo, viz tab. 10.

Tab. 10 Vybrané meteorologické podmínky 7. 9. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
18,9	19,8	6	3	0	2,2	S, SV

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

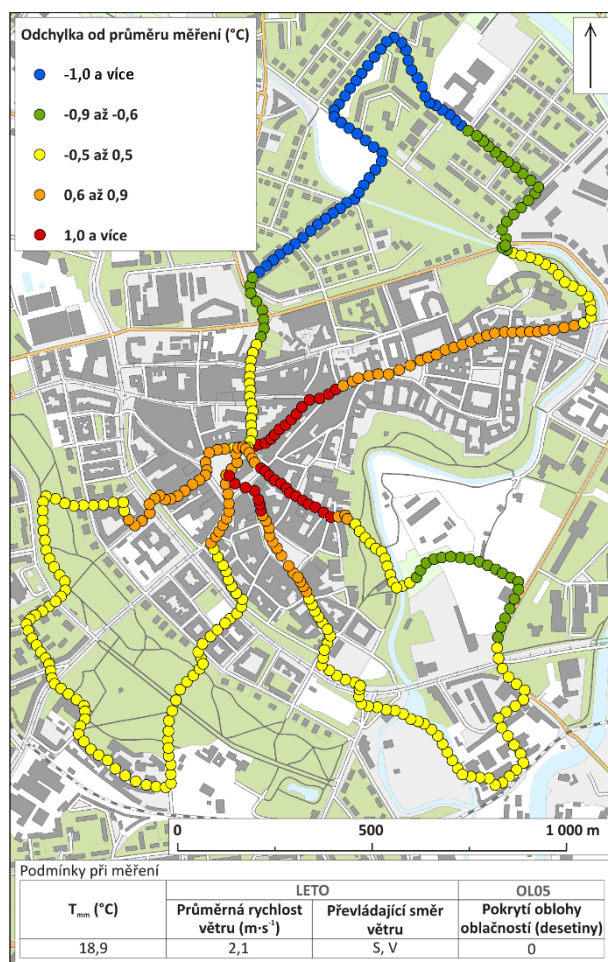


Obr. 19 Odchylky od průměru při denním mobilním měření dne 7. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

V průběhu měření foukal převážně východní vítr. Vítr měl průměrnou rychlost 4,3 m·s<sup>-1</sup>. Při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 bylo zaznamenáno pokrytí oblohy oblačností 3/10. Průměrná teplota měření byla 23,3 °C. Během měření byl zaznamenán největší rozdíl mezi maximem a minimem během denních měření 2,2 °C. Nejvyšší

teplota měření, o 1,2 °C vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v ulici Aksamitova a Kateřinská. Tento úsek byl součástí delšího úseku od ulice Šantova po Dolní náměstí, ve kterém byly, s výjimkou přejezdu mostu u obchodního domu Galerie Šantovka, naměřeny mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření a nejvyšší teploty. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány v ulici Denisova, na náměstí Republiky, v ulici 1. máje a v úseku od ulice Komenského po ulici Václava III. V tomto úseku byla v parku pod Dómským návrším naměřena také nejnižší teplota, která měla rozdíl 1,0 °C od průměrné teploty měření. V ostatních částech zkoumané oblasti byly naměřeny teploty a rozdílem v intervalu od -0,5 °C do 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 19).



**Obr. 20** Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 7. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Průměrná teplota měření byla 18,9 °C. Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 21:00 h nulové. Směr větru byl proměnlivý a vítr dosahoval průměrné rychlosti 2,1 m·s<sup>-1</sup>. Odchylky od průměrné teploty měření se pohybovaly v intervalu od -1,4 °C do 1,0 °C. Nejvyšší teplota měření s rozdílem 1,0 °C od průměrné teploty měření, byla zaznamenána shodně při přejezdu z Dolního na Horní náměstí a v ulici Školní, Purkrabská, Ostružnická a Denisova. Na nejvyšší teploty navazovaly teploty mírně vyšší než průměrná teplota měření na horním a Dolním náměstí, na náměstí Republiky, v ulicích Švédská, Švermova, Dánská, Pavelčákova, Kateřinská, Denisova, 1. máje a Komenského a při vstupu do Bezručových sadů. Mírně nižší teploty než průměr měření byly naměřeny v úseku od mostu přes Mlýnský potok na ulici Dobrovského po ulici Hanušova, v okolí křižovatky ulic Dobrovského, Na Střelnici, Studentská a Zámečnická a v úseku od Korunní pevnůstky po křižovatku ulic tř. 17. listopadu, tř. Kosmonautů a Wittgensteinova. Nejnižší teploty byly naměřeny v poměrně dlouhém úseku od ulice Hanušova po křižovatku ulic Bořivojova a Na Střelnici. Nejnižší teplota měření s odchylkou 1,4 °C od průměrné teploty měření byla zaznamenána v delším úseku od ulice Dlouhá po začátek ulice Bořivojova (obr. 20).

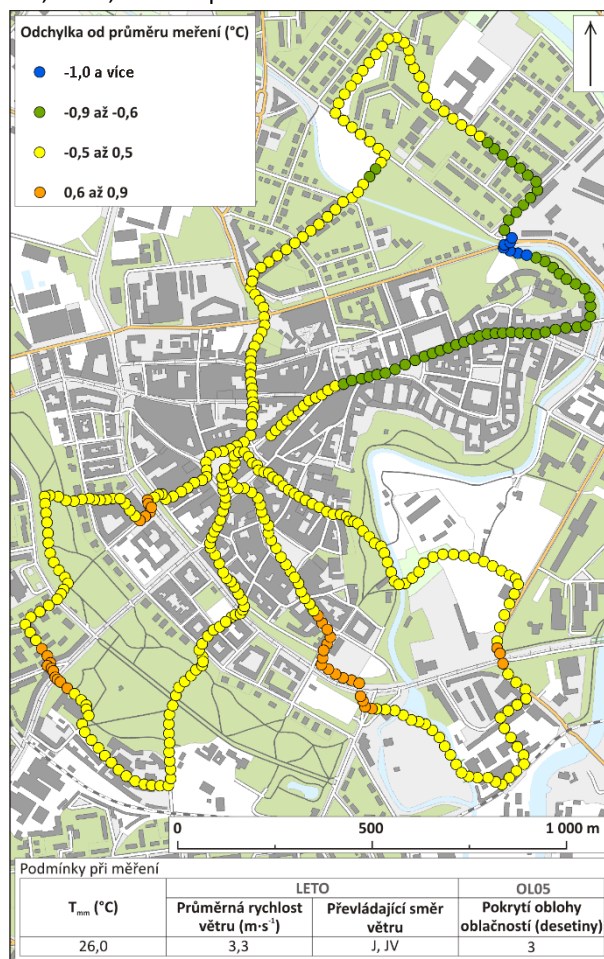
#### 4.1.8 Měření 8. 9. 2016

Směr proudění vzduchu byl proměnlivý, ale převládal východní. Průměrná denní rychlost větru byla  $2,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla  $19,6 \text{ }^\circ\text{C}$ , na stanici DOMI pak  $20,6 \text{ }^\circ\text{C}$ . Viz tab. 11.

Tab. 11 Vybrané meteorologické podmínky 8. 9. 2016

Teplota ( $^\circ\text{C}$ )		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	Převládající směr
19,6	20,6	9	3	0	2,2	V

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování



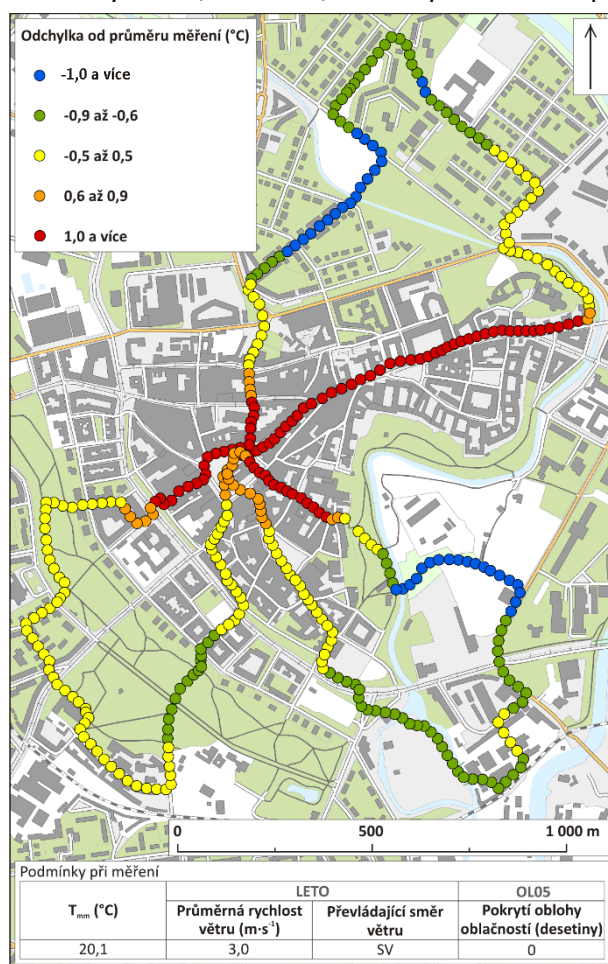
Obr. 21 Odchyly od průměru při denním mobilním měření dne 8. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Během měření foukal vítr s průměrnou rychlostí  $3,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Převládající směr větru byl jihovýchodní a jižní. Průměrná teplota měření byla  $26,0 \text{ }^\circ\text{C}$  a pokrytí oblohy oblačností 3/10. Teploty se během měření pohybovaly s rozdílem od průměru měření v intervalu od  $-1,2 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  a tento rozdíl mezi maximem a minimem měření byl o  $0,1^\circ\text{C}$  menší než největší rozdíl během denních měření. Nejvyšší teplota měření,



o 0,9 °C vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána na tř. Svobody, v okolí křižovatky s ulicí Polská, v úseku mírně vyšších teplot od ulice Polská po ulici Kateřinskou. Mírně vyšší teploty byly naměřeny také na křižovatce ulic tř. 17. listopadu, tř. Kosmonautů a Wittgensteinova, v ulici Švermova a v okolí křižovatky ulic Wolkerova a Marie Pospíšilové. Mírně nižší teploty byly naměřeny při přejezdu mezi ulicemi Dlouhá a Bořivojova a v úseku od ulice Denisova po ulici Hanušova. V blízkosti mostu přes Mlýnský potok na ulici Dobrovského byly naměřeny nejnižší teploty s nejnižší teplotou měření o 1,2 °C nižší než průměrná teplota měření, což je největší záporný rozdíl od průměrné teploty měření během denních měření. V ostatních částech byly zaznamenány teplotní rozdíly od -0,5 °C do 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 21).



Obr. 22 Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 8. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Pokrytí oblohy oblačností bylo minimální. Vítr měl převládající severovýchodní směr a jeho průměrná rychlost byla 3,0 m·s<sup>-1</sup>. Průměrná teplota měření byla 20,1 °C. Během měření byly zaznamenány odchylky od průměrné teploty měření v intervalu od -1,5 °C do 1,9 °C. Nejvyšší teploty byly naměřeny v ulici Švédská, na Horním náměstí, v ulici Opletalova, Školní, Purkrabská a v úseku od Horního náměstí po ulici Komenského. V tomto úseku byla v ulicích Ostružnická, Denisova a 1. máje naměřena

nejvyšší teplota měření s odchylkou 1,9 °C od průměrné teploty měření. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny na horním a Dolním náměstí, v ulici Zámečnická, Švermova, Dánská, Purkrabská a nábřeží Přemyslovců. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány ve Smetanových sadech a v ulici Lafayettova, v okolí obchodního domu Galerie Šantovka a v úseku od Bezručových sadů po ulici Šantova, přičemž v okolí Korunní pevnůstky byly naměřeny nejnižší teploty. Úsek teplot mírně nižších než průměrná teplota měření a nejnižších teplot byl zaznamenán také od ulice Hanušova po křižovatku ulic Dlouhá a Na Střelnici. Nejnižší teplota měření, o 1,5 °C nižší než průměrná teplota měření byla zaznamenána v blízkosti mostu přes Mlýnský potok u ulice Bořivojova. Na zbylých úsecích byly naměřeny teploty blízké průměrné teplotě měření (obr. 22).

#### 4.1.9 Měření 14. 9. 2016

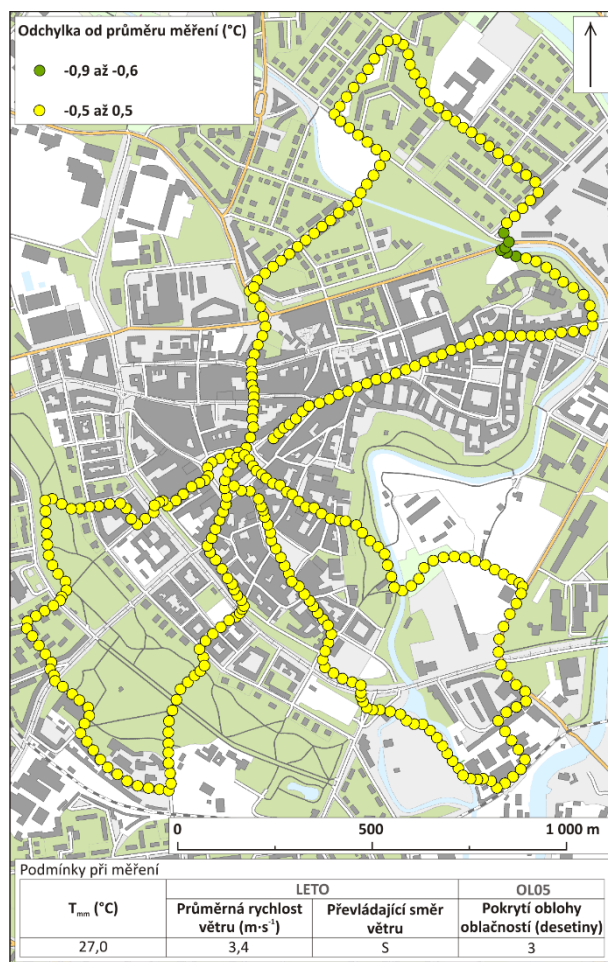
V průběhu dne se pokrytí oblohy oblačností snižovalo ze 7/10 v 7:00 h k 1/10 ve 21:00 h. Průměrná denní teplota byla na stanici BOT\_PF 20,5 °C, na stanici DOMI 21,6 °C. Vítr měl průměrnou denní rychlost 2,1 m·s<sup>-1</sup> a jeho převládající směr byl severovýchodní a severní. Viz tab. 12.

**Tab. 12** Vybrané meteorologické podmínky 14. 9. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
20,5	21,6	7	3	1	2,1	SV, S

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

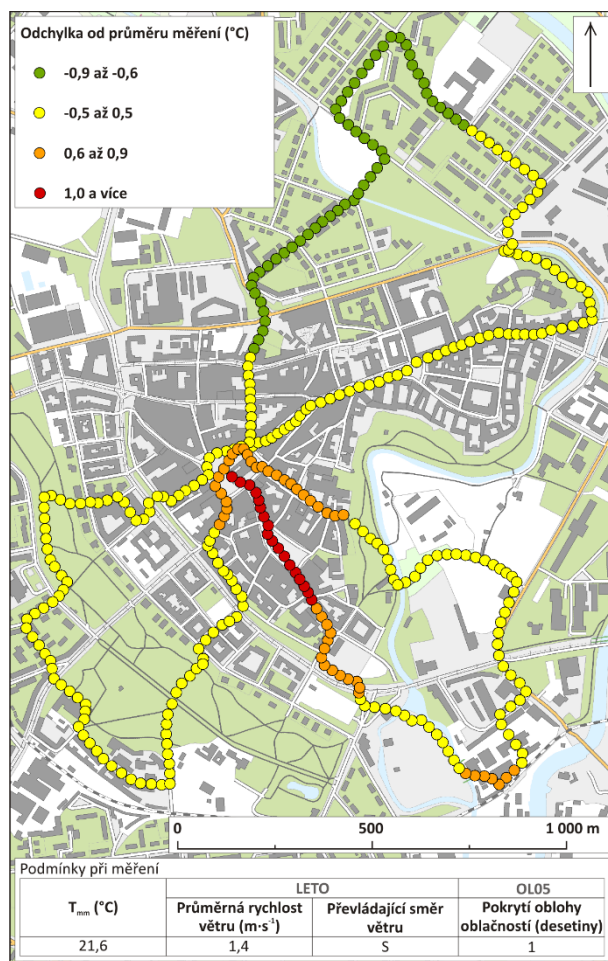




**Obr. 23** Odchyly od průměru při denním mobilním měření dne 14. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Denní měření

Průměrná teplota měření byla 27 °C. Převládající směr proudění vzduchu byl severní, průměrná rychlost větru 3,4 m·s<sup>-1</sup>. Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h 3/10. Celá zkoumaná oblast vykazovala teploty blízké průměrné teplotě měření s maximálním rozdílem od -0,5 °C do 0,5 °C, nejvyšší teplota měření, o 0,5 °C vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v ulici Kateřinská. Výjimkou bylo okolí mostu přes Mlýnský potok na ulici Dobrovského, kde byly naměřeny mírně nižší teploty než průměrná teplota měření. V této oblasti byla také zaznamenána nejnižší teplota měření, o 0,7 °C nižší než průměrná teplota měření (obr. 23).



**Obr. 24** Odchylny od průměru při večerním mobilním měření dne 14. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Při nejbližším sledovaném termínu bylo pokrytí oblohy oblačností minimální. Průměrná rychlost větru byla  $1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a jeho převládající směr severní. Průměrná teplota měření byla  $21,6 \text{ }^\circ\text{C}$ . Odchylny od průměrné teploty měření se pohybovaly v intervalu od  $-0,8 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $1,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nejvyšší teploty byly naměřeny v úseku od ulice Kateřinská po Horní náměstí, nejvyšší teplota s rozdílem  $1,1 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření, byla zaznamenána na Dolním a Horním náměstí. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny v úseku od křižovatky ulic Polská a tř. Svobody po ulici Kateřinská, v okolí parkoviště u Šantovy ulice, na Horním náměstí a v ulicích Pavelčákova, Školní a Purkrabská. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření byly naměřeny v úseku od ulice Hanušova po křižovatku ulic Zámečnická a Sokolská. Nejnižší teplota měření,  $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$  nižší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána na sídlišti v Lazcích a v ulicích Na Letné a Bořivojova. Ostatní části zkoumané oblasti vykazovaly teploty s maximálním rozdílem  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření (obr. 24).

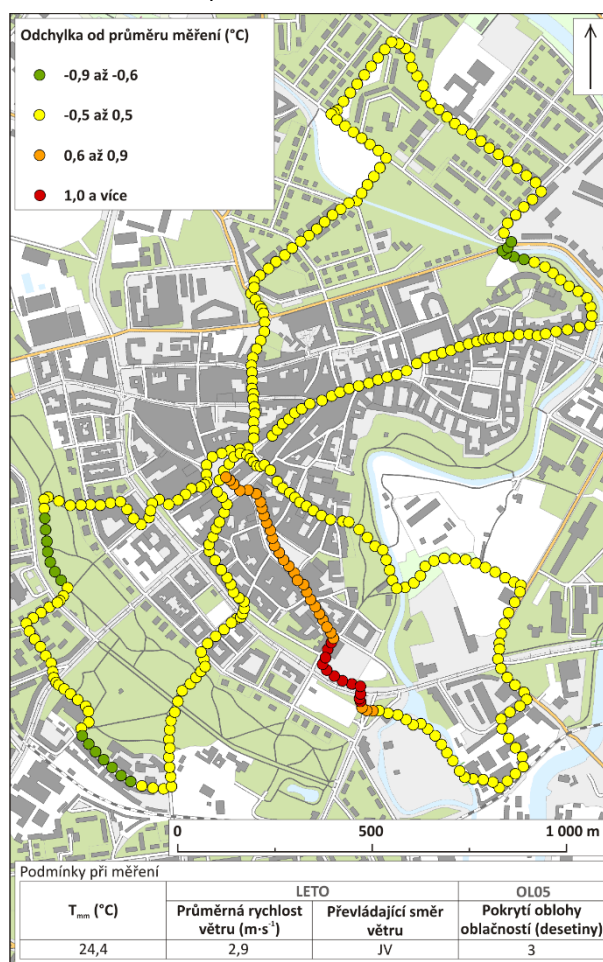
#### 4.1.10 Měření 15. 9. 2016

Průměrná denní teplota byla na stanici BOT\_PF 19,2 °C a na stanici DOMI 20,6 °C. V průběhu dne se pokrytí oblohy oblačností zvyšovalo. Průměrná denní rychlost větru byla 2,4 m·s<sup>-1</sup> a jeho převládající směr východní, viz tab. 13.

Tab. 13 Vybrané meteorologické podmínky 15. 9. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
19,2	20,6	1	3	5	2,4	V

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

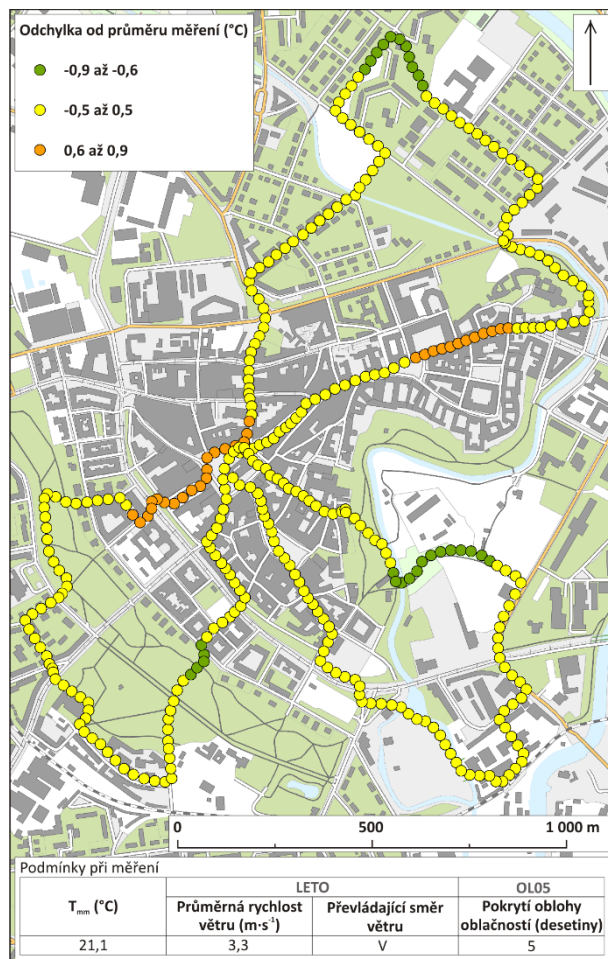


Obr. 25 Odchylky od průměru při denním mobilním měření dne 15. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Průměrná teplota měření byla 24,4 °C. Foukal vítr o průměrné rychlosti 2,9 m·s<sup>-1</sup>. Směr větru byl proměnlivý, ale převládal jihovýchodní. Pokrytí oblohy oblačností při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h bylo 3/10. Rozdíl mezi maximem a minimem měření byl 1,9 °C. Nejvyšší teploty byly naměřeny v úseku od křižovatky ulic Polská a tř. Svobody po ulici Aksamitova. V okolí křižovatky ulic Polská a tř. Svobody byla zaznamenána nejvyšší teplota měření s rozdílem 1,2 °C od průměrné teploty měření.

Mírně vyšší teploty než byla průměrná teplota měření, byly naměřeny při přejezdu ulice Polská a také v úseku od ulice Kateřinská po Horní náměstí. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření byly naměřeny v parku pod Dómským návrším, v okolí mostu přes Mlýnský potok na ulici Dobrovského, v Čechových sadech a v ulici Zamenhofova. Zde byla také zaznamenána nejnižší teplota měření, která byla o 0,8 °C nižší než průměrná teplota měření. Na ostatních úsecích byly naměřeny teploty blízké průměrné teplotě měření (obr. 25).



**Obr. 26** Odchyly od průměru při večerním mobilním měření dne 15. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Při nejbližším sledovaném termínu ve 21:00 h pokrývala oblačnost polovinu oblohy. Vítr měl průměrnou rychlost 3,3 m·s<sup>-1</sup> a jeho převládající směr byl východní. Průměrná teplota měření byla 21,1 °C. Během měření se teplotní rozdíly pohybovaly v intervalu od -0,7 °C do 0,7 °C. Nejvyšší teplota měření, o 0,7 °C vyšší než průměrná teplota měření byla zaznamenána v ulici Švédská a v jejím okolí. Mírně vyšší teploty byly dále naměřeny na Horním náměstí, na náměstí Republiky a v ulicích Švermova, Dánská, Opletalova a 1. máje. Mírně nižší odchyly od průměrné teploty měření byly naměřeny v okolí sídliště na Lazcích ve Smetanových sadech a v okolí Korunní pevnůstky, kde byla zaznamenána nejnižší teplota měření o 0,7 °C nižší než průměrná teplota měření.



V ostatních částech zkoumané oblasti byly naměřeny teploty s odchylkou do 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 26).

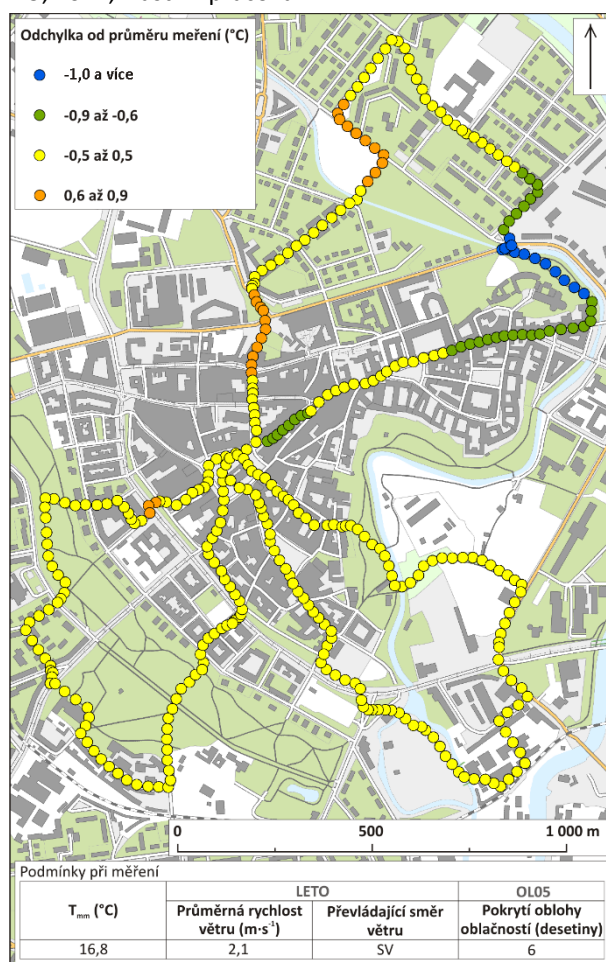
#### 4.1.11 Měření 22. 9. 2016

Průměrná denní rychlost větru byla 1,6 m·s<sup>-1</sup> a jeho převládající směr severní. Pokrytí oblohy oblačností bylo během dne proměnlivé. Průměrná denní teplota na stanici DOMI byla 11,9 °C a na stanici BOT\_PF 10,9 °C, viz tab. 14.

Tab. 14 Vybrané meteorologické podmínky 22. 9. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
10,9	11,9	1	6	3	1,6	S

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

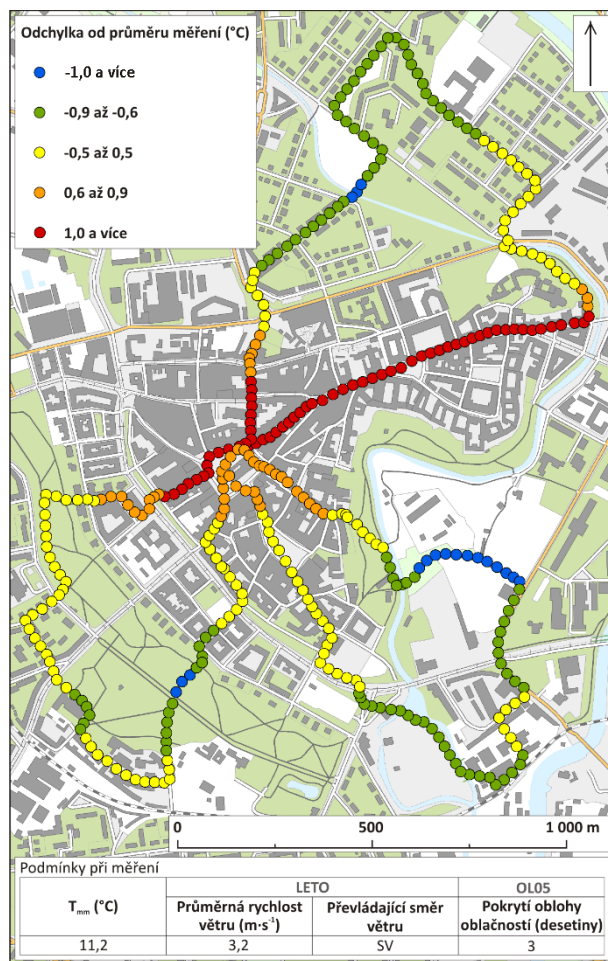


Obr. 27 Odchytky od průměru při denním mobilním měření dne 22. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Průměrná teplota měření byla 16,8 °C. Při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 bylo pokrytí oblohy značné, 6/10. V průběhu měření foukal vítr s průměrnou rychlostí 2,1 m·s<sup>-1</sup>. Převládající směr proudění vzduchu byl severovýchodní. Odchytky od

průměru měření se pohybovaly v intervalu od  $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejvyšší teplota měření, o  $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v úseku mírně vyšších teplot v ulici Na Střelnici a Zámečnická. Mírně vyšší teploty byly naměřeny také v okolí ulice Dlouhá a při přejezdu mezi ulicí Švédská a Švermova. Mírně nižší teploty byly zaznamenány v ulici Ostružnická a v úseku od ulice 1. Máje po ulici Hanušova, nejnižší teploty pak v parku pod Dómským návrším a v okolí mostu přes Mlýnský potok na ulici Dobrovského. Nejnižší teplota, o  $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  nižší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v parku pod Dómským návrším v blízkosti mostu přes Mlýnský potok. Tento teplotní rozdíl byl o  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  menší než největší záporný rozdíl od průměrné teploty měření během denních měření. Na zbylých úsecích byly naměřeny teploty s maximálním rozdílem  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  od průměrné teploty měření (obr. 27).



**Obr. 28** Odchytky od průměru při večerním mobilním měření dne 22. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Během měření byla průměrná rychlost větru  $3,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a jeho převládající směr byl severovýchodní. Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 21:00 h 3/10. Průměrná teplota měření byla  $11,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Během měření se rozdíly od průměrné teploty měření pohybovaly v intervalu od  $-1,1 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $1,4 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nejvyšší teploty byly naměřeny v ulici Švédská, Zámečnická, Opletalova, na Horním náměstí, v ulici Ostružnická, Denisova, na náměstí Republiky, v ulici 1. máje, Komenského a nábřeží Přemyslovců. Nejvyšší teplota měření s rozdílem  $1,4 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření byla zaznamenána v ulici Ostružnická, Denisova a 1. máje. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny v Zámečnické ulici, v ulici nábř. Přemyslovců, na horním a Dolním náměstí a v ulicích Švermova, Dánská, Tylova, Pavelčákova Školní a Purkrabská. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření byly zaznamenány v úseku od ulice Hanušova po konec ulice Bořivojova, v blízkosti pavilonu a výstaviště Flora, ve Smetanových sadech a v ulici Lafayettova, v okolí obchodního domu Galerie Šantovka a v úseku od Bezručových sadů po ulici Wittgensteinova. Nejnižší teploty byly naměřeny v okolí mostu přes Mlýnský potok u ulice Bořivojova, ve Smetanových sadech a v okolí Korunní pevnůstky, kde byla také zaznamenána nejnižší teplota měření s rozdílem

1,1 °C od průměrné teploty měření. V ostatních částech zkoumané oblasti byly naměřeny teploty s rozdílem v intervalu od -0,5 °C do 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 28).

#### 4.1.12 Měření 28. 9. 2016

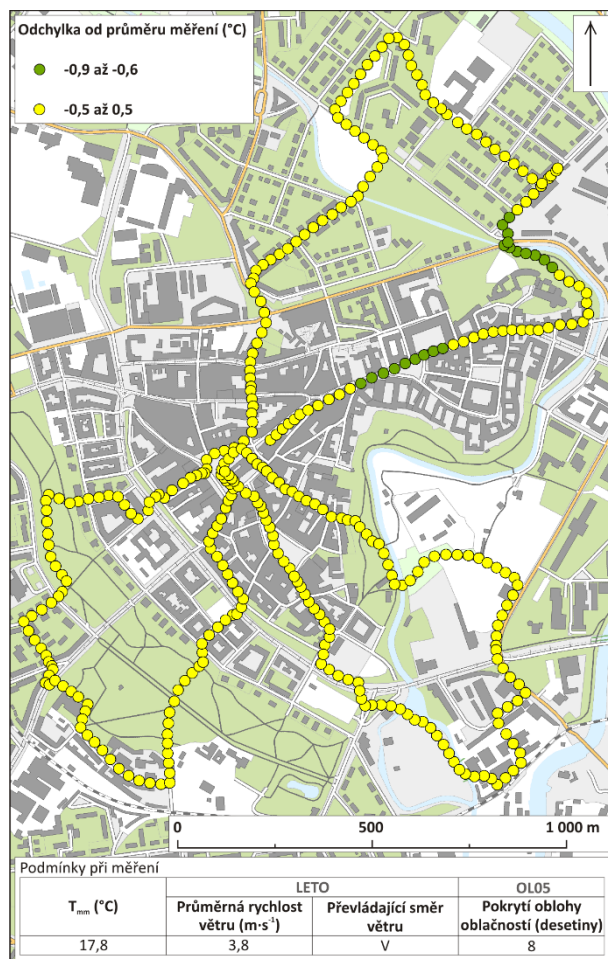
Během dne bylo pokrytí oblačností poměrně značné, především v odpoledních a večerních hodinách. Vítr měl průměrnou denní rychlost 2,0 m·s<sup>-1</sup>. Jeho směr byl proměnlivý, ale převládal východní. Průměrná denní teplota byla na stanici BOT\_PF 14,2 °C a na stanici DOMI 15,0 °C. Viz tab. 15.

**Tab. 15** Vybrané meteorologické podmínky 28. 9. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
14,2	15,0	4	8	8	2,0	V

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

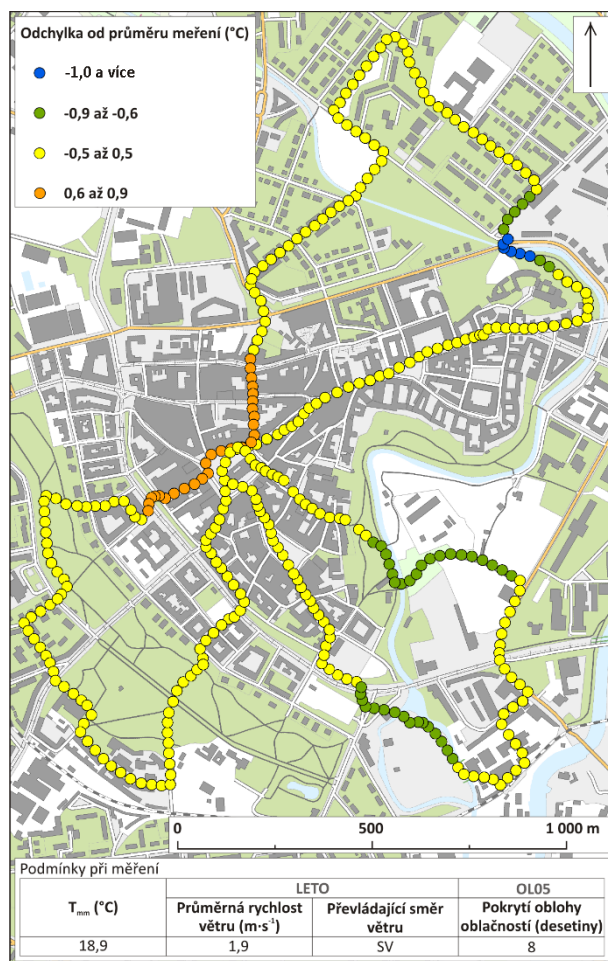




**Obr. 29** Odchyly od průměru při denním mobilním měření dne 28. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Denní měření

Průměrná teplota měření byla 17,8 °C. Při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h bylo naměřeno pokrytí oblohy oblačností 8/10. Převládající směr větru byl východní a jeho průměrná rychlost byla 3,8 m·s<sup>-1</sup>. Teplotní rozdíly byly ve zkoumané oblasti velmi malé, převažovaly teploty s rozdílem do 0,5 °C od průměrné teploty měření. Nejvyšší teplota měření, o 0,4 °C vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána na Horním náměstí a v okolí obchodního domu Galerie Šantovka. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny v okolí náměstí republiky a v úseku od parku pod Dómským návrším do ulice Václava III. Zde byla také naměřena nejnižší teplota měření s odchylkou 0,8 °C od průměrné teploty měření (obr. 29).



**Obr. 30** Odchytky od průměru při večerním mobilním měření dne 28. 9. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Pokrytí oblohy oblačností bylo i ve večerních hodinách vysoké, při sledovaném termínu ve 21:00 h bylo naměřeno 8/10. Průměrná rychlost větru byla  $1,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Vítr měl proměnlivý směr, ale převládal severovýchodní. Průměrná teplota měření byla  $18,9 \text{ }^\circ\text{C}$ . Teplotní rozdíly se během měření pohybovaly v intervalu od  $-1,1 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nejvyšší teplota měření, jejíž rozdíl od průměrné teploty měření byl  $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$ , byla naměřena na Horním náměstí. Tato oblast byla součástí úseku měření s mírně vyššími teplotami než průměrná teplota měření od křižovatky ulic Zámečnická a Sokolská po ulici Švermova. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření byly naměřeny v okolí Korunní pevnůstky, v okolí obchodního domu Galerie Šantovka a v úseku od parku pod Dómským návrším po křižovatku ulic Václava III. a Hanušova. V tomto úseku byly zaznamenány také nejnižší teploty. Nejnižší teplota měření, o  $1,1 \text{ }^\circ\text{C}$  nižší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v okolí mostu přes Mlýnský potok na ulici Dobrovského. V ostatních úsecích byly zaznamenány teploty s rozdílem od průměrné teploty měření do  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  (obr. 30).

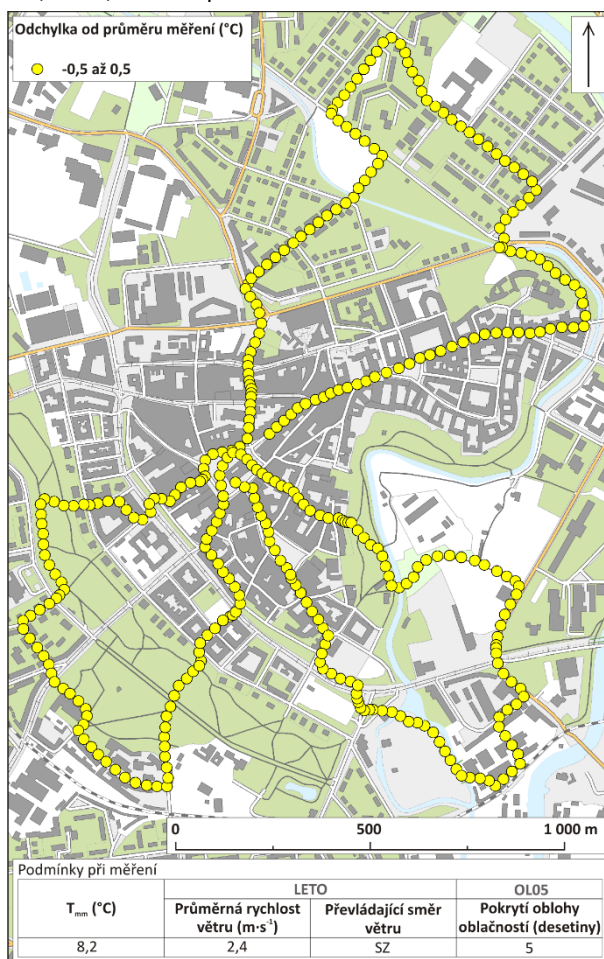
### 4.1.13 Měření 31. 10. 2016

Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla 5,0 °C, na stanici DOMI 5,7 °C. Pokrytí oblohy oblačností se v průběhu dne zvyšovalo od 2/10 v 7:00 h do 10/10 ve 21:00 h. Vítr měl převládající severní směr a jeho průměrná denní rychlost byla 1,7 m·s<sup>-1</sup>, viz tab. 16.

Tab. 16 Vybrané meteorologické podmínky 31. 10. 2016

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost (m·s <sup>-1</sup> )	Převládající směr
5,0	5,7	2	5	10	1,7	S

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

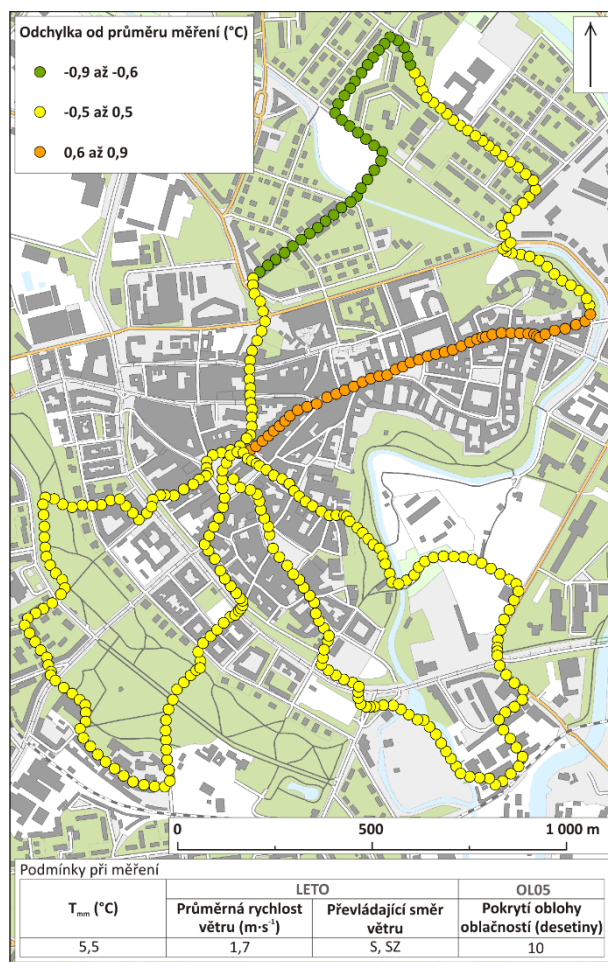


Obr. 31 Odchylky od průměru při denním mobilním měření dne 30. 10. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Denní měření

Průměrná teplota měření byla 8,2 °C. Pokrytí oblačností při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h bylo 5/10. Převládalo severozápadní proudění větru. Průměrná rychlost větru byla 2,4 m·s<sup>-1</sup>. V průběhu měření se na celé trase teplotní rozdíly od průměru pohybovaly v intervalu od -0,3 °C do 0,3 °C, tento rozdíl mezi maximem a minimem měření 0,6 °C byl nejmenší během denních měření. Nejvyšší

teplota měření byla naměřena v okolí ulice Švermova, v okolí křižovatky ulic Zamenhofova a u Botanické zahrady a v okolí křižovatky ulic Polská a tř. Svobody. Nejnižší teplota měření byla zaznamenána v ulici Komenského a v parku pod Dómským návrším (obr. 31).



**Obr. 32** Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 30. 10. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Při nejbližším sledovaném termínu ve 21:00 h bylo naměřeno maximální pokrytí oblohy 10/10. Průměrná rychlost větru byla  $1,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Převládalo severní a severozápadní proudění vzduchu. Průměrná teplota měření byla  $5,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Odchylky od průměrné teploty měření se pohybovaly v intervalu od  $-0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$ . Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány v úseku od Horního náměstí po ulici nábřeží Přemyslovců. Nejvyšší teplota o  $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  vyšší než průměrná teplota měření byla zaznamenána v ulici Ostružnická a Denisova. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření byly zaznamenány v úseku od sídliště na Lazcích po ulici Bořivojova. Nejnižší teplota měření byla naměřena u mostu přes Mlýnský potok u ulice Bořivojova a měla odchylku  $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření. V ostatních částech zkoumané oblasti byly naměřeny teploty s rozdílem  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření (obr. 32).



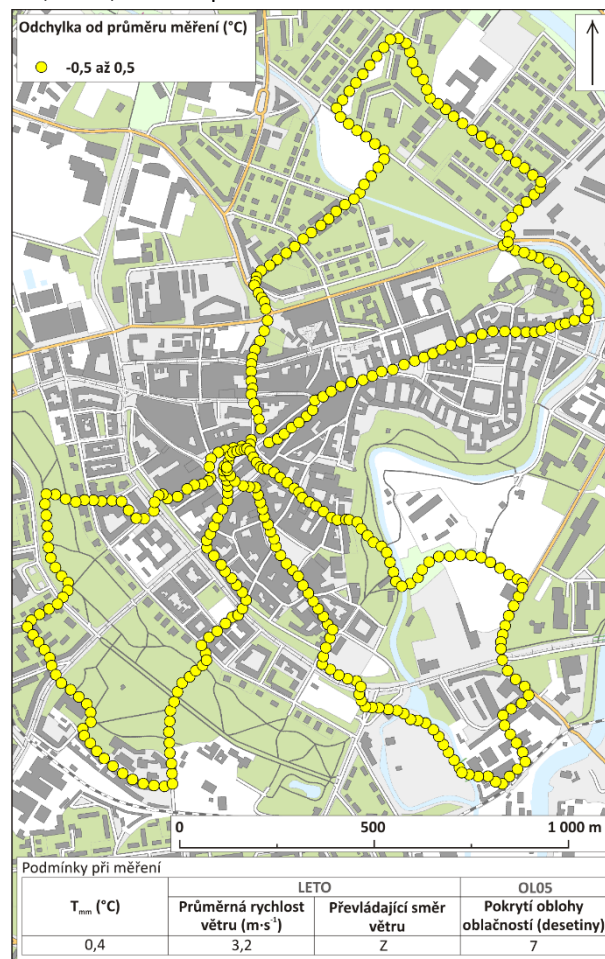
#### 4.1.14 Měření 29. 11. 2016

Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla  $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a na stanici DOMI  $-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V průběhu dne bylo pokrytí oblohy oblačností proměnlivé. Foukal vítr s průměrnou denní rychlostí  $1,3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a převládajícím severním a severozápadním směrem. Viz tab. 17.

Tab. 17 Vybrané meteorologické podmínky 29. 11. 2016

Teplota ( $^{\circ}\text{C}$ )		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	Převládající směr
-2,5	-2,1	2	7	2	1,3	S, SZ

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

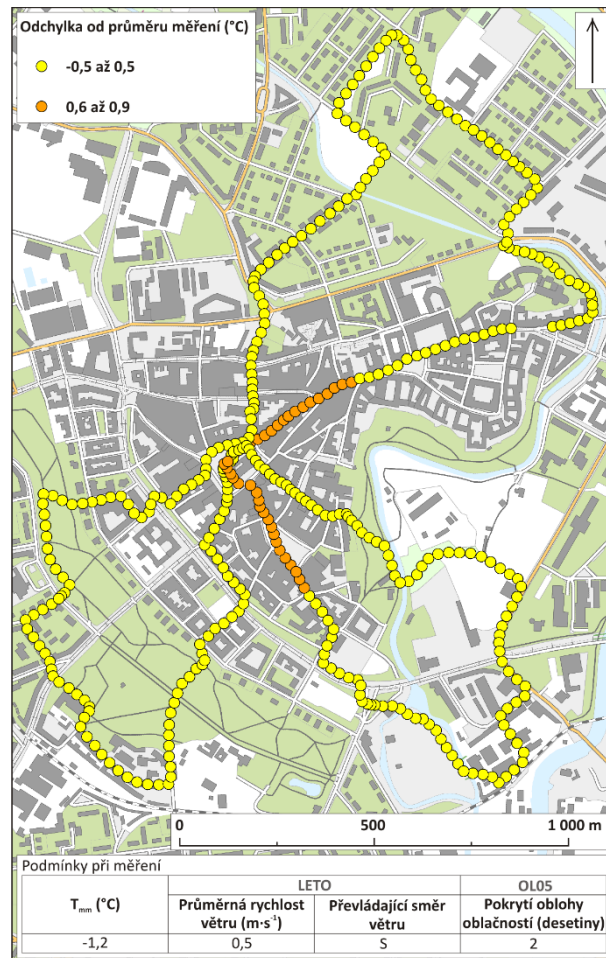


Obr. 33 Odchytky od průměru při denním mobilním měření dne 29. 11. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Průměrná teplota měření byla  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Během měření foukal západní vítr a průměrná rychlost větru byla  $3,2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h 7/10. Všechny části oblasti vykazovaly teplotní rozdíly od průměrné teploty měření v intervalu od  $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Rozdíl mezi maximální a minimální teplotou měření  $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  byl jen o  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  větší než nejmenší rozdíl mezi

maximem a minimem během denních měření. Teplota o 0,4 °C vyšší než průměrná teplota měření byla zaznamenána na tř. Svobody v okolí křižovatky s ulicí Polská. Teplota o 0,3 °C nižší než průměrná teplota měření byla naměřena v parku pod Dómským návrším (obr. 33).



**Obr. 34** Odchylky od průměru při večerním mobilním měření dne 29. 11. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

V průběhu měření bylo proudění vzduchu minimální, s průměrnou rychlostí  $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Převládající směr větru byl severní. Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 21:00 h 2/10. Průměrná teplota měření byla  $-1,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Během měření byly zaznamenány odchylky od průměrné teploty měření v intervalu od  $-0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $0,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejvyšší teplota, o  $0,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$  vyšší než průměrná teplota měření byla naměřena na Horním náměstí. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny v úseku od Horního náměstí po ulici Denisova a také v úseku od ulice Kateřinská po Horní náměstí. Na zbylých úsecích byly naměřeny teploty, jejichž rozdíl od průměrné teploty měření se pohyboval v intervalu od  $-0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejnižší teplota, o  $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  nižší než průměrná teplota měření byla zaznamenána v okolí sídliště na Lazcích (obr. 34).

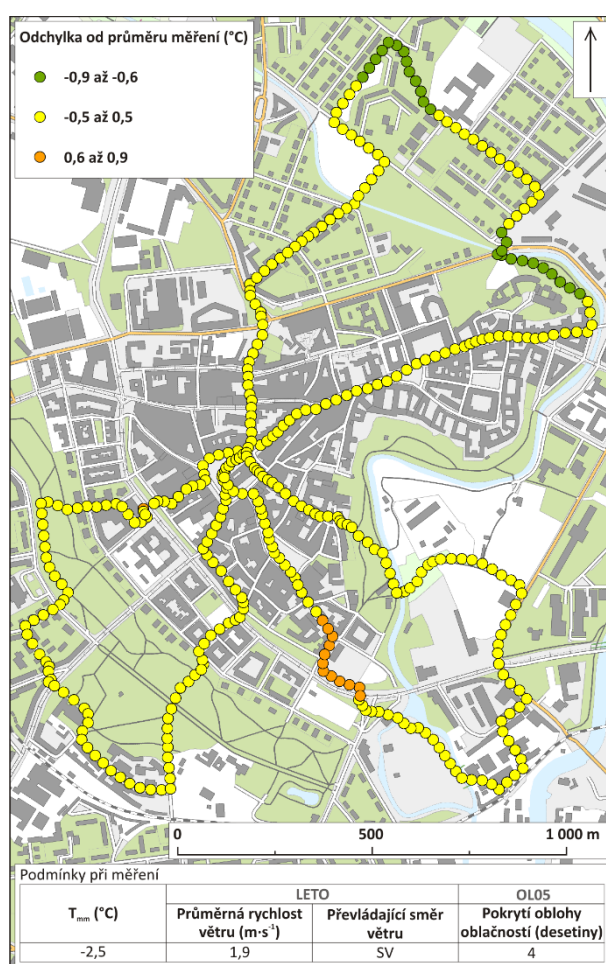
#### 4.1.15 Měření 5. 12. 2016

Průměrné pokrytí oblohy oblačností ze tří měření ČHMÚ bylo 8/10. Průměrná denní rychlost větru byla  $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Směr větru byl proměnlivý, ale největší četnost mělo severovýchodní proudění. Průměrná teplota na stanici BOT\_PF byla  $-3,2 \text{ }^\circ\text{C}$  a na stanici DOMI  $-3,1 \text{ }^\circ\text{C}$ , viz tab. 18.

Tab. 18 Vybrané meteorologické podmínky 5. 12. 2016

Teplota ( $^\circ\text{C}$ )		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Větr	
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO	
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	Převládající směr
-3,2	-3,1	10	4	10	1,5	SV

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

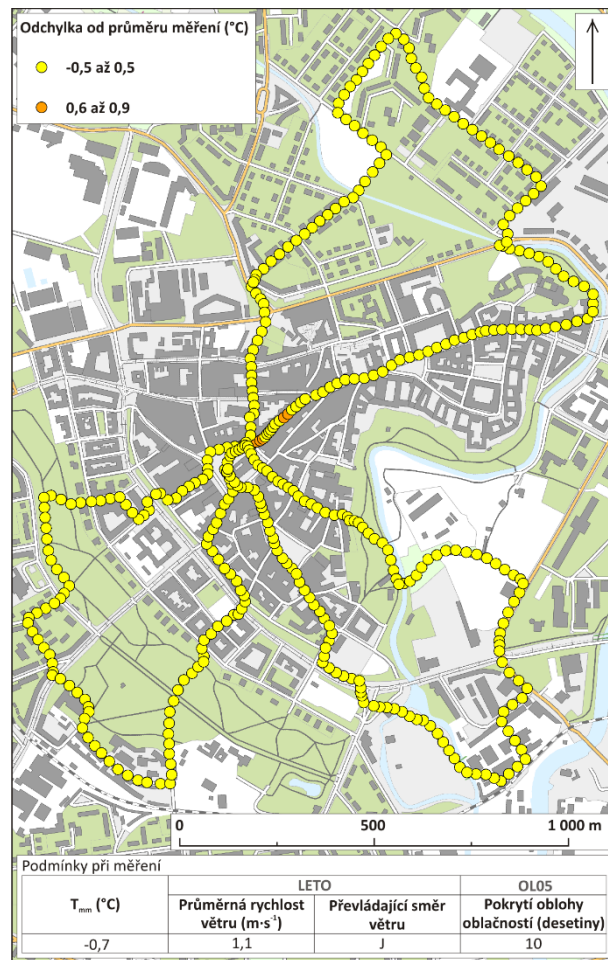


Obr. 35 Odchyly od průměru při denním mobilním měření dne 5. 12. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Průměrná teplota měření byla  $-2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h 4/10. Převládal severní vítr. Průměrná rychlost větru byla  $1,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Teplotní rozdíly se během měření pohybovaly v intervalu od  $-0,8 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $0,6 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nejvyšší teplota měření, ovšem o pouhých  $0,6 \text{ }^\circ\text{C}$  vyšší než

průměrná teplota měření, byla zaznamenána v úseku od křižovatky ulic Polská a tř. Svobody po ulici Kateřinská a na křižovatce ulic tř. Svobody a Švermova. Naopak nejnižší teplota měření byla zaznamenána v parku pod Dómským návrším, její rozdíl od průměrné teploty měření byl 0,8 °C a byla součástí úseku s mírně nižšími teplotami než průměrná teplota měření od parku pod Dómským návrším po ulici Václava III. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření byly zaznamenány také v okolí sídliště na Lazcích a na ulici Na Letné. V ostatních částech zkoumané oblasti byly naměřeny teploty s rozdílem nejvýše 0,5 °C od průměrné teploty měření (obr. 35).



**Obr. 36** Odchytky od průměru při večerním mobilním měření dne 5. 12. 2016; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Průměrná rychlost větru během měření byla 1,1 m·s<sup>-1</sup> a jeho převládající směr byl jižní. Během nejbližšího měření ve 21:00 h bylo pokrytí oblohy oblačností 10/10. Průměrná teplota měření byla -0,7 °C. Na většině trasy byly naměřeny teploty s odchylkou od průměrné teploty měření od -0,5 °C do 0,5 °C. Výjimkou byla ulice Ostružnická, kde byla naměřena nejvyšší teplota měření, o 0,6 °C vyšší než průměrná teplota měření. Nejnižší teplota měření byla zaznamenána v okolí obchodního domu Galerie Šantovka a její rozdíl od průměru měření byl 0,5 °C (obr. 36).



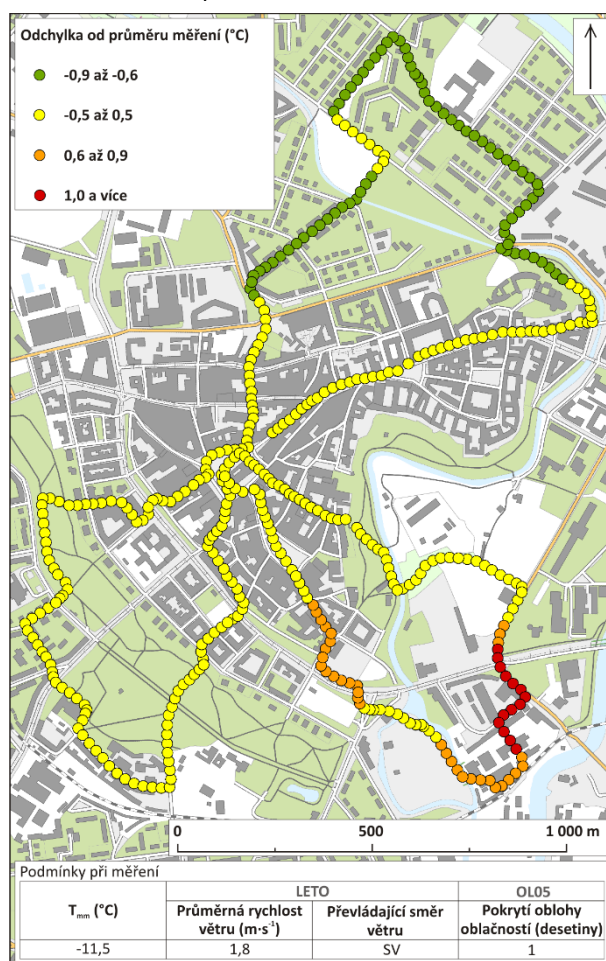
#### 4.1.16 Měření 7. 1. 2017

Průměrná denní teplota na stanici BOT\_PF byla  $-13,7\text{ °C}$  a na stanici DOMI  $-13,4\text{ °C}$ . Pokrytí oblohy oblačností bylo až do večerních hodin minimální. Průměrná denní rychlost větu byla  $1,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Převládal severní vítr. Zkoumaná oblast byla pokryta sněhem. Výška sněhové pokrývky na stanici OL05 byla 6 cm. Viz tab. 19.

Tab. 19 Vybrané meteorologické podmínky 7. 1. 2017

Teplota (°C)		Pokrytí oblohy oblačností (desetiny)			Vítr		Sněhová pokrývka
BOT_PF	DOMI	OL05			LETO		OL05
Td	Td	7:00	14:00	21:00	Průměrná denní rychlost ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	Převládající směr	Výška (cm)
-13,7	-13,4	1	1	8	1,0	S	6

Zdroj: MESSO, 2017; ČHMÚ 2017, vlastní zpracování

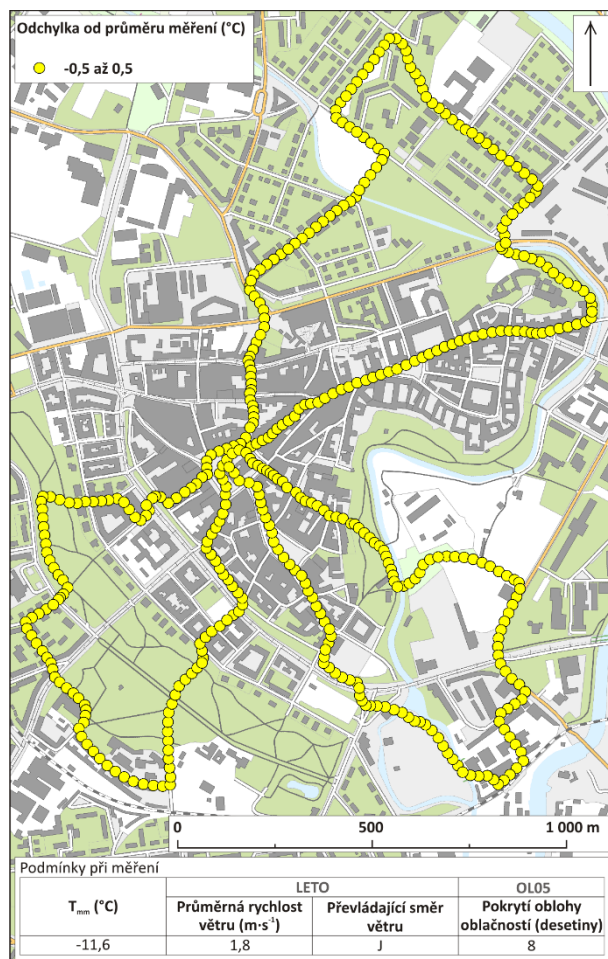


Obr. 37 Odchylky od průměru při denním mobilním měření dne 7. 1. 2017; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

#### Denní měření

Při nejbližším sledovaném termínu ve 14:00 h bylo pokrytí oblohy oblačností 1/10. Převažovalo severovýchodní proudění větru. Průměrná rychlost větru byla  $1,8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Průměrná teplota měření byla  $-11,5\text{ °C}$ . Rozdíl mezi maximem a minimem měření byl  $2,1\text{ °C}$ , tento rozdíl je o  $0,1\text{ °C}$  menší než největší rozdíl mezi maximem

a minimem denních měření. Nejvyšší teploty byly naměřeny v úseku od křižovatky ulic tř. 17. listopadu, tř. Kosmonautů a Wittgensteinova po parkoviště přilehlé k Šantově ulici. Nejvyšší teplota měření, o 1,2 °C vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v okolí křižovatky ulic tř. 17. listopadu, tř. Kosmonautů a Wittgensteinova. Mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření byly naměřeny na tř. 17 listopadu, v okolí obchodního domu Galerie Šantovka a v úseku od ulice Polská po ulici Kateřinská. Teploty mírně nižší než průměrná teplota měření byly zaznamenány v úseku od parku pod Dómským návrším po ulici Na Letné a v úseku od přejezdu mezi ulicemi Dlouhá a Bořivojova po ulici Na Střelnici. Nejnižší teplota s rozdílem 0,8 °C od průměrné teploty měření byla zaznamenána v ulici Hanušova, na sídlišti v Lazcích a také v ulici Na Letné. Ostatní části zkoumané oblasti vykazovaly teplotní rozdíly od průměrné teploty měření v intervalu od -0,5 °C do 0,5 °C (obr. 37).



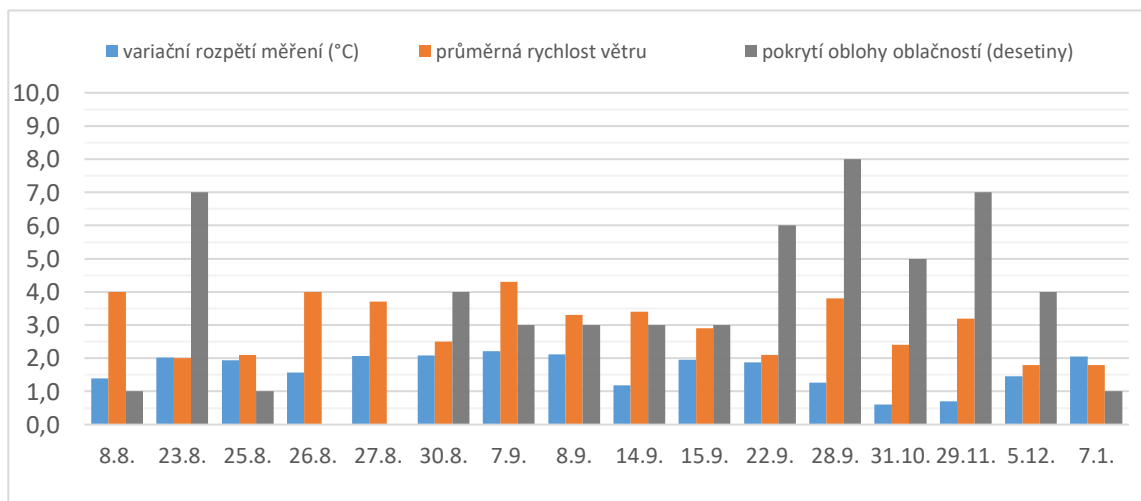
**Obr. 38** Odchytky od průměru při večerním mobilním měření dne 7. 1. 2017; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

### Večerní měření

Průměrná rychlost větru během měření byla  $1,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Převládající směr větru byl jižní. Pokrytí oblohy oblačností bylo při nejbližším sledovaném termínu ve 21:00 h 8/10. Průměrná teplota měření byla  $-11,6 \text{ }^\circ\text{C}$ . Na celém úseku měření byly naměřeny nejmenší rozdíly od průměrné teploty měření během večerních měření. Nejvyšší teplota měření, o  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  vyšší než průměrná teplota měření, byla zaznamenána v okolí křižovatky ulic Ostružnická a Denisova. Nejnižší teplota s rozdílem  $0,3 \text{ }^\circ\text{C}$  od průměrné teploty měření byla zaznamenána na úseku od tř. 17. listopadu po ulici Polská (obr. 38).

#### 4.1.17 Shrnutí a analýza prostorové distribuce teplot

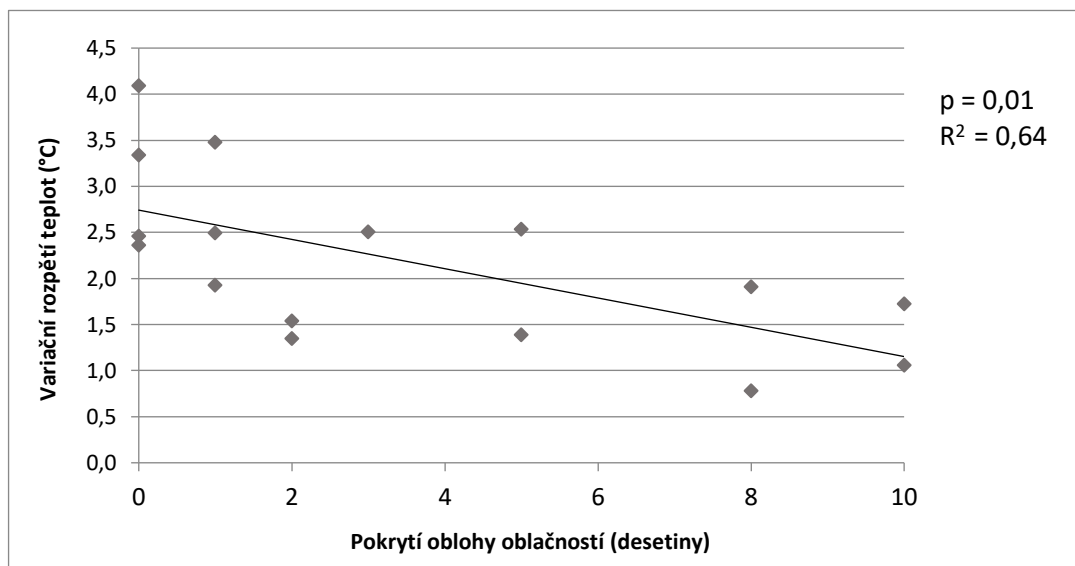
Během denních měření byly zaznamenány teploty výrazně vyšší než průměrná teplota měření ve více oblastech. Šantova ulice a okolí byly nejteplejší oblastí ve dnech, kdy během denního měření převládalo SZ či SV proudění vzduchu a průměrná rychlost větru byla do  $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . V případě vyšší průměrné rychlosti větru byly nejteplejšími oblastmi uzavřenější prostory ulic Aksamitova či Kateřinská, nebo Dolního a Horního náměstí, které jsou orientované jihovýchodním směrem (oslunění v dopoledních hodinách), což může hrát také určitou roli. Výraznou oblastí s nejnižšími teplotami bylo okolí mostu přes Mlýnský potok v Dobrovského ulici, a to především v případě, že během měření bylo zaznamenáno pokrytí oblohy oblačností blízké 5/10. Jeho okolí bylo obecně nejchladnější oblastí. Mírně nižší teploty než průměrná teplota měření byly zaznamenány v uzavřených severovýchodně orientovaných ulicích v případě měření s vyšším pokrytím oblohy oblačností, na sídlišti v Lazcích v případě malé průměrné rychlosti větru a jeho převládajícím severozápadním, či severovýchodním prouděním. Souhrnný přehled prostorové distribuce teplot během večerních měření uvádím jako obr. 1 v části *Přílohy*. Nejmenší teplotní rozdíly byly v rámci měření zjištěny ve dnech s vysokými hodnotami míry pokrytí oblohy oblačností. Viz obr. 39 a tab. 20. Provedená regresní analýza však potvrdila pouze vztah mezi variačním rozpětím měření a mírou pokrytí oblohy oblačností pro večerní měření. To ilustruje také obr. 40.



**Obr. 39** Variační rozpětí měření, průměrná rychlost větru během denních měření a pokrytí oblohy oblačností v nejbližším sledovaném termínu; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

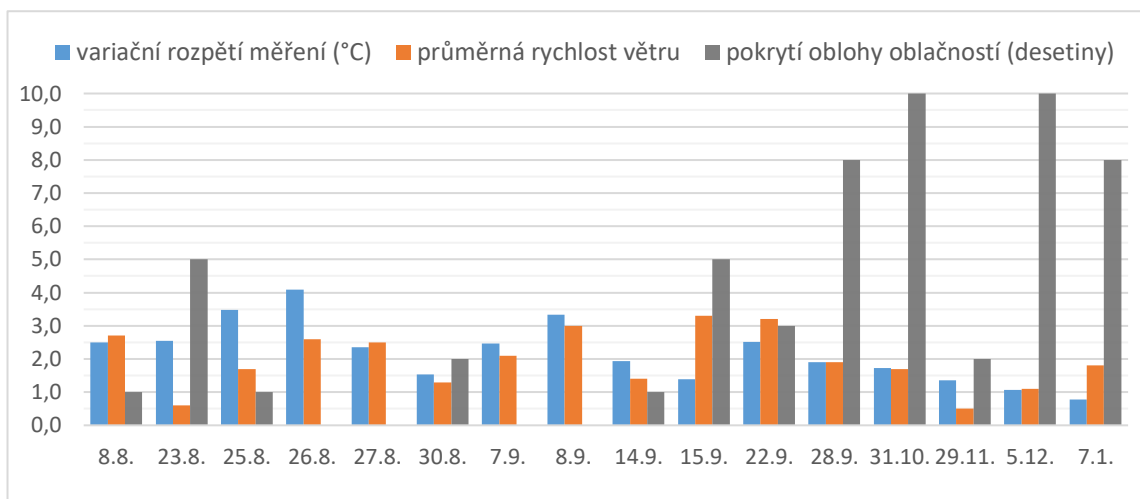
**Tab. 20** převládající směr větru během denních měření

8.8.	23.8.	25.8.	26.8.	27.8.	30.8.	7.9.	8.9.	14.9.	15.9.	22.9.	28.9.	31.10.	29.11.	5.12.	7.1.
J	SV	SV	JV	J	SZ	V	J, JV	S	JV	SV	V	SZ	Z	SV	SV



**Obr. 40** Vztah variačního rozpětí teplot a míry pokrytí oblohy oblačností

Během večerních měření bylo nejteplejší oblastí historické centrum města. Tepelný ostrov byl patrný především v případech malého pokrytí oblohy oblačností a vyšší průměrné rychlosti větru během měření. V případě převládajícího severovýchodního proudění a vyšší průměrnou rychlostí větru vykazoval vyšší teploty také úsek měření mezi Horním náměstím a ulicí 1. máje. Jen výjimečně byly naměřeny mírně vyšší teploty než průměrná teplota měření v okolí parkoviště u obchodního domu Galerie Šantovka. Chladných oblastí bylo zaznamenáno několik. Nejčastěji se jako nejchladnější oblast projevil úsek mezi sídlištěm na Lazcích a ulicí Bořivojova, který se nachází v blízkosti dvou vodních toků. Chladnou oblastí bylo také okolí Korunní pevnůstky, a to především během měření, v jejichž průběhu byla zaznamenána vyšší průměrná rychlost větru a převládající směr větru bych severovýchodní. Severovýchodní proudění vzduchu a vyšší průměrná rychlost větru předznamenávaly také vznik chladné oblasti v parku pod Dómským návrším, ovšem jen v případech, kdy nebyl dostatečně vyvinut tepelný ostrov v centru města. Méně často byly zaznamenány teploty nižší než průměrná teplota měření ve Smetanových sadech, a to především v případech, kdy byl v centru města výrazně vyvinutý tepelný ostrov. Okolí obchodního domu Galerie Šantovka se jeví jako mírně chladné během měření, kdy převládalo severovýchodní proudění vzduchu a průměrná rychlost větru během měření byla poměrně vysoká. Mimořádně byla mírně chladnější oblast zaznamenána také v Čechových sadech či v ulici Zamenhofova. Souhrnný přehled prostorové distribuce teplot během večerních měření uvádím jako obr. 2 v části *Přílohy*. Nejmenší maximální teplotní rozdíly měření byly zaznamenány stejně jako u denních měření v případě vysoké míry pokrytí oblohy oblačností. Viz obr. 41 a tab.21.



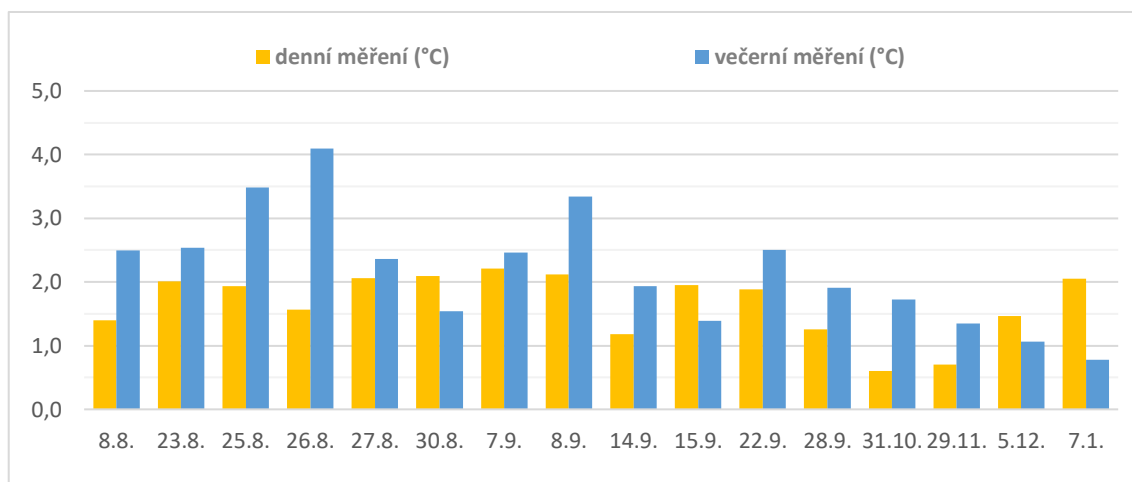
**Obr. 41** variační rozpětí měření, průměrná rychlost větru během večerních měření a pokrytí oblohy oblačností v nejbližším sledovaném termínu; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování

**Tab. 21** převládající směr větru během večerních měření

8.8.	23.8.	25.8.	26.8.	27.8.	30.8.	7.9.	8.9.	14.9.	15.9.	22.9.	28.9.	31.10.	29.11.	5.12.	7.1.
V	JZ	S, V	SV, JV	SV	SZ	S, V	SV	S	V	SV	SV	S, SZ	S	J	J

## Srovnání výsledků denních a večerních měření

Denní měření vykazovala obecně menší variační rozpětí (rozdíl mezi maximální a minimální teplotou měření), viz obr. 42. Během denních měření byly nejteplejšími oblastmi dobře osluněné lokality s převládajícím zpevněným povrchem, tedy především Horní a Dolní náměstí, okolí Šantovy ulice a přilehlého parkoviště, okolí křižovatky ulice Polská a třídy Svobody, a ulice Aksamitova a Kateřinská. Pro večerní měření byly typické nejvyšší teploty v historickém centru města, kde se tak vytvářel více či méně patrný tepelný ostrov. Nízké teploty byly během denních měření zaznamenány především v místech s větší mírou zastínění, které bylo způsobeno vzrostlými stromy v parcích, nebo vícepatrovými domy v centru města. Nejnižší teploty byly nejčastěji zaznamenány v lokalitách, kde mimo zastínění přispěla ke snížení teploty vzduchu blízkost vodního toku. Blízkost vodního toku se zdála být nejvýznamnějším faktorem pro nejnižší teploty během večerního měření. Dalším faktorem podílejícím se na nízkých teplotách byla vegetace, kdy ve většině případů byla nejnižší teplota naměřena v lokalitách s převládajícím nezpevněným povrchem.



Obr. 42 Variační rozpětí měření

## 4.2 Teplotní rozdíly místních klimatických zón

Teploty v jednotlivých LCZ vykazují jisté odlišnosti, které popíši v následující kapitole. Pro popis variability teplot mezi jednotlivými LCZ vždy uvádím obrázek s krabicovými grafy pro jednotlivé LCZ a tabulku s průměrnými rozdíly a směrodatnými odchylkami pro jednotlivé LCZ. Dále uvádím statistickou významnost rozdílů teplot mezi jednotlivými LCZ v jednoduchém binárním formátu.

### 4.2.1 Měření 8. 8. 2016

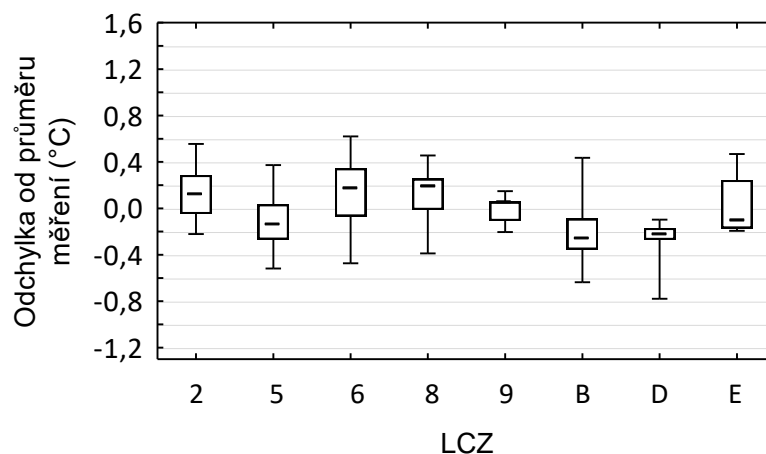
#### Denní měření

Během denního měření 8. 8. 2016 patřila k nejteplejším LCZ 2, LCZ 6 a LCZ 8, které měly shodný průměrný rozdíl od průměrné teploty měření a rovněž nejvyšší medián v pořadí LCZ 8, LCZ 6 a LCZ 2. Naopak nejnižší průměrné rozdíly i mediány byly u LCZ B a LCZ D, u které jsou takto nízké teploty v rozporu s původním očekáváním, že plochy s nízkou vegetací vykazují během dne vyšší teploty. V tomto případě je to nejspíš způsobeno blízkostí Mlýnského potoka a oblastí spadajících pod LCZ B k areálům spadajících v rámci této studie pod LCZ D. Mírně chladná byla také LCZ 5. Průměrné rozdíly od průměrné teploty měření u LCZ 9 a LCZ E byly minimální a mediány se rovněž blížily k nulové hodnotě. Viz obr. 43 a tab. 22.

Nejvíce statisticky významných rozdílů bylo u LCZ D, která měla statisticky významné rozdíly mezi mediány s LCZ 2, LCZ 6, LCZ 8, LCZ 9 a LCZ E. Nejméně statisticky významných rozdílů bylo u LCZ 9 a LCZ B. Viz obr. 44.

Největší mezikvartilové rozpětí bylo zaznamenáno u LCZ 6 a LCZ E, přičemž největší směrodatná odchylka byla u LCZ 6. Naopak nejmenší mezikvartilové rozpětí bylo u LCZ D a nejmenší směrodatná odchylka u LCZ 9, viz tab. 22 a obr. 43.

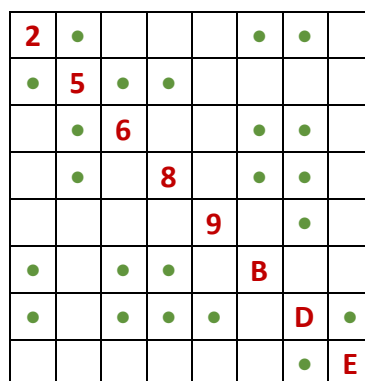




**Obr. 43** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 8. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 22** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 8. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,0	-0,2	-0,3	0,0
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2



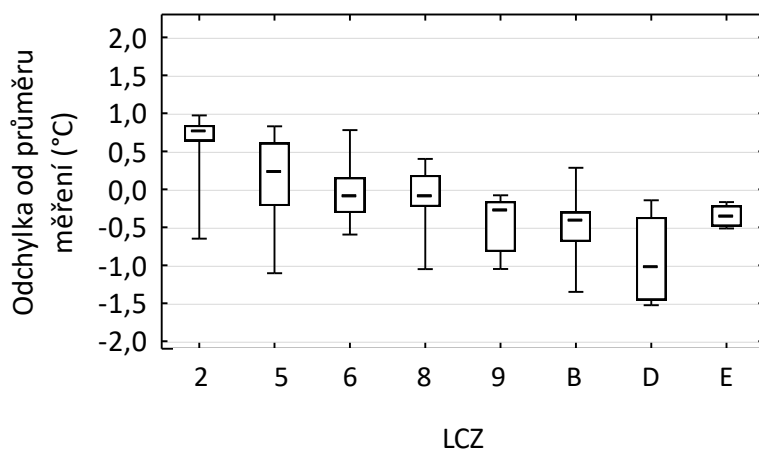
**Obr. 44** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 8. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

## Večerní měření

Nejvyšší medián a průměrný rozdíl od průměrné teploty měření byl u LCZ 2, což dokazuje výskyt tepelného ostrova v centru města. Mírně teplejší byla také LCZ 5. Nejnižší hodnoty vykazovala jednoznačně LCZ D, u které dochází díky nezpevněnému povrchu a malému procentu zastoupení vegetace k rychlému ochlazování. Chladnějšími byly i LCZ 9, LCZ B a LCZ E. LCZ 5, LCZ 6 a LCZ 8 vykazovaly hodnoty v rámci tohoto měření blízké průměrné teplotě měření. Patrná je podobnost hodnot u morfologicky odlišných LCZ 6 a LCZ 8, viz obr. 45 a tab. 23.

Statisticky významných rozdílů mezi mediány bylo nejvíce u LCZ 2 a naopak nejméně u LCZ 9 a LCZ E, viz obr. 46.

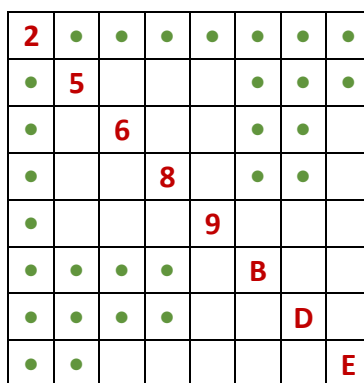
Největší mezikvartilové rozpětí bylo u LCZ D, ovšem největší směrodatná odchylka byla zaznamenána u LCZ 5. U LCZ D to bylo způsobené nespíš převládajícím východním prouděním během měření, které přinášelo do jedné oblasti klasifikované jako LCZ D teplejší vzduch z LCZ 9. U LCZ 5 pak tím, že se lokality spadající v rámci této studie k této LCZ nacházely jak v těsné blízkosti nejteplejší LCZ 2 v historickém centru města, tak i na okraji zkoumané oblasti, v blízkosti LCZ B. Nejmenší mezikvartilové rozpětí i směrodatnou odchylku měla LCZ E, nespíš z důvodu jediné lokality klasifikované jako LCZ E, kterou procházela trasa měření, viz obr. 45 a tab. 23.



**Obr. 45** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 8. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 23** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 8. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,7	0,1	0,0	-0,1	-0,4	-0,5	-1,0	-0,4
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,1



**Obr. 46** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 8. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

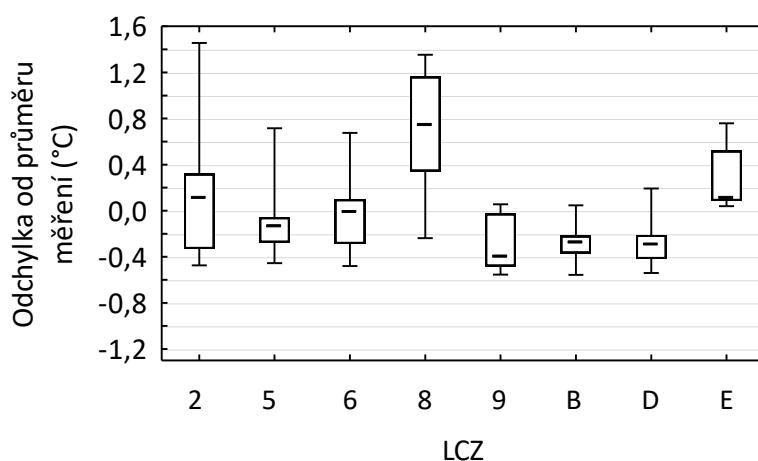
## 4.2.2 Měření 23. 8. 2016

### Denní měření

Během denního měření 23. 8. 2016 byla výrazně nejteplejší LCZ 8, což je způsobeno především převládajícím zastoupením zpevněných povrchů, které během dne odráží značné množství slunečního záření. Téměř shodné nízké hodnoty u LCZ 9, LCZ B a LCZ D potvrzují předpoklad nižších teplot u LCZ s větším procentem zastoupení vegetace. Nižší teploty u LCZ 5 oproti LCZ 2 byly způsobeny nejspíš tím, že velká část trasy vedla oblastmi klasifikovanými v rámci této studie jako LCZ 2 otevřeným horním a Dolním náměstím, oproti tomu oblasti klasifikované v rámci této studie jako LCZ 5 byly zastoupeny vyššími budovami, kvůli nimž byly ulice nepřístupné slunečnímu záření. Patrná je podobnost mezi morfologicky odlišnými LCZ 5 a LCZ 6. Viz obr. 47 a tab. 24.

LCZ 8 vynikala kromě nejvyšších hodnot také největším počtem statisticky významných rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ. Následovaly ji druhá nejteplejší LCZ E a nejchladnější LCZ 9, LCZ B a LCZ D, viz obr. 48.

Největší směrodatná odchylka mezikvartilové rozpětí byly u LCZ 8, nejspíš kvůli rozdílné rozloze a rozdílnému okolí jednotlivých areálů klasifikovaných v rámci této studie jako LCZ 8. Výrazné hodnoty byly také u LCZ 2, u které je možné tento fakt vysvětlit morfologickou nehomogenitou, tedy otevřenými náměstími na jedné straně a úzkými stinnými ulicemi na straně druhé. Nejnížší hodnoty byly u LCZ B a D, u nichž šlo nejspíš o spolupůsobení blízkosti vodního toku a většího procenta zastoupení vegetace, které zmírňovali teplotní rozdíly a u LCZ 2, která byla v celé oblasti zastoupena především oblastmi z podobným, úzkým profilem ulic. Viz obr. 47 a tab. 24.



**Obr. 47** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 23. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 24** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 23. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,1	-0,1	-0,1	0,7	-0,3	-0,3	-0,3	0,3
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,2	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,3

2			•	•	•	•		
	5		•		•	•	•	
		6	•		•	•	•	
•	•	•	8	•	•	•		
•			•	9				•
•	•	•	•		B			•
•	•	•	•				D	•
	•	•		•	•	•		E

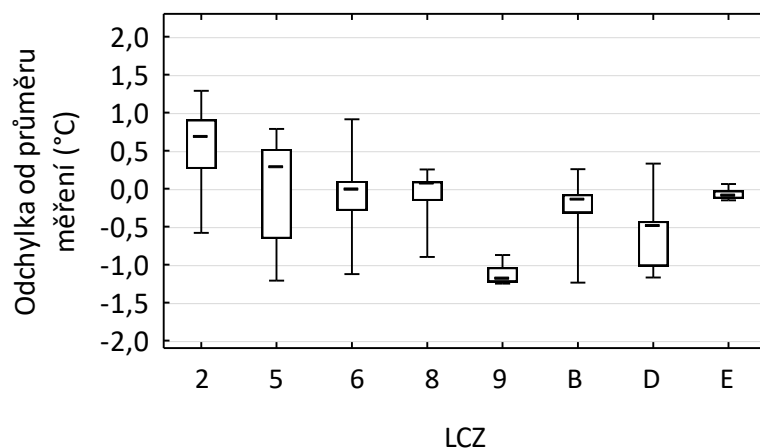
**Obr. 48** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 23. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Nejvyšší průměrný rozdíl od průměrné teploty měření i nejvyšší medián byl během večerního měření zaznamenán u LCZ 2, která byla výrazně teplejší než ostatní LCZ, což dokazuje výskyt tepelného ostrova v historickém centru města. Naopak nejnižší hodnoty byly u LCZ 9, která byla výrazně nejchladnější LCZ vůbec. Druhou nejchladnější byla LCZ D. Patrná je opět podobnost morfologicky odlišných LCZ 6 a LCZ 8. Viz obr. 49 a tab. 25.

Nejvíce statisticky významných rozdílů mezi mediány bylo zaznamenáno u LCZ 2, následně pak u LCZ 9. Viz obr. 50.

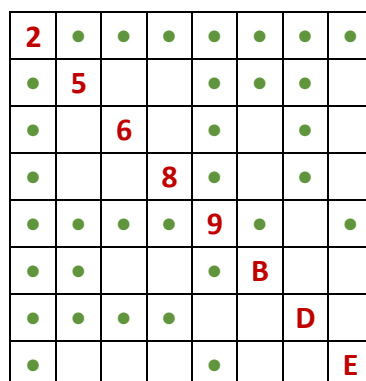
Výrazné mezikvartilové rozpětí a velká směrodatná odchylka u LCZ 5 byly způsobeny stejně jako u večerního měření předešlého dne způsobena skutečností, že některé oblasti spadající pod LCZ 5 sousedily s teplejší LCZ 2 a některé naopak s chladnější LCZ 8 či LCZ B. Nízké hodnoty u LCZ E byly patrně způsobeny tím, že trasa procházela jediným areálem, který byl takto klasifikovaný a u LCZ 9 faktem, že se takto klasifikované oblasti nacházely ve vzájemné blízkosti. Viz tab. 25 a obr. 49.



**Obr. 49** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 23. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 25** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 23. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,5	0,0	-0,1	-0,1	-1,1	-0,2	-0,6	-0,1
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,5	0,7	0,5	0,3	0,1	0,3	0,3	0,1



**Obr. 50** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 23. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

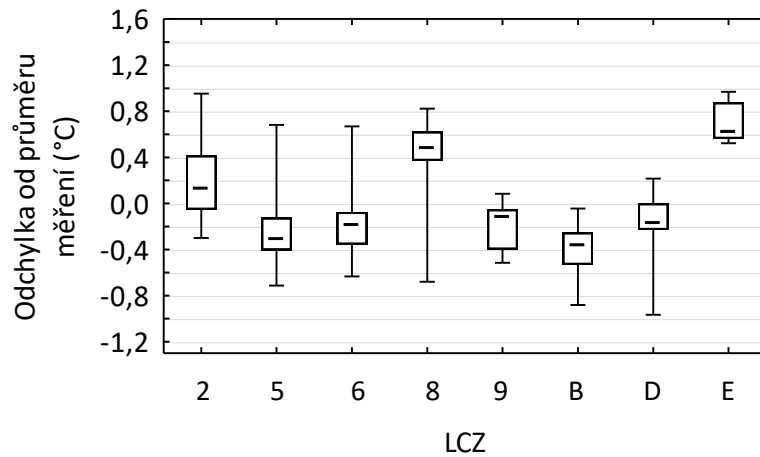
### 4.2.3 Měření 25. 8. 2016

#### Denní měření

Dne 25. 8. 2016 byla během denního měření nejteplejší LCZ E a následně LCZ 8. Naopak nejnižší průměrný rozdíl od průměrné teploty měření a nejnižší medián byly zaznamenány u LCZ B, což odpovídá vyšší hustotě nízké i vysoké vegetace. Pro denní měření mírně vyšší hodnoty u LCZ 9 a LCZ D byly patrně podmíněny ideálním radiačním počasím, díky kterému byl vliv místního klimatu dobře patrný. Vyniká také podobnost morfoloicky odlišných LCZ 5 a LCZ 6. Viz obr. 51 a tab. 26.

Statisticky významné rozdíly mezi mediány byly během tohoto měření především u LCZ 2, LCZ 8 a LCZ E, které byly, jak bylo zmíněno výše, výrazně teplejší než ostatní LCZ. Viz obr. 52.

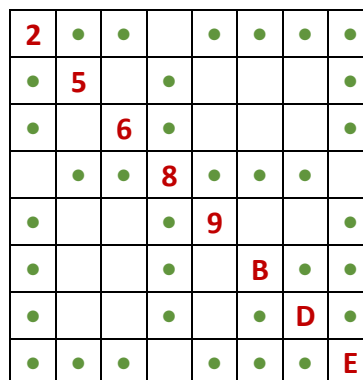
Směrodatné odchytky i mezikvartilová rozpětí byly během měření poměrně vyrovnané a nebyly zaznamenány výraznější rozdíly, viz obr. 51 a tab. 26.



**Obr. 51** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 25. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 26** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 25. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	-0,2	-0,2	0,4	-0,2	-0,4	-0,2	0,7
<b>Směrodatná odchytka</b>	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2



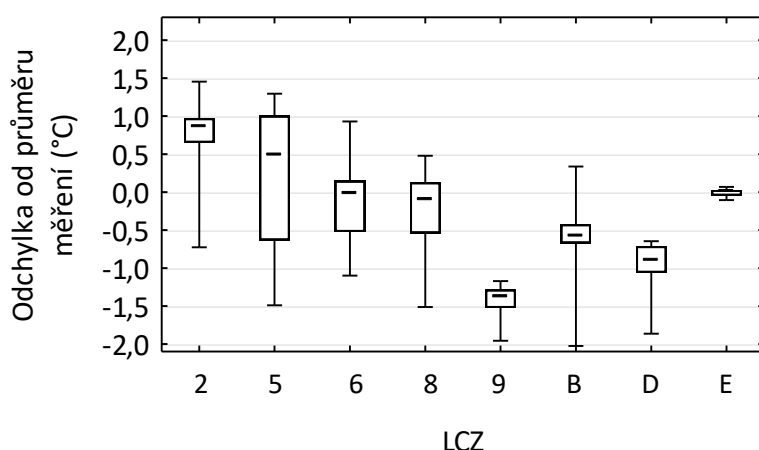
**Obr. 52** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 25. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

## Večerní měření

Během večerního měření byla výrazně nejteplejší LCZ 2, v historickém centru byl tedy tepelný ostrov dobře vyvinutý. Mírně nadprůměrné hodnoty byly zaznamenány u LCZ 2. Naopak nejnižší hodnoty byly u LCZ 9 a LCZ D, u kterých došlo díky ideálnímu radiačnímu počasí k rychlému vyzáření akumulovaného tepla. Výsledky opět ukazují podobnost LCZ 6 a LCZ 8, které jsou morfologicky odlišné. Viz obr. 53 a tab. 27.

Během měření bylo nejvíce statisticky významných rozdílů u LCZ 2, jakožto výrazně teplé LCZ a u LCZ 9 a LCZ D jakožto výrazně chladných LCZ. Viz obr. 54.

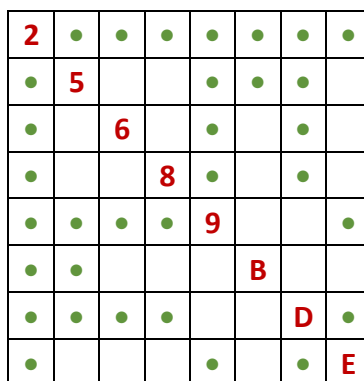
Největší směrodatná odchylna a největší mezikvartilové rozpětí byly opět u LCZ 5 a nejmenší opět u LCZ E. Výrazně patrná je opět i podobnost mezi LCZ 6 a LCZ 8. Viz obr. 53 a tab. 27.



**Obr. 53** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 25. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 27** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 25. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,8	0,2	-0,1	-0,2	-1,4	-0,6	-1,0	0,0
<b>Směrodatná odchylna</b>	0,5	0,9	0,5	0,4	0,2	0,4	0,3	0,0



**Obr. 54** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 25. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

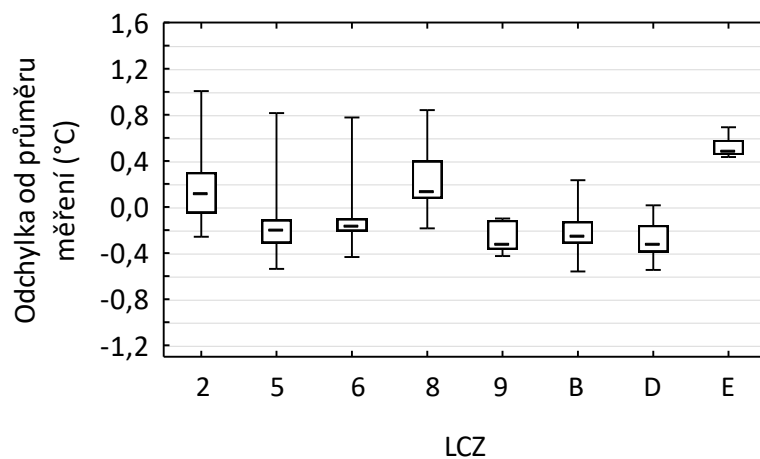
## 4.2.4 Měření 26. 8. 2016

### Denní měření

26. 8. 2016 byla během denních měření nejteplejší LCZ E. Nadprůměrně teplá byla také LCZ 8 a LCZ 2. Nejchladnější byly téměř shodně LCZ 9 a LCZ D. K chladnějším patřila i LCZ B. LCZ 5 a LCZ 6 vykazovaly podobné průměrné rozdíly, mírně nižší než průměrná teplota měření, viz obr. 55 a tab. 28.

Nejvíce statisticky významných rozdílů bylo zaznamenáno u LCZ 2, LCZ 8 a LCZ E. Nejméně naopak u LCZ 5, LCZ 9 a LCZ B. Viz obr. 56.

Největší směrodatná odchylka byla zaznamenána u LCZ 2, u které bylo zaznamenáno také největší mezikvartilové rozpětí. To bylo nespíše podmíněno nehomogenitou morfologické struktury LCZ2, která byla zastoupena jak otevřenými náměstími, tak úzkými, stinnými ulicemi. Nejmenší směrodatnou odchylku a zároveň jedno z nejmenších mezikvartilových rozpětí byly u LCZ E, která je v rámci trasy zastoupena pouze jednou lokalitou a nelze tak u ní očekávat větší teplotní rozptyl. Viz tab. 28 a obr. 55.

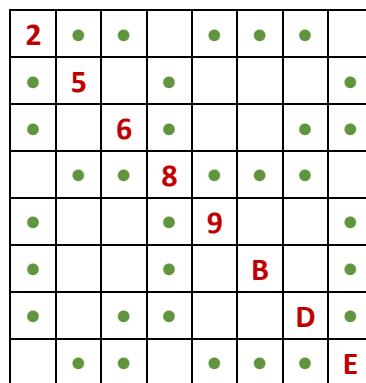


**Obr. 55** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 26. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 28** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 26. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	-0,1	-0,1	0,3	-0,3	-0,2	-0,3	0,5
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1





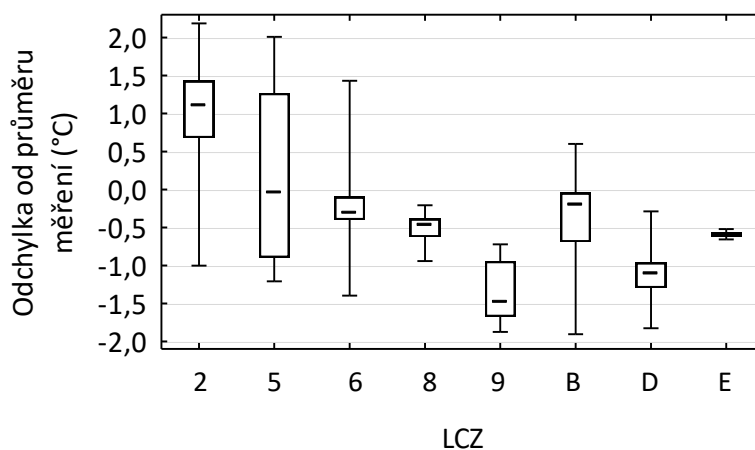
**Obr. 56** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 26. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Během večerního měření byla výrazně nejteplejší LCZ 2. Výrazně nejchladnější byla naopak LCZ 9 a také LCZ D. Dobře patrné byly vyšší hodnoty u LCZ B oproti LCZ 9 a LCZ D, které byly nejspíše podmíněny téměř ideálním radičním počasím a vyšším procentem zastoupení vegetace v LCZ B. Patrné jsou také poměrně nízké hodnoty u LCZ 8 a LCZ 8, což bylo nejspíše způsobeno součinností vyšší průměrné rychlosti větru a převládajícího SV a SJ proudění vzduchu, nasouvajícího do LCZ chladnější vzduch od vodních toků Moravy a Mlýnského potoka. Viz obr. 57 a tab. 29.

Maximální počet statisticky významných rozdílů bylo během měření u LCZ 2. Dalšími LCZ s nejvíce statisticky významnými rozdíly byla hodnotami blízká průměrné teplotě měření LCZ 5 a nejchladnější LCZ D, viz obr. 57, tab. 28 a obr. 58.

Směrodatná odchylka i mezikvartilové rozpětí byly největší u LCZ 5, naopak nejmenší u LCZ 8 a LCZ E, nejspíše z již výše zmíněných důvodů. Viz obr. 57 a tab. 29.



**Obr. 57** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 26. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 29** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 26. 8. 2016

	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Průměrný rozdíl</b>	1,0	0,2	-0,2	-0,5	-1,4	-0,4	-1,1	-0,6
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,7	1,0	0,6	0,2	0,4	0,5	0,4	0,0

<b>2</b>	•	•	•	•	•	•	•
•	<b>5</b>		•	•		•	•
•		<b>6</b>		•		•	
•	•		<b>8</b>	•			
•	•	•	•	<b>9</b>	•		
•				•	<b>B</b>	•	
•	•	•			•	<b>D</b>	
•	•						<b>E</b>

**Obr. 58** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 26. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

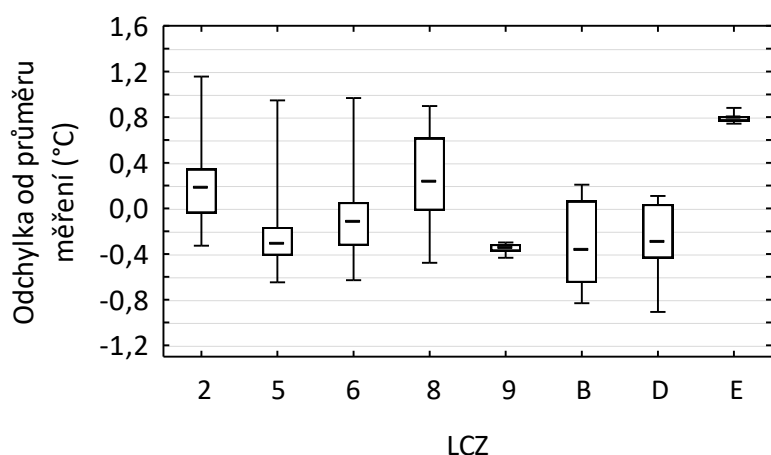
#### 4.2.5 Měření 27. 8. 2016

##### Denní měření

Nejteplejší LCZ denního měření dne 27. 8. 2016 byla LCZ E, která svými hodnotami výrazně převyšovala ostatní LCZ. Další teplejší byla LCZ 8. Naopak nejnižší hodnoty byly zaznamenány u LCZ 9, která se ale výrazně neodlišovala od podobně chladných LCZ B a LCZ 9, viz obr. 59 a tab. 30.

Nejvyšší počet statisticky významných rozdílů byl zaznamenán u LCZ 2, LCZ 8 a LCZ E jakožto u nejteplejších LCZ. U ostatních LCZ byl počet významných rozdílů rovněž stejný. Viz obr. 60.

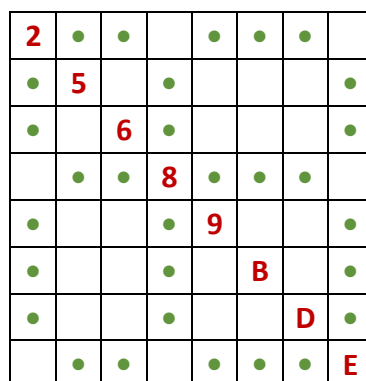
Nejvyšší směrodatná odchylka byla opět u LCZ 2 a LCZ 5 a také u LCZ 8, u které to bylo podmíněno nejspíš prostorovým rozmístěním lokalit klasifikovaných jako LCZ 8, z nichž některé sousedily s nejteplejšími a jiné s nejchladnějšími lokalitami. Viz obr. 59 a tab. 30.



**Obr. 59** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 27. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 30** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 27. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	-0,2	-0,1	0,3	-0,4	-0,3	-0,3	0,8
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,4	0,3	0,4	0,0	0,3	0,3	0,0



**Obr. 60** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 27. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

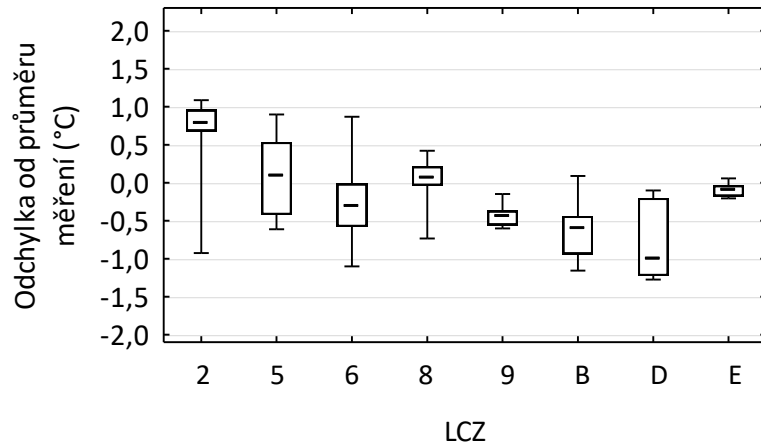
### Večerní měření

Během večerního měření vykazovala výrazně nejvyšší hodnoty LCZ 2, což poukazovalo na tepelný ostrov v historickém centru města. Hodnoty blízké průměrné teplotě měření byly zaznamenány u LCZ 5, LCZ 8 a LCZ E. Výrazně nejchladnější byla LCZ D, následně pak LCZ B a LCZ 9, viz obr. 61 a tab. 31.

Statisticky významných rozdílů měla nejvíce, maximální počet, LCZ 2, která se svým průměrným rozdílem od průměrné teploty měření i mediánem výrazně odlišovala

od ostatních LCZ. Dalšími LCZ s větším počtem statisticky významných rozdílů mezi mediány měly LCZ B a LCZ D, viz obr. 62.

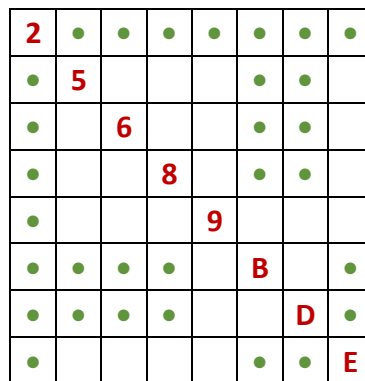
Největší rozptyl kvartilů i nejvyšší směrodatnou odchylku měla opět LCZ 5, ovšem téměř totožné hodnoty měla i LCZ D. Nejmenší směrodatnou odchylku i mezikvartilové rozpětí měla LCZ 9 a LCZ E. Viz obr. 61 a tab. 31.



**Obr. 61** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 27. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 31** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 27. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,7	0,1	-0,2	0,0	-0,4	-0,6	-0,8	-0,1
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,5	0,4	0,3	0,1	0,3	0,5	0,1



**Obr. 62** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 27. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

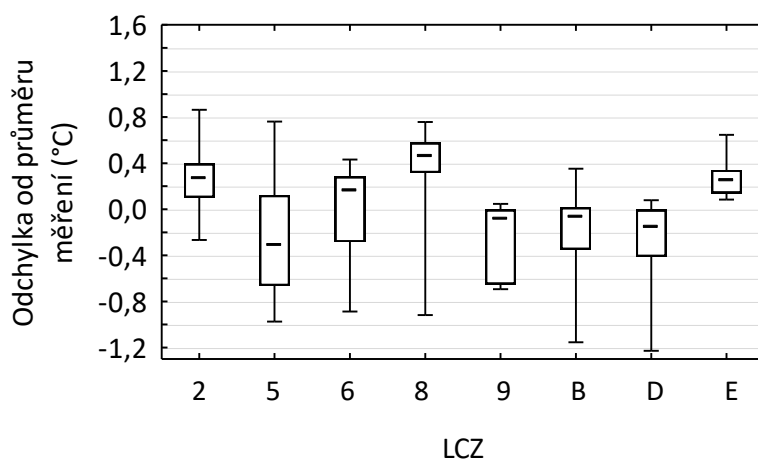
## 4.2.6 Měření 30. 8. 2016

### Denní měření

Dne 30. 8. 2016 byly nejvyšší hodnoty zaznamenány u LCZ 8, mírně nižší pak u LCZ E a LCZ 2. Nejnižší hodnoty byly naopak u LCZ 5 a LCZ D. Celkově byly rozdíly mezi jednotlivými LCZ poměrně malé, nejspíše z důvodu vyššího pokrytí oblohy oblačností 4/10. Viz obr. 63 a tab. 32.

Teplotní rozdíly mezi většinou párů LCZ statisticky významné, nejvíce jich bylo statisticky významných u LCZ 2, LCZ 6 a LCZ 8, nejméně u LCZ 9, viz obr. 64.

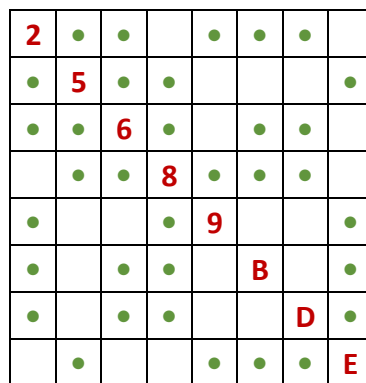
Největší směrodatná odchylka byla zaznamenána u LCZ 5, LCZ B a LCZ D, největší mezikvartilové rozpětí pak u LCZ 5. Naopak nejmenší hodnoty byly u LCZ E. Viz obr. 63 a tab. 32.



**Obr. 63** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 30. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 32** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 30. 8. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	-0,3	0,0	0,4	-0,2	-0,2	-0,3	0,3
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2



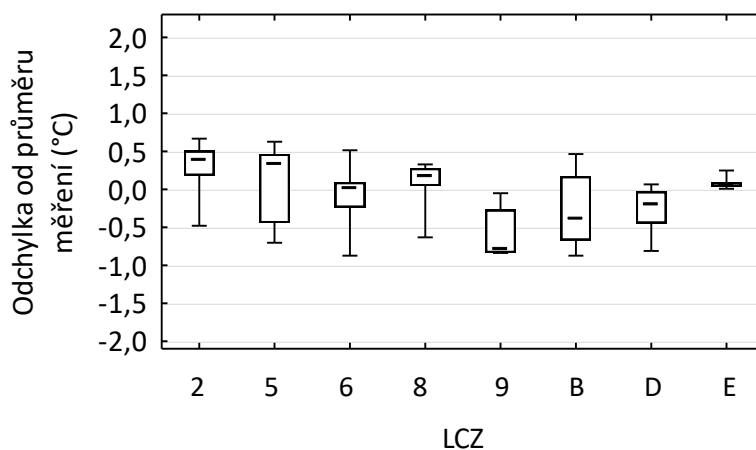
**Obr. 64** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 30. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Během večerního měření byl rovněž rozdíl mezi hodnotami jednotlivých LCZ oproti předchozím večerním měřením menší. Nejteplejší byla LCZ 2, ovšem nikoliv výrazně, tudíž tepelný ostrov v historickém centru nebyl výrazný. Mírně nadprůměrné byly LCZ E a LCZ 8, nejchladnější byla LCZ 9. Vyšší hodnoty u LCZ D byly nejspíš podmíněny převládajícím severozápadním prouděním, které do oblasti klasifikované jako LCZ D s největší rozlohou nasouval teplejší vzduch ze sousední lokality spadající pod LCZ B. Viz obr. 65 a tab. 33.

Nejvíce statisticky významných teplotních rozdílů bylo u nejteplejší LCZ 2 a nejchladnější LCZ 9, nejméně LCZ E, viz obr. 66.

Výraznější směrodatné odchylky byly zaznamenány u LCZ 5, dále u LCZ 6 a LCZ B. U LCZ B to bylo pravděpodobně zapříčiněno převládajícím severozápadním prouděním, které do jedné z lokalit klasifikované jako LCZ B nasouvalo teplejší vzduch z historického centra a do jiných naopak chladnější vzduch z lokalit na okraji zkoumané oblasti, a tedy vzdálenějších od historického centra. Viz obr. 65 a tab. 33.

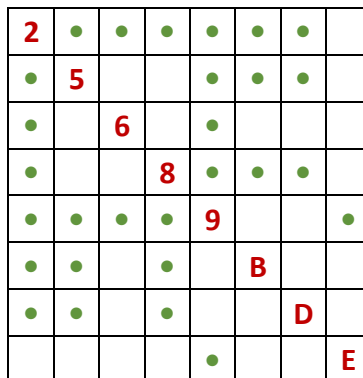


**Obr. 65** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 30. 8. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 33** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,3	0,0	-0,1	0,1	-0,6	-0,3	-0,3	0,1
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,1

měření 30. 8. 2016



**Obr. 66** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 30. 8. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

#### 4.2.7 Měření 7. 9. 2016

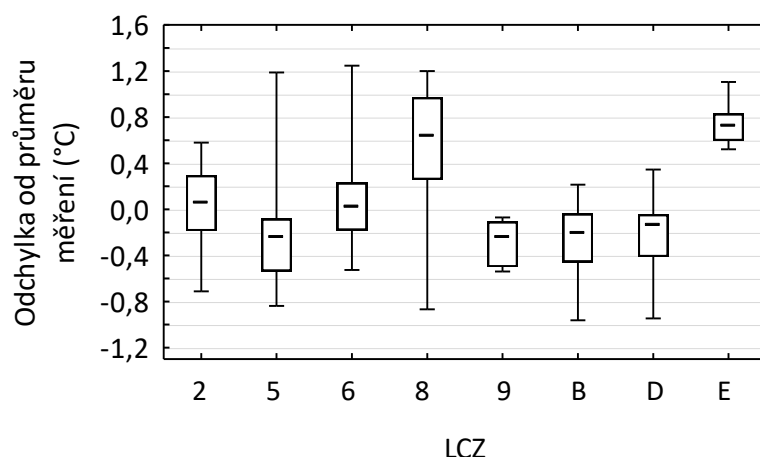
##### Denní měření

Dne 7. 9. 2016 byly výrazně nejteplejšími LCZ 8 a LCZ E. Nejchladnějšími byly LCZ 9, LCZ B a také LCZ D a LCZ 5. Viz obr. 67 a tab. 34.

Výsledky měření ukazují velký počet statisticky významných rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ. Nejvíce jich bylo u LCZ 8 a LCZ E, nejméně pak u LCZ D. Větší počet statisticky významných rozdílů byl také u LCZ 2 a LCZ 6, viz obr. 68.

Největší směrodatné odchylky byly opět u LCZ 5 a LCZ 8, největší mezikvartilové rozpětí u LCZ 8, nejmenší hodnoty potom u LCZ E a LCZ 9. Viz obr. 67 a tab. 34.

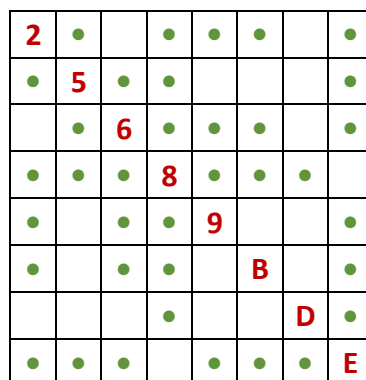




**Obr. 67** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 7. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 34** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 7. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,1	-0,2	0,0	0,5	-0,3	-0,3	-0,2	0,7
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,3	0,5	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3	0,2



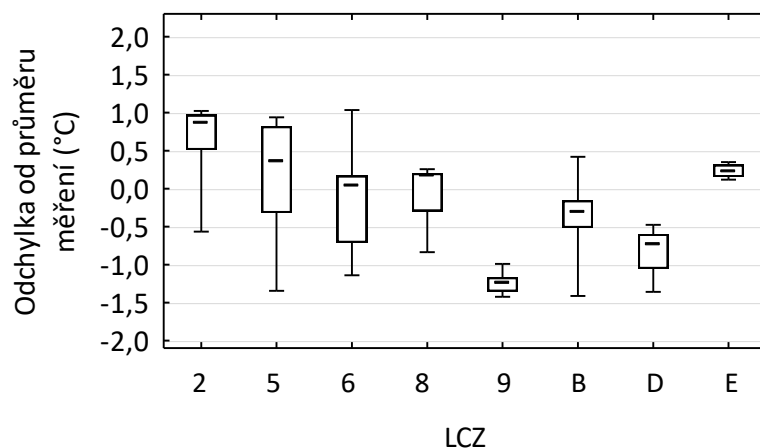
**Obr. 68** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 7. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

## Večerní měření

Během večerního měření vykazovala nejvyšší hodnoty opět LCZ 2 a nejnižší LCZ 9 a LCZ D. Patrné byly také vyšší hodnoty u LCZ B v porovnání s hodnotami LCZ 9 a LCZ D, které byly nejspíš podmíněny téměř ideálním radiačním počasím, kdy se mohlo podstatně projevit místní klima. Viz obr. 69 a tab. 35.

Statisticky významných rozdílů mezi mediány měly opět nejvíce LCZ 2 a LCZ 9, vyšší počet byl zaznamenán také u LCZ D, viz obr. 70.

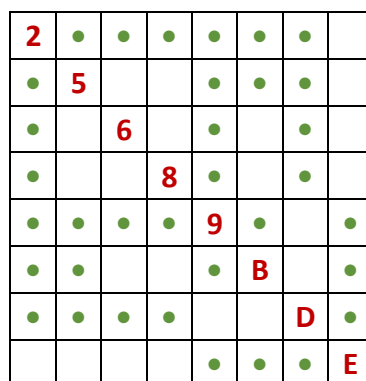
Největší směrodatnou odchylku i mezikvartilové rozpětí měla opět LCZ 5 a nejmenší LCZ 9 a LCZ E, možné příčiny jsou popsány výše. Viz obr. 69 a tab. 35.



**Obr. 69** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 7. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 35** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 7. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,6	0,1	-0,1	-0,1	-1,2	-0,4	-0,8	0,2
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,8	0,5	0,4	0,1	0,4	0,3	0,1



**Obr. 70** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 7. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

## 4.2.8 Měření 8.9.2016

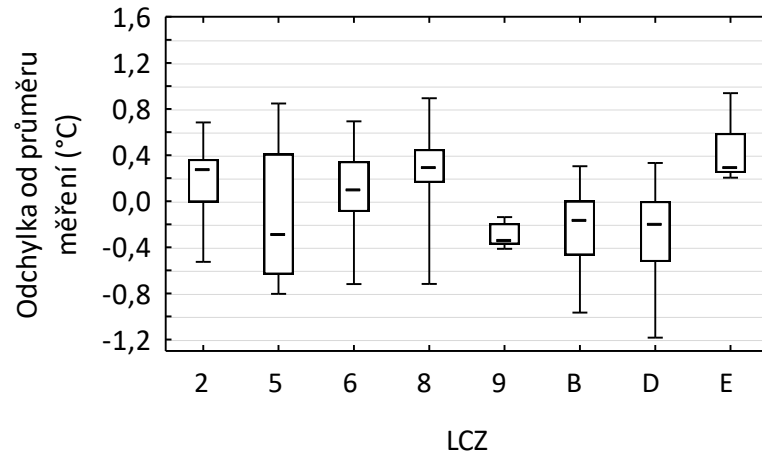
### Denní měření

Nejvyšší medián i průměrný rozdíl měla LCZ E a LCZ 8. Nejnižší teploty byly zaznamenány u LCZ 9 a LCZ D. Průměrně rozdíly od průměrné teploty měření a mediány měly poměrně malý rozptyl, který byl způsoben nejspíš určitým pokrytím oblohy oblačností a také vyšší průměrnou rychlostí větru během měření. Viz obr. 71 a tab. 36.

Během měření byl počet významných rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ poměrně vyvážený. Se čtyřmi LCZ má významný rozdíl v mediánu LCZ 2, LCZ 8, LCZ 9,

LCZ B, LCZ D a LCZ E, zbylé LCZ LCZ 5 a LCZ 6 mají významný rozdíl mezi mediány s třemi LCZ. Viz obr. 72.

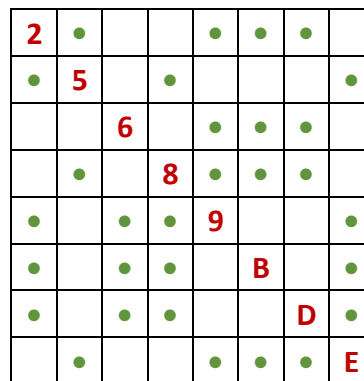
Největší směrodatnou odchylku i mezikvartilové rozpětí měla LCZ 5, naopak nejmenší LCZ 9. Při předchozím měření malá směrodatná odchylka u LCZ E byla v tomto případě vyšší pravděpodobně kvůli vyšší průměrné rychlosti větru během měření. Viz obr. 71 a tab. 36.



**Obr. 71** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 8. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 36** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 8. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	-0,1	0,0	0,3	-0,3	-0,2	-0,3	0,4
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,3	0,5	0,4	0,4	0,1	0,3	0,5	0,3



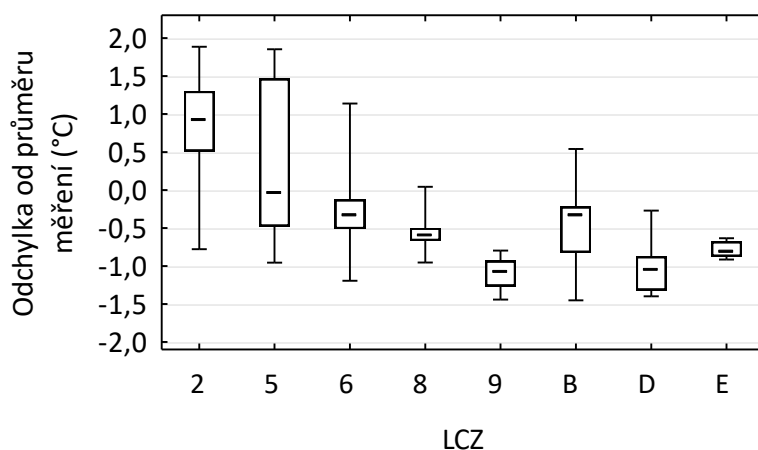
**Obr. 72** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 8. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

## Večerní měření

Během večerního měření byla výrazně nejteplejší LCZ 2, tepelný ostrov v historickém centru byl dobře vyvinutý. Výrazně teplejší byla i LCZ 5. Naopak nejchladnější byla LCZ 9 a LCZ D a poměrně chladné byly i LCZ 8 a LCZ E. Tyto výrazné rozdíly byly pravděpodobně podmíněny minimálním pokrytím oblohy oblačností a vyšší průměrnou rychlostí větru během měření. Při těchto podmínkách byly během měření rovněž zaznamenány značně vyšší hodnoty u LCZ B oproti LCZ 9 a LCZ D a mírně vyšší oproti LCZ 8 a LCZ E, viz obr. 73 a tab. 37.

Během měření byl zaznamenán nejvyšší počet statisticky významných rozdílů mezi jednotlivými LCZ u LCZ 2 a také u LCZ 5. Naopak nejméně statisticky významných rozdílů mezi mediány bylo u LCZ 8. Viz obr. 74.

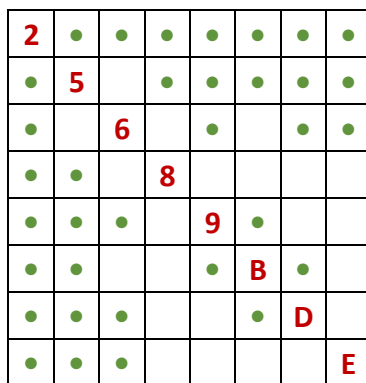
Výrazně největší směrodatná odchylka i mezikvartilové rozpětí byl u LCZ 5, nejmenší u LCZ E, LCZ 8 a LCZ 9. Viz obr. 73 a tab. 37.



**Obr. 73** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 8. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 37** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 8. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,9	0,4	-0,3	-0,6	-1,1	-0,5	-1,0	-0,8
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,6	1,0	0,5	0,2	0,2	0,4	0,3	0,1



**Obr. 74** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 8. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

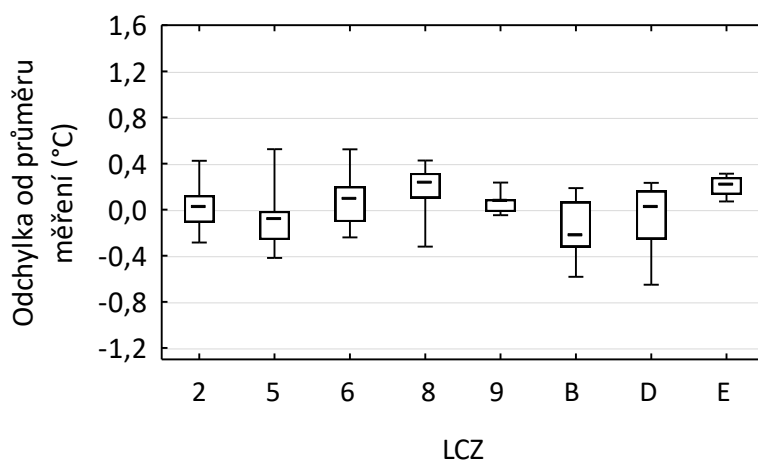
#### 4.2.9 Měření 14. 9. 2016

##### Denní měření

Během denního měření 14. 9. 2016 nebyly zaznamenány výrazné rozdíly mezi hodnotami jednotlivých LCZ, což bylo pravděpodobně podmíněno součinností pokrytí oblohy oblačností 3/10 a vyšší průměrné rychlosti větru v průběhu měření. Mírně vyšší průměrný rozdíl od průměrné teploty měření byl zaznamenán u LCZ 8 a LCZ E, naopak mírně nižší než průměrná teplota měření byl zaznamenán průměrný rozdíl u LCZ B, viz obr. 75 a tab. 38.

Během měření nebyl zaznamenán vyšší počet statisticky významných rozdílů mezi jednotlivými LCZ u žádné LCZ. Čtyři významné rozdíly mezi mediány měla LCZ 2, LCZ 5, LCZ B a LCZ E. Ani jeden významný rozdíl nebyl zaznamenán u LCZ 9. Viz obr. 76.

Také směrodatné odchylky a mezikvartilová rozpětí byly u jednotlivých LCZ vyrovnané, mírně větší směrodatná odchylka i mezikvartilové rozpětí byly u LCZ D mírně nižší naopak u LCZ 8, LCZ 9 a LCZ E. Viz obr. 75 a tab. 38.



**Obr. 75** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 14. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 38** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 14. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,0	-0,1	0,1	0,2	0,0	-0,2	-0,1	0,2
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1

2	•		•		•		•
•	5	•	•				•
	•	6			•		
•	•		8		•	•	
				9			
•		•	•		B		•
			•			D	•
•	•				•	•	E

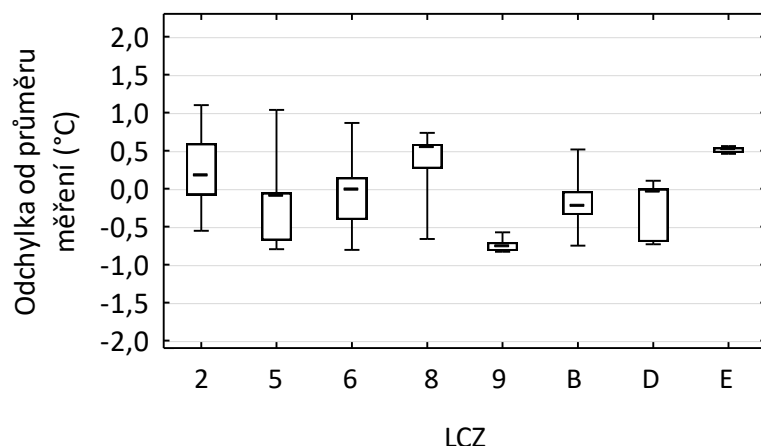
**Obr. 76** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 14. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Během večerního měření byla průměrná rychlost výrazně nižší, než během denního měření a také pokrytí oblohy oblačností bylo minimální, ovšem rozdíly mezi průměry jednotlivých LCZ byly i nadále poměrně malé. Jindy vysoký průměrný rozdíl od průměrné teploty měření u LCZ 2 byl během tohoto měření nízký a tepelný ostrov v historickém centru tak nebyl nijak výrazný. Nejvyšší hodnoty vykazovaly překvapivě LCZ 8 a LCZ E. To je možné vysvětlit převládajícím severním prouděním vzduchu, kdy převážná část areálů klasifikovaných jako LCZ 8 a jediná lokalita klasifikovaná jako LCZ E byly v závětrří díky blízkým budovám, které byly orientovány kolmo k tomuto proudění. Značně nižší hodnoty byly zaznamenány u LCZ 9, viz obr. 77 a tab. 39.

Nejvyšší počet významných rozdílů mezi mediány byl zaznamenán u LCZ 9, nejnižší pak u LCZ 5, LCZ 6, LCZ B a LCZ D. Viz obr. 78.

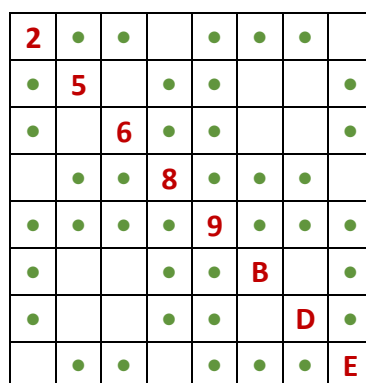
Největší směrodatná odchylka a mezikvartilové rozpětí byly zaznamenány u LCZ 2 a LCZ 5, nejmenší naopak u LCZ E. Viz obr. 77 a tab. 39.



**Obr. 77** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 14. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 39** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 14. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,3	-0,2	-0,1	0,4	-0,8	-0,2	-0,3	0,5
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,5	0,5	0,4	0,4	0,1	0,3	0,3	0,0



**Obr. 78** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 14. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

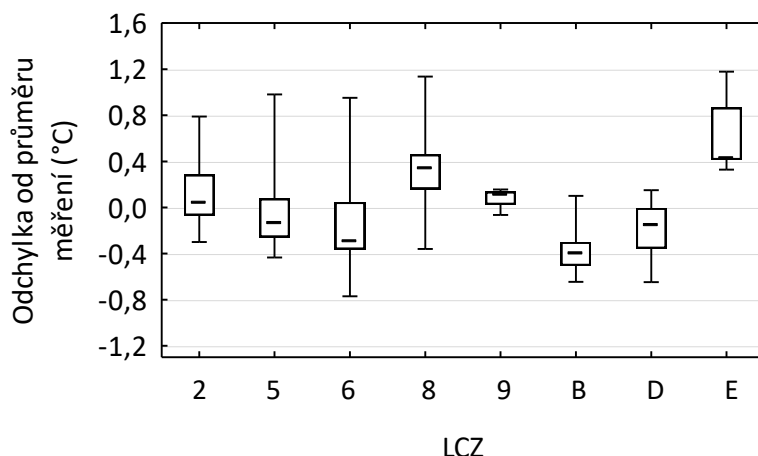
#### 4.2.10 Měření 15. 9. 2016

##### Denní měření

Nejteplejšími LCZ byly 15. 9. 2016 během denního měření LCZ 8 a LCZ E. Nejchladnější byla naopak LCZ B. U ostatních LCZ byl průměrný rozdíl od průměrné teploty měření nízký, viz obr. 79 a tab. 40.

Nejvíce statisticky významných rozdílů mezi mediány bylo zaznamenáno u LCZ B, ovšem jen o jeden méně měly LCZ 2 a LCZ 6 a LCZ E. Viz obr. 80.

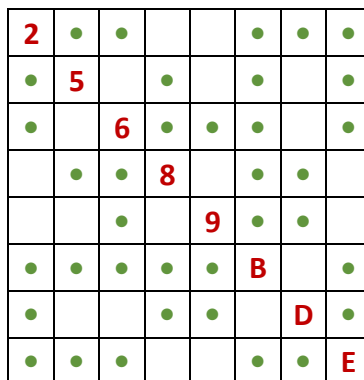
Směrodatná odchylka i mezikvartilové rozpětí byly mírně větší u LCZ 6 a LCZ 8 a nejmenší u LCZ 9, viz obr. 79 a tab. 40.



**Obr. 79** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 15. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 40** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 15. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,1	-0,1	-0,2	0,4	0,1	-0,4	-0,2	0,6
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,2	0,3



**Obr. 80** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 15. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

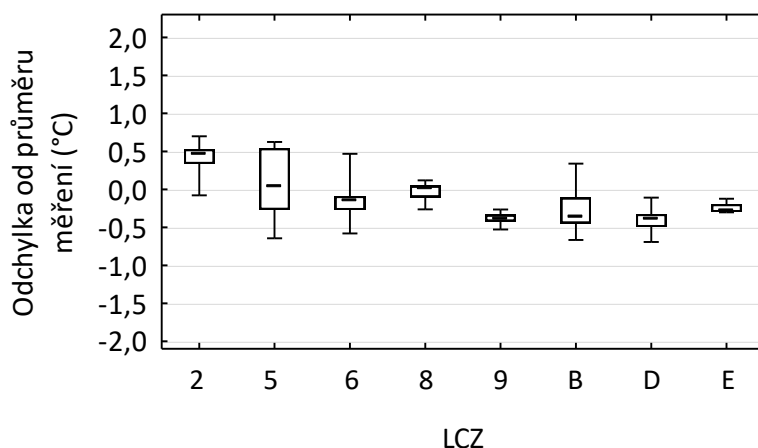
### Večerní měření

Během večerního měření byly zaznamenány poměrně malé rozdíly mezi průměrnými rozdíly od průměrné teploty měření i mediány, což byl patrně důsledek vyššího pokrytí oblohy oblačností a vyšší průměrné rychlosti větru. Nejteplejší byla LCZ 2, nejchladnější potom LCZ 9 a LCZ D, viz obr. 81 a tab. 41.



Během měření byl zaznamenán maximální počet statisticky významných rozdílů mezi mediány u LCZ 2. Naopak nejméně statisticky významných rozdílů bylo u LCZ E, viz obr. 82.

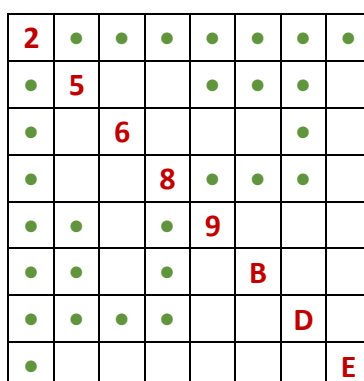
Největší rozptyl teplot byl zaznamenán u LCZ 5 a nejmenší u LCZ 8, LCZ 9 a LCZ E. Ovšem rozdíly mezi směrodatnými odchylkami i mezi rozdíly kvartilů nebyly veliké, což bylo také nejspíš podmíněno vyšším pokrytím oblohy oblačností a vyšší průměrnou rychlostí větru během měření. Viz obr. 81 a tab. 41.



**Obr. 81** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 15. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 41** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 15. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,4	0,1	-0,1	0,0	-0,4	-0,3	-0,4	-0,2
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,4	0,3	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1



**Obr. 82** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 15. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

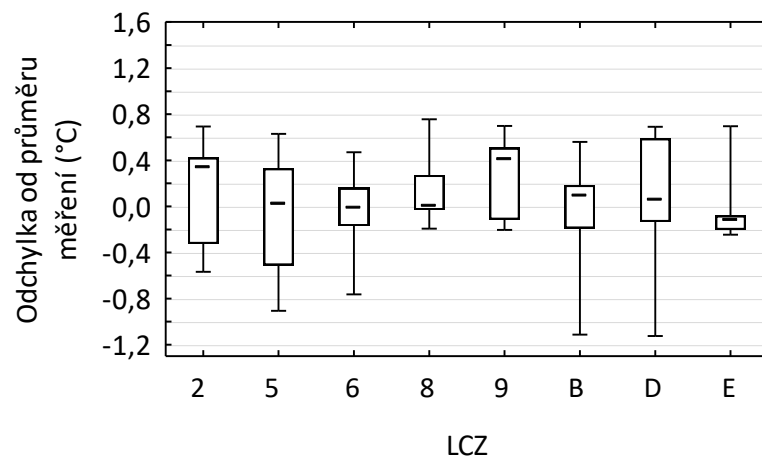
## 4.2.11 Měření 22. 9. 2016

### Denní měření

Během denního měření 22.8. 2016 bylo značné pokrytí oblohy oblačností, při nejbližším sledovaném termínu to bylo 6/10, což bylo nejspíš příčinou pro malé rozdíly mezi průměrnými rozdíly od průměrné teploty měření i mezi mediány, jelikož se nemohly plně projevit odlišnosti místního klimatu. Nejvyšší průměrný rozdíl od průměrné teploty měření i nejvyšší medián byly zaznamenány u LCZ 9. Naopak nejchladnějšími byly LCZ 5, LCZ 8 a LCZ E. Viz obr. 83 a tab. 42.

Během měření bylo zaznamenáno nejméně rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ vůbec, nejvyšší počet, čtyři z osmi, jich měla LCZ 2. Žádný neměla LCZ 8 a LCZ D, viz obr. 84.

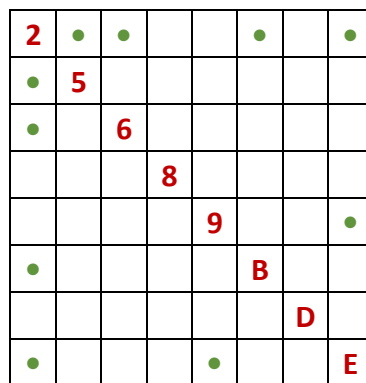
Největší směrodatnou odchylku a mezikvartilové rozpětí měly LCZ 5 a LCZ D, vyšší směrodatnou odchylku měla také LCZ B. Viz obr. 83 a tab. 42.



**Obr. 83** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 22. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 42** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 22. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	-0,1	0,0	0,1	0,3	-0,1	0,0	-0,1
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,1



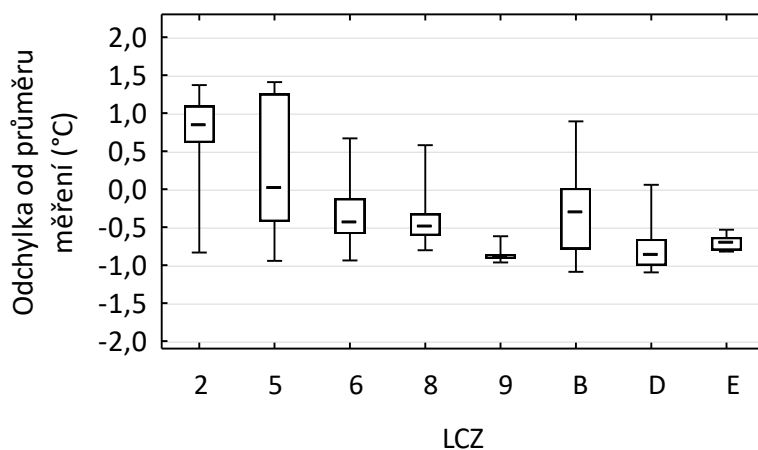
**Obr. 84** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 22. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Během večerního měření byly zaznamenány výrazně nejvyšší hodnoty opět u LCZ 2. Vyšší hodnoty vykazovala také LCZ 5. V centru města byl patrný tepelný ostrov. K nejchladnějším patřily LCZ 9, LCZ D a LCZ E. Nízké hodnoty u LCZ E mohly být zapříčiněny převládajícím severovýchodním prouděním vzduchu během měření, které do jediné lokality klasifikované jako LCZ E, kterou procházela trasa měření, nasouvalo chladnější vzduch z nedalekých lokalit klasifikovaných jako LCZ B a LCZ D. Viz obr. 85 a tab. 43.

Maximální počet rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ byl u LCZ 2 a LCZ 5. Nejméně, pouhé dva, byly zaznamenány u LCZ 8 a LCZ E. Možné příčiny jsou popsány výše. Viz obr. 86.

Výrazně velkou směrodatnou odchylku i mezikvartilové rozpětí měla LCZ 5, nejmenší hodnoty byly zaznamenány opět u LCZ 9 a LCZ E. Viz obr. 85 a tab. 43.



**Obr. 85** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 22. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 43** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 22. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,8	0,3	-0,3	-0,4	-0,9	-0,4	-0,8	-0,7
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,5	0,9	0,4	0,4	0,1	0,5	0,3	0,1

2	•	•	•	•	•	•	•	•
•	5	•	•	•	•	•	•	•
•	•	6	•	•	•	•	•	•
•	•	•	8	•	•	•	•	•
•	•	•	•	9	•	•	•	•
•	•	•	•	•	B	•	•	•
•	•	•	•	•	•	D	•	•
•	•	•	•	•	•	•	E	•

**Obr. 86** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 22. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

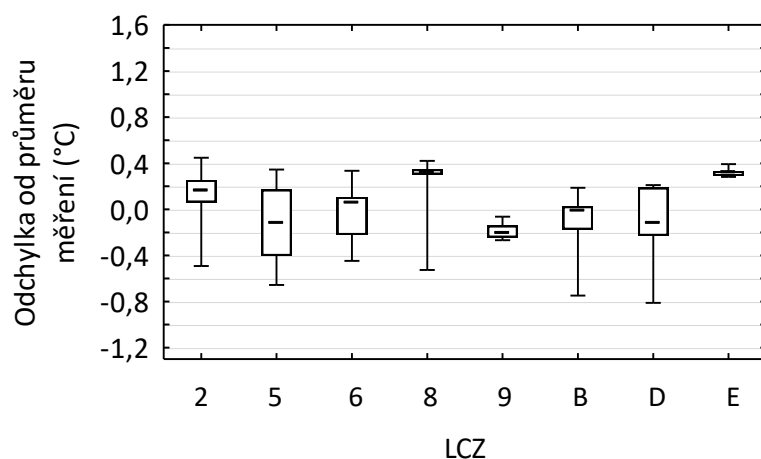
#### 4.2.12 Měření 28. 9. 2016

##### Denní měření

Během denního měření 28.9. 2016 byla vysoká průměrná rychlost větru a také pokrytí oblohy oblačností při nejbližším sledovaném termínu bylo vysoké, 8/10, a proto jsou rozdíly mezi mediány a průměrnými rozdíly mezi LCZ poměrně malé. Nejteplejšími byly LCZ 8 a LCZ E, nejchladnější byla LCZ 9, viz obr. 87 a tab. 44.

Nejvíce významných rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ bylo u LCZ 2, maximální počet, následně pak šest ze sedmi u LCZ 8 a LCZ E. Viz obr. 88.

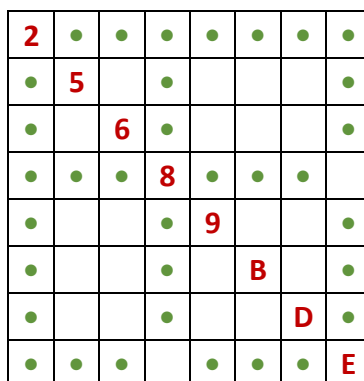
Výsledky ukázaly největší směrodatnou odchylku u LCZ 5, LCZ B a LCZ D, největší mezikvartilové rozpětí u LCZ 5. Minimální směrodatnou odchylku měla LCZ E, viz obr. 87 a tab. 44.



**Obr. 87** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 28. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 44** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 28. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,1	-0,1	0,0	0,3	-0,2	-0,1	-0,1	0,3
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,0



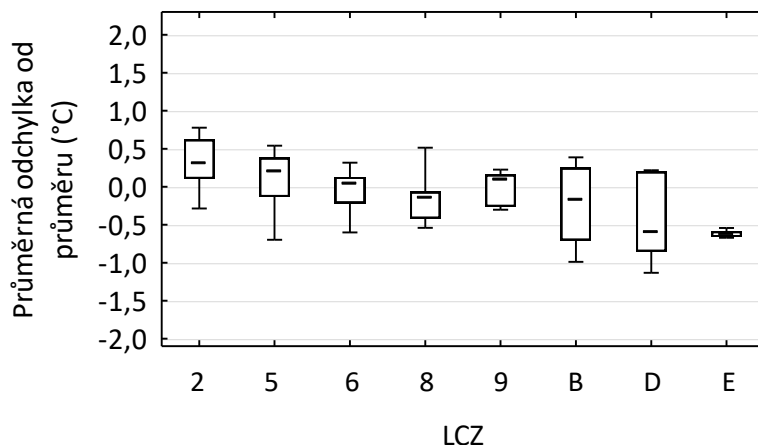
**Obr. 88** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 28. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Během večerního měření bylo stále velké pokrytí oblohy oblačností, při nejbližším sledovaném termínu to bylo 8/10, což do jisté míry znemožnilo výraznější projevy místního klimatu jednotlivých lokalit a rozdíly mezi LCZ nebyly značné. Mírně vyšší než průměrná teplota měření byly hodnoty průměrného rozdílu od průměrné teploty měření a mediánu u LCZ 2. V historickém centru tedy nebyl tepelný ostrov výrazně patrný. Nejchladnější byla LCZ E, což bylo nejspíše podmíněno převládajícím severovýchodním prouděním, přinášejícím chladnější vzduch z chladnějších LCZ B a LCZ D nacházejících se tímto směrem. Viz obr. 89 a tab. 45.

Šest z osmi statisticky významných rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ bylo zaznamenáno u LCZ 2, LCZ 5 a LCZ E, naopak nejméně jich bylo u LCZ 8, LCZ 9 a LCZ B, viz obr. 90.

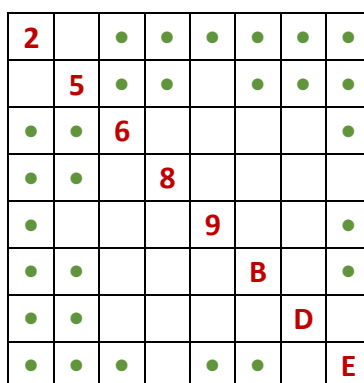
Největší směrodatnou odchylku i mezikvartilové rozpětí byly u LCZ D, naopak nejmenší hodnoty byly u LCZ E. Viz obr. 89 a tab. 45.



**Obr. 89** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 28. 9. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 45** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 28. 9. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,3	0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,2	-0,4	-0,6
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	0,0



**Obr. 90** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 28. 9. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

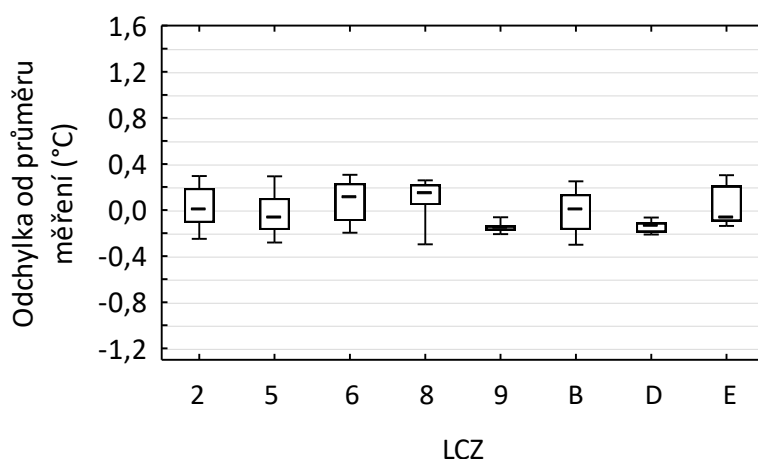
### 4.2.13 Měření 31. 10. 2016

#### Denní měření

Také během denního měření 31. 10. 2016 bylo značné pokrytí oblohy oblačností, v nejbližším sledovaném termínu to bylo 5/10. To se projevilo i na minimálních rozdílech mezi průměrnými rozdíly od průměrné teploty měření a rozdíly mediány. Mírně teplejší byla LCZ 6 a LCZ 8, naopak mírně chladnější byla LCZ 9 a LCZ D, viz obr. 91 a tab. 46.

Pokrytí oblohy oblačností se projevilo také v počtu statisticky významných rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ. Čtyři ze sedmi měly shodně LCZ 8, LCZ 9 a LCZ D. Pouhý jeden měla LCZ B, viz obr. 92.

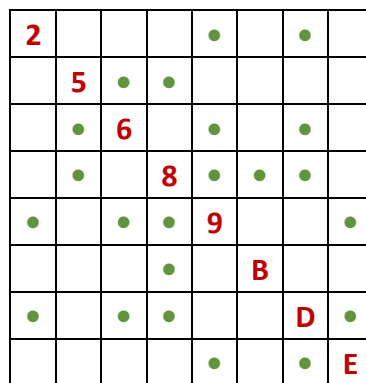
U všech LCZ byla zaznamenána podobná směrodatná odchylnka a mezikvartilové rozpětí, minimální směrodatnou odchylnkou i mezikvartilovým rozpětím se odlišovaly LCZ 9 a LCZ D. Viz obr. 86 a tab. 46.



**Obr. 91** Odchylnky od průměru měření v LCZ pro denní měření 31. 10. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 46** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 31. 10. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,0
<b>Směrodatná odchylnka</b>	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2



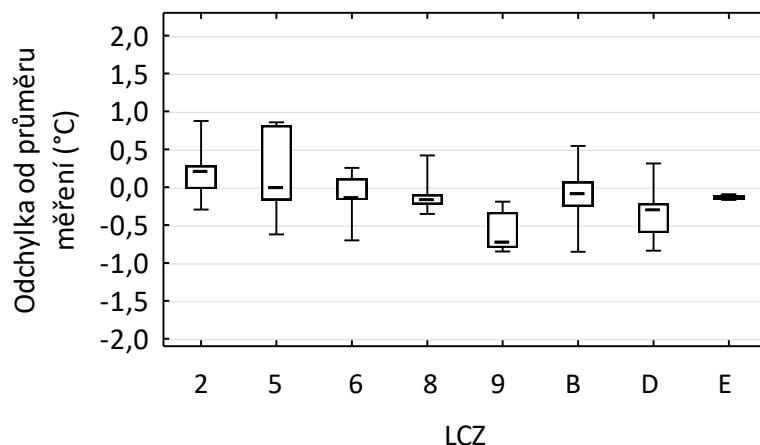
**Obr. 92** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 31. 10. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Při večerním měření nebyl rozptyl průměrných rozdílů od průměrné teploty i mediánu jednotlivých LCZ značný, patrně kvůli pokrytí oblohy oblačností, které bylo při nejbližším sledovaném termínu 10/10. Mírně nad průměrnou teplotou měření byla zaznamenána průměrná teplota v LCZ 2 a LCZ 5. Nejchladnější byla LCZ 9, viz obr. 93 a tab. 47.

Nejvíce rozdílů mezi mediány byl opět u LCZ 2, nejméně pak u LCZ 6, LCZ 8 a LCZ E. Viz obr. 94.

Značná směrodatná odchylka i mezikvartilové rozpětí byly zaznamenány u LCZ 5, naopak minimální u LCZ E. Viz obr. 93 a tab. 47.



**Obr. 93** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 31. 10. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 47** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 31. 10. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	0,2	-0,1	-0,1	-0,6	-0,1	-0,3	-0,1
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,3	0,6	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,0



2		•	•	•	•	•	•
	5		•	•		•	
•		6		•			
•	•		8				
•	•	•		9	•		•
•				•	B	•	
•	•				•	D	
•				•			E

**Obr. 94** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 31. 10. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

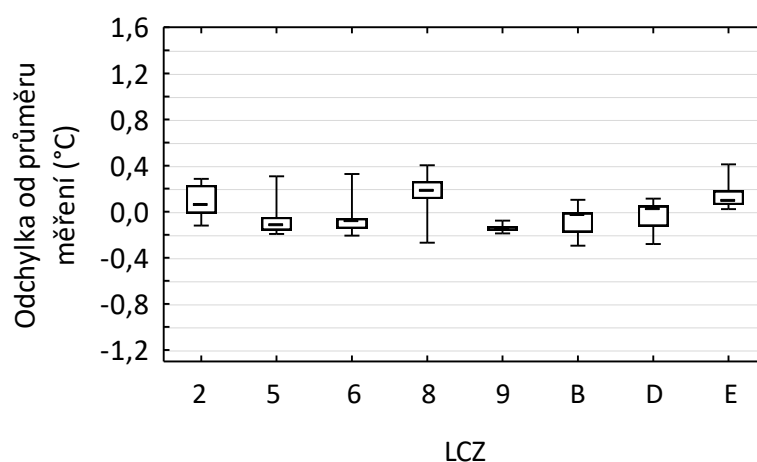
#### 4.2.14 Měření 29. 11. 2016

##### Denní měření

Dne 29. 11. 2016 byly během denního měření rozdíly mezi jednotlivými LCZ minimální, což bylo podmíněno výrazným pokrytím oblohy oblačností, při nejbližším sledovaném termínu 7/10. Mírně nad průměrnou teplotou měření byly průměrné teploty v LCZ 2, LCZ 8 a LCZ E. Nejnižší průměrné rozdíly od průměrné teploty měření i mediány byly zaznamenány u LCZ 5, LCZ 6 a LCZ 9, viz obr. 95 a tab. 48.

Vyšší počet statisticky významných rozdílů mezi mediány byl u LCZ 2, LCZ 8 a LCZ E, nejmenší pak u LCZ 5, LCZ 6 a LCZ B. Viz obr. 96.

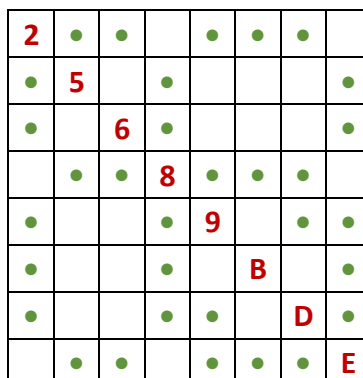
Směrodatné odchylky i mezikvartilová rozpětí byly u všech LCZ téměř shodné, mírně nižší, minimální hodnoty byly zaznamenány u LCZ 9. Viz obr. 95 a tab. 48.



**Obr. 95** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 29. 11. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 48** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 29. 11. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,1	-0,1	-0,1	0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,1
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1



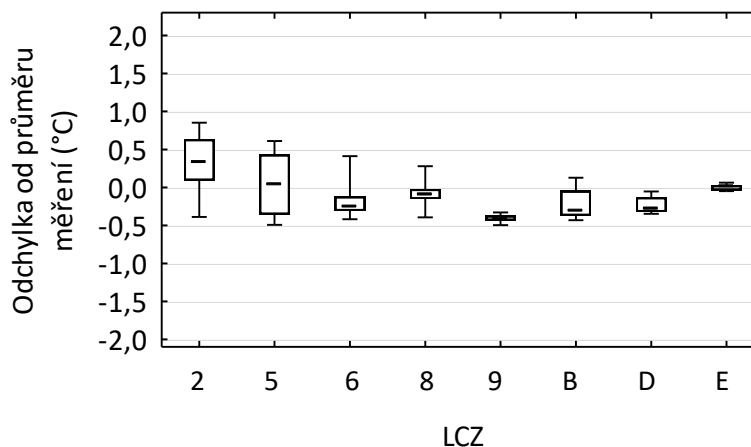
**Obr. 96** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 29. 11. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Během večerního měření byly nejvyšší průměrný rozdíl i medián zaznamenány u LCZ 2. Svými průměry blízké průměrné teplotě měření byly LCZ 5 a LCZ E. Nejchladnější byla LCZ D, viz obr. 97 a tab. 49.

Počet statisticky významných rozdílů mezi mediány jednotlivých LCZ nebyl vysoký, nejvyšší počet, sedm, jich bylo u LCZ 2, jeden byl u LCZ D. Viz obr. 98.

Největší rozptýl teplot byl zaznamenán u LCZ 2 a LCZ 5, nejmenší u LCZ 9 a LCZ E. Viz obr. 97 a tab. 49.



**Obr. 97** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 29. 11. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 49** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 29. 11. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,3	0,0	-0,2	-0,1	-0,4	-0,2	-0,2	0,0
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,4	0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0

2	•	•	•	•	•	•		
•	5			•	•			
•		6		•				
•			8	•				
•	•	•	•	9				•
•	•				B			•
•						D		
				•	•			E

**Obr. 98** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 29. 11. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

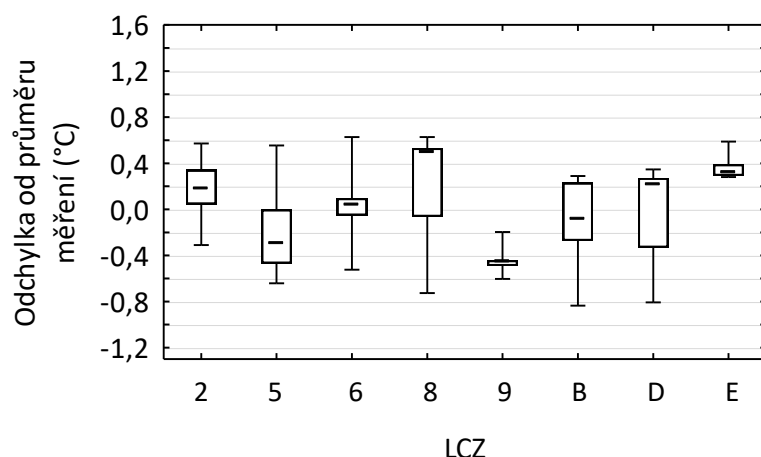
#### 4.2.15 Měření 5. 12. 2016

##### Denní měření

Nejteplejšími LCZ během denního měření 5. 12. 2016 byly LCZ E, LCZ 8 a LCZ 2. Výrazněji chladnou byla pouze LCZ 9, k chladnějším patřila také LCZ 5. Viz obr. 99 a tab. 50.

Nejvyšší počet statisticky významných rozdílů mezi mediány byl u LCZ 9, což bylo podmíněno tím, že tato LCZ vykazovala výrazně nižší hodnoty než ostatní. Vyšší počet statisticky významných rozdílů mezi mediány byl také u LCZ 8 a LCZ E. Nejméně statisticky významných rozdílů mezi mediány bylo u LCZ 5 a LCZ D, viz obr. 100.

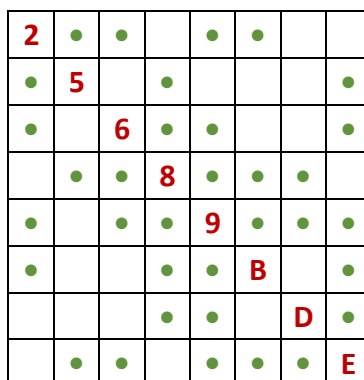
Největší směrodatná odchylka i rozptyl kvartilů byly u LCZ 8 a LCZ D, naopak nejmenší u LCZ 9 a LCZ E. Viz obr. 99 a tab. 50.



**Obr. 99** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 5. 12. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 50** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 5. 12. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	-0,2	0,0	0,3	-0,4	-0,1	-0,1	0,4
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,3	0,3	0,4	0,1	0,3	0,4	0,1



**Obr. 100** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 5. 12. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

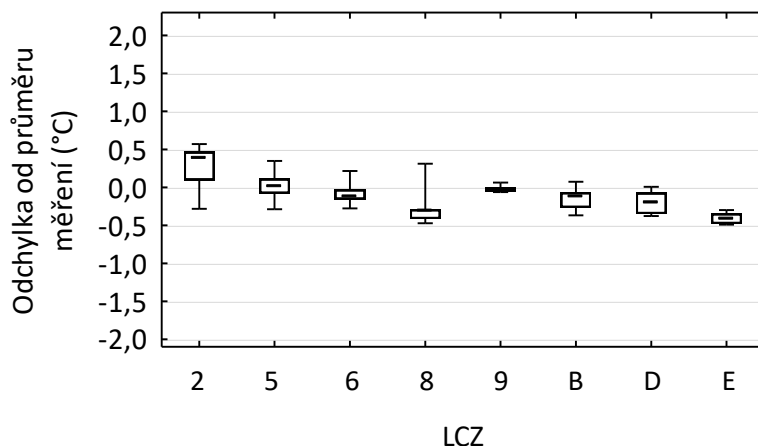
### Večerní měření

Rozptyl průměrných rozdílů od průměrné teploty měření jednotlivých LCZ nebyl během večerního měření velký, což bylo patrně důsledkem pokrytí oblohy oblačností, které bylo při nejbližším sledovaném termínu 10/10. Nejteplejší byla LCZ 2 a tepelný ostrov v historickém centru města byl patrný, ale nebyl výrazný. Naopak nejchladnější byly LCZ 8 a LCZ E, což bylo pravděpodobně zapříčiněno převládajícím jižním prouděním vzduchu, které do jediné zkoumané lokality spadající pod LCZ E a do nejrozsáhlejšího areálu klasifikovaného jako LCZ 8 nasouvalo chladnější vzduch z oblasti soutoku Moravy

a Mlýnského potoka. Jižní proudění nejspíše zapříčinilo také neobvykle vyšší teploty u LCZ 9, do které patrně proudil teplejší vzduch z centra města. Viz obr. 101 a tab. 51.

Nejvyšší počet statisticky významných rozdílů mezi mediány bylo u LCZ 2, následně u LCZ 5 a LCZ E, nejméně u LCZ 6, LCZ 9 a LCZ B, viz obr. 102.

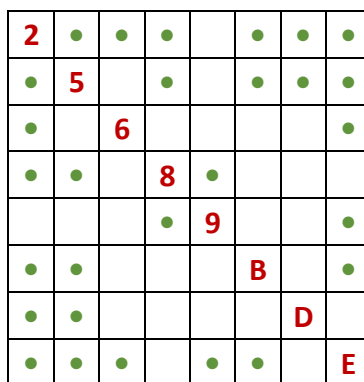
Největší směrodatná odchylka i mezikvartilové rozpětí byly u LCZ 2, výraznější směrodatná odchylka byla také u LCZ 8. U ostatních LCZ byly hodnoty minimální, viz obr. 101 a tab. 51.



**Obr. 101** Odchytky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 5. 12. 2016. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 51** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 5. 12. 2016

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,3	0,0	-0,1	-0,3	0,0	-0,2	-0,2	-0,4
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1



**Obr. 102** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 5. 12. 2016. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

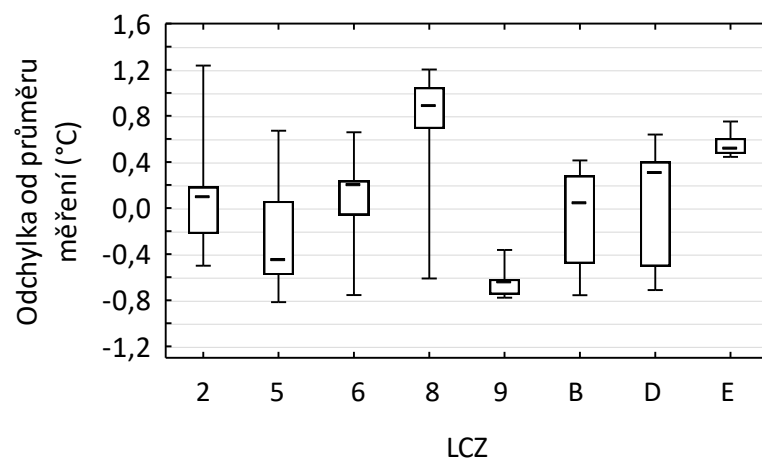
## 4.2.16 Měření 7. 1. 2017

### Denní měření

Během denního měření 7. 1. 2017 byly výrazně nejteplejšími LCZ 8 a LCZ E, naopak výrazně nízké byly hodnoty u LCZ D. Tyto na denní měření poměrně velké rozdíly mezi hodnotami nejteplejší a nejchladnější LCZ byly patrně podmíněny téměř ideálním radiačním počasím, díky kterému se mohlo plně projevit místní klima jednotlivých LCZ. Viz obr. 103 a tab. 52.

Nejvíce statisticky významných rozdílů mezi mediány je u LCZ 8, LCZ 9 a LCZ E, nejméně naopak u LCZ B a LCZ D, viz obr. 104.

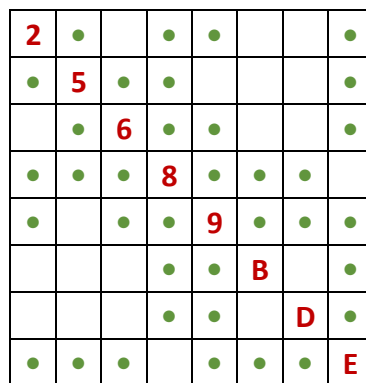
Podle výsledků měla největší směrodatnou odchylku LCZ 8, největší mezikvartilové rozpětí byly u LCZ B a LCZ D, u nichž byly také poměrně velké směrodatné odchylky. Nejmenší hodnoty byly u LCZ 9 a LCZ E. Viz obr. 103 a tab. 52.



**Obr. 103** Odchylky od průměru měření v LCZ pro denní měření 7. 1. 2017. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 52** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro denní měření 7. 1. 2017

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,1	-0,3	0,0	0,7	-0,6	0,0	0,0	0,5
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,4	0,4	0,4	0,6	0,1	0,4	0,5	0,1



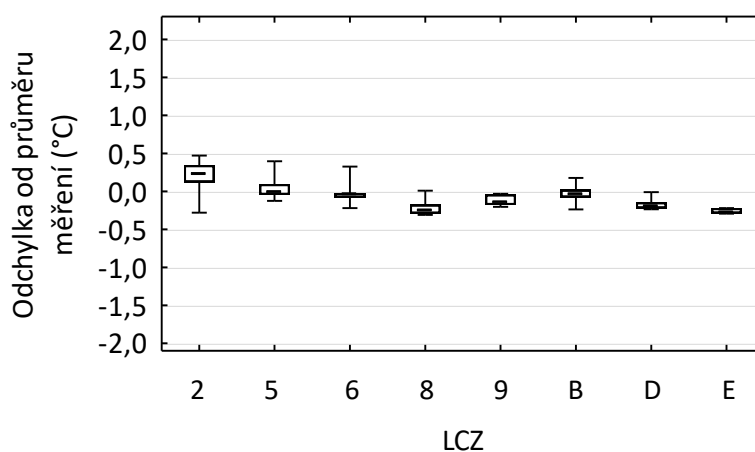
**Obr. 104** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během denního měření 7. 1. 2017. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

### Večerní měření

Během večerního měření byly rozdíly mezi mediány i průměrnými rozdíly od průměrné teploty měření jednotlivých LCZ na večerní měření poměrně malé, což bylo podmíněno nejspíš pokrytím oblohy oblačností, které bylo při nejbližším termínu 8/10. Mírně teplejší byla LCZ 2, naopak mírně chladnější byly LCZ E, LCZ 8 a LCZ D. U LCZ 8 a LCZ E, u kterých jsou nejnižší hodnoty během večerního měření neobvyklé, to bylo nejspíše zapříčiněno převládajícím jižním prouděním vzduchu, stejně jako během večerního měření předešlého dne. Viz obr. 105 a tab. 53.

Plný počet statisticky významných rozdílů mezi mediány LCZ bylo zaznamenáno u LCZ 2, pouhé dva statisticky významné rozdíly u LCZ D. Viz obr. 106.

U všech LCZ byly směrodatné odchylky i mezikvartilová rozpětí velmi malé, mírně vyšší byly u LCZ 2 a naopak minimální u LCZ E. Viz obr. 105 a tab. 53.



**Obr. 105** Odchylky od průměru měření v LCZ pro večerní měření 7. 1. 2017. Horizontální čára v boxu označuje medián, horní a dolní hranice boxu označuje kvartily a svorky označují minimum a maximum.

**Tab. 53** Rozdíl mezi teplotou měřenou v jednotlivých LCZ a průměrnou teplotou celého měření pro večerní měření 7. 1. 2017

	2	5	6	8	9	B	D	E
<b>Průměrný rozdíl</b>	0,2	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	-0,2	-0,3
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0

2	•	•	•	•	•	•	•	•
•	5		•	•		•	•	
•		6	•			•	•	
•	•	•	8		•			
•	•			9				
•			•		B	•	•	
•	•	•			•	D		
•	•	•			•			E

**Obr. 106** Výsledky analýzy Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ během večerního měření 7. 1. 2017. Zelený puntík označuje dvojici LCZ, pro který je rozdíl mezi odchylkami od průměrné teploty měření statisticky významný ( $p < 0,05$ ). Prázdná pole znamenají, že teplotní rozdíly mezi dvojicí LCZ nejsou statisticky významné.

#### 4.2.17 Shrnutí a analýza teplotních rozdílů místních klimatických zón

##### Denní měření

Výsledky výzkumu inter a intra zonální variability teplot mezi jednotlivými LCZ vykazují jisté obecné rysy. Dle tab. 55 bylo nejvíce statisticky významných rozdílů mezi mediány LCZ během denních měření u LCZ 8, LCZ 2 a LCZ E. U ostatních LCZ byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi mediány ve 46–49 % měření. LCZ 2, LCZ 8 a LCZ E vykazovaly prokazatelně vyšší hodnoty než ostatní LCZ, viz tab. 54, což lze odůvodnit tím, že všechny mají vyšší zastoupení zpevněných povrchů. V případě LCZ 2 hrála významnou roli také orientace některých ulic a otevřenost Dolního a Horního náměstí, které tak v dopoledních hodinách přijímaly oproti některým uzavřenějším ulicím v LCZ 5 větší množství slunečního záření. Mezi LCZ 8 a LCZ E nebyl zaznamenán žádný statisticky významný rozdíl mezi teplotami těchto LCZ, tyto LCZ vykazovaly vždy podobné hodnoty, což bylo nejspíše zapříčiněno vzájemnou prostorovou blízkostí těchto LCZ v rámci zkoumané oblasti. Velká shoda výsledků, tedy žádný statisticky významný rozdíl mezi mediány během denních měření, byla zaznamenána také mezi LCZ 5 a LCZ 9, které patřily mezi chladnější LCZ. U LCZ 5 byly tyto nízké teploty způsobeny nejspíš úzkým profilem ulic a jejich orientací vůči polednímu slunci, u LCZ 9 to bylo pravděpodobně polohou všech LCZ 9 mezi dvěma vodními toky. Pouze během jednoho měření byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi teplotami LCZ 5 a LCZ D, která rovněž spadá do chladnějších LCZ a mezi LCZ D a LCZ B, která byla nejchladnější LCZ během denních měření. Nízké teploty u LCZ B souvisí s blízkými vodními toky a s vyšší hustotou nízké i vysoké vegetace. Celkové pořadí LCZ od



nejteplejší po nejchladnější s ohledem na statistickou významnost rozdílů teplot mezi LCZ tedy bylo LCZ 8≈LCZ E>LCZ 2>LCZ 6>LCZ 5≈LCZ D>LCZ B≈LCZ 9. Viz tab. 54 a tab. 55.

Během denních měření byla také zaznamenána jistá intra zonální variabilita, tedy rozdíly mezi teplotami jednotlivých lokalit, klasifikovaných v rámci této studie jako stejné LCZ. Kvartily a směrodatné odchylky byly ovlivněny především rozdílnou rozlohou LCZ a také nerovnoměrným rozmístěním jednotlivých LCZ ve zkoumané oblasti. Nejmenší hodnoty zpravidla vykazovala LCZ 9, což bylo patrně podmíněno tím, že se lokality klasifikované jako LCZ 9 nacházely na plošně malém území pouze v severní části zkoumané oblasti. Dále také LCZ E, která byla určena pouze u jedné lokality, rovněž plošně malé, v jižní části zkoumané oblasti. Nejvyšší hodnoty směrodatných odchylek a mezikvartilových rozpětí byly u LCZ 5, u kterých byla rozhodující orientace ulic, kdy ulice orientované ve směru SZ-JV byly značně vystaveny slunečnímu záření, a naopak ulice orientované ve směru SV-JZ byly v době měření a také v čase před ním zastíněny okolními domy. Větší rozptyl teplot byl během některých denních měření také u LCZ 8, u níž jedna lokalita patřila k nejteplejším díky absenci propustných povrchů v okolních areálech a jedna naopak k chladnějším díky blízkosti Mlýnského potoka.

**Tab. 54** Průměrný rozdíl od průměrné teploty měření u jednotlivých LCZ během denních měření. Červeně zbarvené buňky znamenají LCZ s průměrnou teplotou vyšší než průměrná teplota měření, modře zbarvené buňky pak LCZ s průměrnou teplotou menší než průměrná teplota měření. Tučný červený text znamená nejteplejší LCZ daného měření, modrý tučný text znamená nejchladnější LCZ daného měření. Černá tečka u data měření znamená převládající radiační počasí.

	2	5	6	8	9	B	D	E
8.8.2016	<b>0,1</b>	-0,1	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	0,0	-0,2	<b>-0,3</b>	0,0
23.8.2016	0,1	-0,1	-0,1	<b>0,7</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,3</b>	0,3
● 25.8.2016	0,2	-0,2	-0,2	0,4	-0,2	<b>-0,4</b>	-0,2	<b>0,7</b>
26.8.2016	0,2	-0,1	-0,1	0,3	<b>-0,3</b>	-0,2	<b>-0,3</b>	<b>0,5</b>
27.8.2016	0,2	-0,2	-0,1	0,3	<b>-0,4</b>	-0,3	-0,3	<b>0,8</b>
30.8.2016	0,2	<b>-0,3</b>	0,0	<b>0,4</b>	-0,2	-0,2	<b>-0,3</b>	0,3
7.9.2016	0,1	-0,2	0,0	0,5	<b>-0,3</b>	<b>-0,3</b>	-0,2	<b>0,7</b>
8.9.2016	0,2	-0,1	0,0	0,3	<b>-0,3</b>	-0,2	<b>-0,3</b>	<b>0,4</b>
14.9.2016	0,0	-0,1	0,1	<b>0,2</b>	0,0	<b>-0,2</b>	-0,1	<b>0,2</b>
15.9.2016	0,1	-0,1	-0,2	0,4	0,1	<b>-0,4</b>	-0,2	<b>0,6</b>
22.9.2016	0,2	<b>-0,1</b>	0,0	0,1	<b>0,3</b>	<b>-0,1</b>	0,0	<b>-0,1</b>
28.9.2016	0,1	-0,1	0,0	<b>0,3</b>	<b>-0,2</b>	-0,1	-0,1	<b>0,3</b>
31.10.2016	0,0	0,0	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,2</b>	0,0	-0,1	0,0
29.11.2016	0,1	<b>-0,1</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>-0,1</b>	<b>-0,1</b>	0,0	0,1
5.12.2016	0,2	-0,2	0,0	0,3	<b>-0,4</b>	-0,1	-0,1	<b>0,4</b>
7.1.2016	0,1	<b>-0,3</b>	0,0	<b>0,7</b>	<b>-0,6</b>	0,0	0,0	0,5

**Tab. 55** Procentuální vyjádření statistické významnosti rozdílů mezi mediány ve všech kombinacích LCZ během denních měření vypočítané z výsledků analýz Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ

	2	5	6	8	9	B	D	E	průměr
<b>2</b>	88	56	31	75	88	69	44	<b>64</b>	
88	<b>5</b>	38	94	0	13	6	81	<b>46</b>	
56	38	<b>6</b>	69	38	44	38	63	<b>49</b>	
31	94	69	<b>8</b>	75	94	94	0	<b>65</b>	
75	0	38	75	<b>9</b>	19	31	81	<b>46</b>	
88	13	44	94	19	<b>B</b>	6	81	<b>49</b>	
69	6	38	94	31	6	<b>D</b>	94	<b>48</b>	
44	81	63	0	81	81	94	<b>E</b>	<b>63</b>	

## Večerní měření

Během večerních měření bylo nejvíce statisticky významných rozdílů teplot mezi LCZ zaznamenáno u LCZ 2, která se vždy jevila jako nejteplejší LCZ. Je tedy možné konstatovat, že v historickém centru města docházelo k vytvoření tepelného ostrova. Ve všech případech měla LCZ 2 statisticky významný rozdíl s LCZ 6, LCZ B a LCZ D, přičemž s ostatními LCZ měla statisticky významný rozdíl v 75 % měření a více. Druhou LCZ s nejvíce statisticky významných rozdílů byla LCZ 5, která byla zároveň druhou nejteplejší. Nejmenší rozdíly byly podobně jako u denních měření mezi LCZ 8 a LCZ E, u kterých nebyl zaznamenán žádný případ statisticky významného rozdílu. Minimální počet statisticky významných rozdílů, pouze během jednoho měření, byl mezi LCZ 9 a LCZ D, které byly nejchladnějšími LCZ vůbec. K chladným LCZ patřila také LCZ B. Celkové pořadí jednotlivých LCZ od nejteplejší po nejchladnější s ohledem na statistickou významnost rozdílů teplot mezi LCZ LCZ 2>LCZ 5>LCZ 6≈LCZ 8≈LCZ E>LCZ B>LCZ 9≈LCZ D. Viz tab. 56 a tab. 57.

Podobně jako u denních měření byla i u večerních hodnocena intra zonální variabilita teplot. Nejmenší teplotní rozptyl byl téměř ve všech případech zaznamenán stejně jako u denních měření u LCZ E a LCZ 9, což bylo podmíněno výše zmíněnými faktory. Největší rozptyl teplot byl ve většině případů u LCZ 5, u které byly v areálech, které navazovaly na LCZ 2 v historickém centru města naměřeny výrazně vyšší teploty než v lokalitách, které se nacházely v okrajových částech zkoumané oblasti, v blízkosti lokalit klasifikovaných jako LCZ D. Vyšší hodnoty směrodatných odchylek a mezikvartilových rozpětí byly během večerních měření také u LCZ 6 a LCZ 8, což bylo podmíněno především rozdílnou vzdáleností jednotlivých lokalit od historického centra. Ostatní LCZ vykazovaly v průměru velmi podobný rozptyl teplot.

**Tab. 56** Průměrný rozdíl od průměrné teploty měření u jednotlivých LCZ během večerních měření. Červeně zbarvené buňky znamenají LCZ s průměrnou teplotou vyšší než průměrná teplota měření, modře zbarvené buňky pak LCZ s průměrnou teplotou menší než průměrná teplota měření. Tučný červený text znamená nejteplejší LCZ daného měření, modrý tučný text znamená nejchladnější LCZ daného měření. Černá tečka u data měření znamená převládající radiační počasí.

	2	5	6	8	9	B	D	E
8.8.2016	<b>0,7</b>	0,1	0,0	-0,1	-0,4	-0,5	<b>-1,0</b>	-0,4
23.8.2016	<b>0,5</b>	0,0	-0,1	-0,1	<b>-1,1</b>	-0,2	-0,6	-0,1
● 25.8.2016	<b>0,8</b>	0,2	-0,1	-0,2	<b>-1,4</b>	-0,6	-1,0	0,0
26.8.2016	<b>1,0</b>	0,2	-0,2	-0,5	<b>-1,4</b>	-0,4	-1,1	-0,6
27.8.2016	<b>0,7</b>	0,1	-0,2	0,0	-0,4	-0,6	<b>-0,8</b>	-0,1
30.8.2016	<b>0,3</b>	0,0	-0,1	0,1	<b>-0,6</b>	-0,3	-0,3	0,1
7.9.2016	<b>0,6</b>	0,1	-0,1	-0,1	<b>-1,2</b>	-0,4	-0,8	0,2
8.9.2016	<b>0,9</b>	0,4	-0,3	-0,6	<b>-1,1</b>	-0,5	-1,0	-0,8
14.9.2016	0,3	-0,2	-0,1	0,4	<b>-0,8</b>	-0,2	-0,3	<b>0,5</b>
15.9.2016	<b>0,4</b>	0,1	-0,1	0,0	<b>-0,4</b>	-0,3	<b>-0,4</b>	-0,2
22.9.2016	<b>0,8</b>	0,3	-0,3	-0,4	<b>-0,9</b>	-0,4	-0,8	-0,7
28.9.2016	<b>0,3</b>	0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,2	-0,4	<b>-0,6</b>
31.10.2016	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	-0,1	-0,1	<b>-0,6</b>	-0,1	-0,3	-0,1
29.11.2016	<b>0,3</b>	0,0	-0,2	-0,1	<b>-0,4</b>	-0,2	-0,2	0,0
5.12.2016	<b>0,3</b>	0,0	-0,1	-0,3	0,0	-0,2	-0,2	<b>-0,4</b>
7.1.2016	<b>0,2</b>	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	-0,2	<b>-0,3</b>

**Tab. 57** Procentuální vyjádření statistické významnosti rozdílů mezi mediány ve všech kombinacích LCZ během večerních měření vypočítané z výsledků analýz Kruskal-Wallisova ANOVA pro všechny kombinace jednotlivých LCZ

	2	5	6	8	9	B	D	E	průměr
<b>2</b>	88	100	94	94	100	100	75	<b>93</b>	
88	<b>5</b>	13	50	75	75	88	50	<b>63</b>	
100	13	<b>6</b>	13	63	13	63	31	<b>42</b>	
94	50	13	<b>8</b>	56	38	50	0	<b>43</b>	
94	75	63	56	<b>9</b>	44	6	56	<b>56</b>	
100	75	13	38	44	<b>B</b>	25	44	<b>48</b>	
100	88	63	50	6	25	<b>D</b>	25	<b>51</b>	
75	50	31	0	56	44	25	<b>E</b>	<b>40</b>	

## Srovnání výsledků denních a večerních měření

Mezi denními a večerními měřeními jsou patrné některé rozdíly (tab. 58). Nejteplejšími LCZ byly během denních měření bezesporu LCZ E a LCZ 8, následovala je LCZ 2. Během večerních měření byla jasně nejteplejší LCZ 2. Naopak nejchladnější byly během denních měření LCZ B a LCZ 9, mírně teplejší byla LCZ D, během večerních měření pak byla nejchladnější LCZ 9 a LCZ D, LCZ B patřila k mírně chladným. Výrazné rozdíly mezi denními a večerními měřeními byly zaznamenány u LCZ E a LCZ 8, které byly během denních měření jasně nejteplejší a během večerních měření mírně chladné. Větší rozdíly byly také u LCZ 2, která patřila během denních měření mezi mírně teplé, během večerních pak byla nejteplejší. Výraznější rozdíl mezi denními a večerními měřeními byl také u LCZ 5, která patřila během denních měření k mírně chladným a během večerních měření k mírně teplým. To dokazuje vznik tepelného ostrova v historickém centru města během večerních měření. Celkové porovnání pořadí LCZ podle teplot s ohledem na statistickou významnost rozdílů teplot mezi LCZ prezentuje tab. 58. Součet pořadí denních a večerních měření zároveň indikuje, že celkově je za nejteplejší LCZ možno zjednodušeně považovat LCZ 2, LCZ E a LCZ 8 a za nejchladnější LCZ 9, LCZ B a LCZ D.

Také při interpretaci tohoto porovnání je nutné uvažovat, že během večerních měření byly rozdíly mezi průměry LCZ výraznější než během denních měření. Důležitou roli pro vznik rozdílů mezi LCZ představoval režim počasí, především pak pokrytí oblohy oblačností, které celkově stíralo rozdíly mezi jednotlivými LCZ, což bylo prokázáno především u večerních měření.

Také intra zonální variabilita teplot byla během večerních měření větší než během měření denních. U většiny denních i večerních měření byl zaznamenán největší rozptyl teplot u LCZ 5, ovšem příčiny byly během denního měření jiné než během večerního měření. Nejmenší intra zonální variabilita teplot byla jak u denních, tak u večerních měření zaznamenána u LCZ 9 a LCZ E (viz výše).

**Tab. 58** Pořadí LCZ od nejchladnější po nejteplejší na základě vyhodnocení všech měření

LCZ	pořadí denní měření	pořadí večerní měření	součet skóre pořadí
9	1	1–2	2,5
D	3	1–2	4,5
B	2	3	5
6	5	4–6	10
5	4	7	11
8	7–8	4–6	12,5
E	7–8	4–6	12,5
2	6	8	14

## 5 Diskuse

### Variabilita teplot v rámci zkoumané oblasti

Výsledky studie popsaly diferenciaci teploty vzduchu v rámci zkoumané oblasti. Variabilita teplot byla ve většině případů větší během večerních měření než během denních měření. Výjimkou byly některé dny, kdy převládaly během denního měření vhodnější podmínky pro utváření místního klimatu a mikro klimatu (menší pokrytí oblohy oblačností a nižší průměrná rychlost větru) než během večerního měření.

Během denních měření byly obecně teplejší lokality se zpevněným povrchem než s povrchem propustným, přičemž značný vliv měla hustota budov a také jejich orientace. Nejteplejšími byly lokality se zpevněným povrchem a s malým zastoupením budov, popřípadě s ulicemi, jejichž orientace byla SZ-JV a které tak byly vystaveny slunečnímu záření. Naopak nejchladnější byly lokality s nezpevněným povrchem, tedy především parky, ale také vilové čtvrti se zahradami či sídliště s převahou nezpevněného povrchu a roztroušenými stromy, konkrétně sídliště na Lazcích. Tyto výsledky korespondují se souhrnem poznatků o vlivu městské zeleně na teplotu ve městech *Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence* (Bowler et al., 2010), ve kterém se uvádí, že městská zeď obecně snižuje teplotu, některé parky až o 1,0 °C, a tento chladnější vzduch zasahuje v případě velkých parků až jeden kilometr do okolních areálů. V případě zkoumané lokality byl v některých areálech tento efekt posílen blízkostí vodního toku. Role vodních toků a ploch na formování teplotního pole závisí na mnoha faktorech, avšak ochlazující efekt ve večerních, resp. brzkých nočních hodinách není zejména pro větší vodní plochy typický (Steeneveld et al., 2014). Výsledky práce Chen a Sun (2012) v případě menších vodních ploch v kombinaci s vegetací však možnost podobného efektu, který byl sledován v rámci této práce, naznačují. Problematika si však žádá podrobnější studium.

Během večerních měření bylo nejteplejší oblastí historické centrum, kde se tak vytvářel tepelný ostrov. Nejchladnějšími oblastmi byly opět lokality s vyšší mírou zastoupení vegetace, a to podobně jako u denních měření jak parky, tak vilové čtvrti se zahradami či sídliště s převahou propustného povrchu a větším množstvím stromů. K podobným výsledkům došel v Brně i Dobrovolný a Krahula (2015), kteří na základě regresní analýzy uvádí, že teplotu ve městech ovlivňuje především vegetace, která ji snižuje a poté až hustota zástavby, která ji naopak zvyšuje. Podobně jako u denních měření byl pozorován vliv blízkosti vodních toků na teplotu vzduchu.

### Inter a intra zonální variabilita teplot

Výsledky práce ukazují, že teplota vzduchu vykazuje prokazatelné rozdíly mezi jednotlivými LCZ ale také variabilitu v rámci lokalit klasifikovaných ve stejné třídě LCZ, a to jak během denních měření, tak během večerních. Obecně je možné konstatovat, že

rozdíly mezi jednotlivými LCZ byly během denních měření menší než během měření večerních, což koresponduje s výsledky studie, kterou provedl Leconte et al. (2015a).

Během denních měření bylo pořadí průměrných teplot v jednotlivých LCZ od nejvyšší po nejnižší LCZ 8≈LCZ E>LCZ 2>LCZ 6>LCZ 5≈LCZ D>LCZ B≈LCZ 9. Tyto výsledky jsou podobné výsledkům výše zmiňované studie Leconte et al. (2015a). Ta uvádí, že nejteplejšími LCZ během poledne byly LCZ 2 a LCZ 8, následovaly LCZ 6/9, poté LCZ 5 a nejchladnější byla LCZ D. V rámci mé studie byly nižší teploty u LCZ 9 patrně podpořeny vyšší mírou vlhkosti z vegetace a vodních toků, jelikož se všechny lokality klasifikované jako LCZ 9 nacházely v blízkosti vodních toků. Leconte et al. (2015b) také uvádí, že teploty v rámci LCZ 2 a LCZ 5 byly během dne velmi odvislé od morfologie a orientace ulic, a tím pádem byl v těchto LCZ zaznamenán větší rozptyl (variabilita) teplot. Značný vliv orientace budov na teplotu lokality v LCZ 2 v Novém Sadu (Srbsko) názorně ilustroval také Bajšanski et al. (2015). Tato zjištění korespondují s výsledky mé studie, které ukazují, že LCZ 2, která byla v této studii reprezentována nejen úzkými ulicemi s hustou zástavbou, ale především dvěma otevřenými náměstími, vykazovala výrazně vyšší teploty, než LCZ 5, reprezentovaná především bloky budov, které sice měly rozsáhlé dvory, ale vytvářely úzké ulice orientované tak, že do nich nepronikalo sluneční záření před polednem a také během poledne. Především právě orientací ulic potom byl podmíněn výrazný rozptyl teplot v rámci LCZ 5, kdy v ulicích Aksamitova a Kateřinská byly zpravidla naměřeny teploty výrazně vyšší než průměrná teplota měření, a naopak v ulicích Denisova či 1. máje hodnoty nižší než průměrná teplota měření. Mikroklima může tedy výrazně modifikovat teplotní poměry jednotlivých místních klimatických zón (LCZ).

Větší pozornosti se v literatuře doposavad dostává teplotním rozdílům mezi jednotlivými LCZ během nočních hodin, především pak v rozmezí od 1 do 3 hodin po západu slunce, kdy dochází k nejvýraznějším rozdílům mezi rychlostmi ochlazování mezi jednotlivými LCZ (Leconte et al., 2016). Stewart et al. (2014) došel po porovnání několika studií k obecnému závěru, že nejteplejšími oblastmi během večerních měření byly oblasti s kompaktní zástavbou (LCZ 2 a LCZ 5), následovaly oblasti s rozvolněnou a řídkou zástavbou (LCZ 6 a LCZ 9) a poté oblasti s hustou vegetací (LCZ A) a s rozptýlenými stromy (LCZ B). Nejchladnějšími jsou podle něj oblasti s propustným povrchem (LCZ D). Leconte et al. (2015b) toto pořadí upřesňuje pomocí vymezení LCZ, kdy na základě svého výzkumu v Nancy uvádí pořadí od nejteplejší po nejchladnější LCZ 2>LCZ 5>LCZ 8>LCZ 6/9>LCZ D. Alexander a Mills (2014), kteří zkoumali teplotu v Dublinu uvádí pořadí LCZ 2>LCZ 3>LCZ 6>LCZ D. V rámci mé studie jsem došel k výsledkům, že pořadí LCZ klasifikovaných v Olomouci je od nejteplejší po nejchladnější LCZ 2>LCZ 5>LCZ 6≈LCZ 8≈LCZ E>LCZ B>LCZ 9≈LCZ D, k podobným závěrům došli také Lehnert et al. (2017), kteří zkoumali intra a inter zonální variabilitu teplot na případu města Olomouce pomocí mobilního měření automobilem. Výjimkou v mé studii je LCZ 9, která patřila k nejchladnějším LCZ. Příčinou byl zřejmě fakt, že trasa mobilního měření v mé studii

vedla pouze menšími areály klasifikovanými jako LCZ 9 které se nacházely v blízkosti vodních toků a kde bylo současně možné předpokládat vyšší hladinu spodní vody. Právě vyšší vlhkost vzduchu (resp. evaporace a evapotranspirace), kterou vysoká hladina spodní vody zvyšuje může podle Stewart et al. (2014) teplotu vzduchu ovlivnit.

Největší rozptyl (variabilita) teplot během večerních měření byl v rámci této studie zjištěn u LCZ 5, menší poté u LCZ 2 a LCZ 6. Tento rozptyl byl u LCZ 5 a LCZ 6 podmíněn tím, že areály klasifikované jako LCZ 5 a LCZ 6, které se nacházely blíž k LCZ 2, tedy historickému centru, vykazovaly výrazně vyšší teploty než areály takto klasifikované, nacházející se na okraji zkoumané oblasti. Vliv sousedních klimatických zón teplotu v okrajových částech jednotlivých LCZ zmiňují také Thomas et al. (2014). Rostoucí negativní rozdíl na základě rostoucí vzdálenosti od centra města pozoroval během svého výzkumu také Leconte et al. (2016). U LCZ 2 byl tento větší rozptyl způsoben nejspíš tím, že její střední část byla výrazně nejteplejším areálem zkoumané oblasti, zatímco do okrajových areálů byl nasouván chladnější vzduch z okolních LCZ.

### **Mobilní měření**

Metoda mobilního měření pomocí kola se podobně jako u mé předchozí práce *Časoprostorová variabilita teploty vzduchu mezi lužním lesem a otevřenou krajinou na příkladu okolí Horky nad Moravou* (Kubeček, 2015) ukázala jako funkční a efektivní. Výhodou se opět ukázala dostupnost pro automobily nedostupných lokalit, jako byly v případě této studie náměstí nebo parky, ale také možnost přenést kolo přes překážku, kterou byly například schody nacházející se na trase měření. Díky tomu se podařilo postihnout místa a detaily prostorové diferenciací teplot v centru města a v parcích, které nebylo možné dosáhnout (resp. postihnout) při mobilním měření autem, které souběžně v Olomouci a okolí prováděl Lehnert et al. (2017). Značnou předností se oproti minulé práci ukázalo automatické nahrávání záznamů a jeho následné párování se záznamem z přístroje GPS namísto určení referenčních bodů a následné zaznamenávání teploty pomocí hlasového nahrávání v daných bodech. Automatické nahrávání dávalo větší možnost soustředit se na bezpečnost během měření, především pak na provoz a pohyb chodců, který byl, zvláště během denních měření, značný. Umístění dataloggeru a čidla bylo také vhodnější, dávalo totiž možnost kontrolovat, zda se během měření nestala nějaká mimořádnost, například odpojení kabelu čidla od dataloggeru, a tuto mimořádnost napravit. Toto umístění čidla splňovalo stejně jako jeho přesnost a také možnost opravy dat (např. v případech zastavení na křižovatkách apod.) standarty výzkumu městského klimatu podle Oke (2004).

Největšími překážkami během měření se ukázal povrch některých ulic, například Ostružnické nebo 1. máje, na kterém docházelo ke značnému opotřebení kola a v jednom případě k odpojení kabelu od dataloggeru. Výzvou byly také Vánoční trhy, přesněji dřevěné stánky na náměstích a lidé u nich postávající nebo mezi nimi chodící.



Zřetelným limitem pro mobilní měření pomocí kola je oproti motorovému vozidlu menší rychlost pohybu, a tedy i prostorově menší zkoumaná oblast.

Tato práce podobně jako práce Liu et al. (2017) ukázala, že měření na kole může být vhodným doplněním pro výzkum časoprostorové diferenciacce teplotního pole města.

## 6 Závěr

Ze studie vyplývá, že prostorová distribuce teplot vykazovala charakteristické rysy, které se lišily pro denní a večerní měření (resp. období). Během dne byly nejteplejší oblasti s nízkou zástavbou s rozlehlými objekty a převažujícím zpevněným povrchem a oblasti se ztvrzenými plochami, například parkovišti apod. Mírně chladnější byly lokality se středně vysokou kompaktní zástavbou. Nejnížší teploty vykazovaly oblasti s vysokým zastoupením propustných povrchů, tedy lokality s nízkou vegetací, oblasti s řídkou zástavbou a převažujícím podílem nezpevněných povrchů a oblasti s rozptýlenými stromy – především parky. Ve večerním období byly nejteplejší areály se středně vysokou kompaktní zástavbou a oblasti se středně vysokou rozvolněnou zástavbou. Nejchladnějšími byly ve večerní periodě oblasti s řídkou zástavbou s převahou nezpevněných povrchů a oblasti s nízkou vegetací.

Teplota vzduchu vykazovala prokazatelné rozdíly mezi jednotlivými LCZ. Pro denní periodu bylo pořadí LCZ od nejteplejší po nejchladnější LCZ 8≈LCZ E>LCZ 2>LCZ 6>LCZ 5≈LCZ D>LCZ B≈LCZ 9. Pro večerní (brzkou noční) periodu potom LCZ 2>LCZ 5>LCZ 6≈LCZ 8≈LCZ E>LCZ B>LCZ 9≈LCZ D. Rozdíly mezi jednotlivými LCZ byly nejvíce zvýrazňovány při počasí s malou mírou pokrytí oblohy oblačností, a to především ve večerních hodinách.

Jak v denním, tak nočním období byla patrná také variabilita teplot v rámci lokalit klasifikovaných ve stejné třídě LCZ (intra zonální variabilita). Variabilita teplot v rámci LCZ byla způsobena především mikroklimatickými faktory (orientace ulice, otevřenost daného fragmentu zástavby, ostrovy vegetace, vodní toky) a při okrajích jednotlivých LCZ také vlivem sousedních zón. Vliv těchto faktorů na teplotní charakteristiky LCZ si vyžaduje další studium.

Metoda mobilního měření pomocí kola se osvědčila jako funkční. Díky několika vylepšením oproti předchozímu výzkumu bylo dosaženo nejen podmínek odpovídajících světovým standardům účelového výzkumu městského klimatu, ale také vyšší míry bezpečnosti během měření. Tato metoda je vhodnou flexibilnější, ekonomičtější a ekologičtější alternativou pro metodu mobilního měření pomocí automobilu v případě rozlohy zkoumané oblasti cca do 5 km<sup>2</sup>, nebo jejím doplňkem v případě výzkumu v oblasti, jejíž některé části jsou motorovým vozidlům nepřístupné. Oproti mobilnímu měření automobilem je rovněž schopná lépe postihnout vlivy mikroklimatu.

## 7 Summary

In this study, I tried to investigate air temperature variability in middle-sized Central European city Olomouc (Czech Republic). For more accurate results, the concept of local climate zones (LCZs) was used. This concept is based on classifying investigated area into smaller areas, which are homogenous in height and density of buildings or vegetation and which are occupied by the same surface structures and covers (Stewart and Oke, 2012). This leads to possibility to compare air temperature in LCZs across the World. In this study, there was used classification made by Geletič and Lehnert (2016). For this classification, they used GIS-based method.

Method of mobile measuring by bicycle was used for collecting data of air temperature. This method was chosen, because of inaccessibility of some locations in investigated area (e. g. historical city center or city parks) by automobile, or another motorized vehicle. Two measurements were made – at noon and two hours after sunset, in sixteen days from August to January.

Temperature differences among LCZs were proven. These differences were more significant for weather conditions with clear sky and low wind speed. The highest daytime temperatures were measured in LCZ with impervious cover without buildings (LCZ E) or with large low-rise buildings with mostly paved land cover (LCZ 8) and in LCZ with compact midrise buildings with mostly paved land cover (LCZ 2). The lowest temperatures were measured in LCZ with dominance of pervious land cover, specifically areas sparsely build with pervious land cover (LCZ 9), city parks (LCZ B) or areas with low plants (LCZ D). Beside density and height of buildings also orientation of streets was identified as significant factor resulting in air temperature in LCZs. Important role of distance from river was also confirmed - closer areas were cooler than farther ones. Nighttime temperature differences between LCZs were higher than daytime differences and order of LCZs has also changed. The warmest were LCZ 2 and LCZ 5 in historical city center. The lowest temperatures were measured in LCZ D and LCZ 9. Obtained results were satisfying and fairly corresponded with the results of studies undertaken by another climate researchers who used LCZ classification.

The variability of temperature within LCZ was also researched. Important factor resulting in intra zonal variability during evening measurements was different distance of LCZ from warmest part of investigated area, the city center. Distance from river influenced air temperatures too, similarly to daytime measurements.

Finally, method of mobile measurement by bicycle proved functional and suitable for urban climate research in areas which are unavailable for motorized vehicle.

## 8 Seznam literatury

- ALEXANDER, P. J., MILLS, G. (2014): Local Climate Classification and Dublin's Urban heat Island. *Atmosphere*, roč. 5 (2014), č. 4, s. 755–774.
- 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*, roč. 23, č. 1, s. 1–26.
- BAJŠANSKI, I. V., MILOŠEVIĆ, D. D., SAVIĆ, S. M. (2015): Evaluation and improvement of outdoor thermal comfort in urban areas on extreme temperature days: Applications of automatic algorithms. *Building and Environment*, svazek 94 (2015), část 2, s. 632–643.
- BARTOŠ, J. (2002): Olomouc: Malé dějiny města. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 389 s.
- BECHTEL, B., DANEKE, C. (2012): Classification of local climate zones based on multiple earth observation data. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, roč. 5 (2012), č. 4, s. 1191–1202.
- BOKWA, A., HAJTO, M. J., WALAWENDER, J. P., SZYMANOWSKI, M. (2015): Influence of diversified relief on the urban heat island in the city of Kraków, Poland. *Theoretical and Applied Climatology*, svazek 122 (1–2) (2015), s. 365–382.
- BOWLER, E. D., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT, M. T., PULLIN, A. S. (2010): Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, svazek 97 (2010), č. 3, s. 147–155.
- CENIA (2010–2014): Prohlížení. [online]. Geoportal cit. [2017–02–21]. Dostupné z WWW: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map/>
- ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA (2012): Půdní mapa 1:50 000. [online]. Česká geologická služba, cit. [2017–02–23]. Dostupné z WWW: <http://mapy.geology.cz/pudy/>
- ČÚZK (2016): Český úřad zeměměřický a katastrální. [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální, cit. [2017–03–08]. dostupné z WWW: <http://www.cuzk.cz/>
- DOBROVOLNÝ, P. et al. (2012): Klima Brna. Víceúrovňová analýza městského klimatu. Masarykova univerzita, Brno, 200 s.
- DOBROVOLNÝ, P., KRAHULA, L. (2015): The spatial variability of air temperature and nocturnal urban heat island intensity in the city of Brno, Czech Republic. *Moravian Geographical Reports*, roč. 23 (2015), č. 3, s. 8–16.
- EEA (2010): Urban Atlas. [online]. European Environment Agency cit. [2017–02–21]. Dostupné z WWW: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-atlas>.
- EMMANUEL, R., KRÜGER, E. (2012): Urban heat island and its impact on climate change resilience in a shrinking city: The case of Glasgow, UK. *Building and Environment*, svazek 53 (2012), s. 137–149.

FENNER, D., MEIER, F., SCHERER, D., POLZE, A. (2014): Spatial and temporal air temperature variability in Berlin, Germany, during the years 2001–2010. *Urban Climate*, roč. 10 (2014), č. 2, s. 308–331.

GÁL, T., BECHTEL, B., UNGER, J. (2015): Comparison of two different Local Climate Zone mapping methods. In 9<sup>th</sup> International Conference on Urban Climate, Toulouse, Francie, červenec 2015.

GELETIČ, J., LEHNERT, M. (2016): GIS-based delineation of local climate zones: The case of medium-sized Central European cities. *Moravian Geographical Reports*, roč. 24 (2016), č. 3, s. 2–12.

CHEN, L., SUN, R. (2012): How can urban water bodies be designed for climate adaptation?. *Landscape and Urban Planning*, svazek (2012) č. 1, s. 27–33.

INSPIRE (2012): Prohlížení. [online]. Geoportal cit. [2017–02–21]. Dostupné z WWW: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map/>.

KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, Ch., RUDOLF, B., RUBEL, F. (2006): World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, roč. 15 (2006), č. 3, s. 259–263.

KUBEČEK, J. (2015): Časoprostorová variabilita teploty vzduchu mezi lužním lesem a otevřenou krajinou na příkladu okolí horky nad Moravou. Olomouc, 2015. Bakalářská. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Mgr. Michal Lehnert, Ph. D., 65 s.

KVĚTOŇ, V. (2001): Normály teplot vzduchu na území České republiky v období 1961–1990 a vybrané teplotní charakteristiky období 1961–2000. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 217 s.

LECONTE, F., BOUYER, J., CLAVERIE, R., PÉTRISSANS, M. (2015a): Using Local Climate Zone scheme for UHI assessment: Evaluation of the method using mobile measurements. *Building and Environment*, svazek 83 (2015), s. 39–49.

LECONTE, F., BOUYER, J., CLAVERIE, R., PÉTRISSANS, M. (2015b): Estimation of spatial air temperature distribution at sub-mesoclimatic scale using the LCZ scheme and mobile measurements. 9<sup>th</sup> International Conference on Urban Climate, Toulous, Francie, červen 2015.

LECONTE, F., BOUYER, J., CLAVERIE, R., PÉTRISSANS, M. (2016): Analysis of nocturnal air temperature in districts using mobile measurements and a cooling indicator. [online]. *Theoretical and Applied Climatology* cit. [2017–04–08]. Dostupné z WWW: <http://link.springer.com/10.1007/s00704-016-1886-7/>

LEHNERT, M., GELETIČ, J., DOBROVOLNÝ, P., JUREK, M. (2017): Temperature differences among local climate zones established by mobile measurements: two central European cities (in review).

LEHNERT, M., GELETIČ, J., HUSÁK, J., VYSOUDIL, M. (2015): Urban field classification by “local climate zones” in a medium-sized Central European city: the case of Olomouc (Czech Republic). *Theoretical and Applied Climatology*, svazek 122 (2015), č. 3, s. 531–541.

- LELOVICS, E., UNGER, J., GÁL, T., GÁL, V. (2014): Design of an urban monitoring network based on Local Climate Zone mapping and temperature pattern modelling. *Climate Research*, svazek 60 (2014), č. 1, s. 51–62.
- LIU, L., LIN, Y., LIU, J., WANG, L., WANG, D., SHUI, T., CHEN, X., WU, Q. (2017): Analysis of local-scale urban heat island characteristics using an integrated method of mobile measurement and GIS-based spatial interpolation: a systematic review of the empirical evidence. *Building and Environment*, svazek 117 (2017), s. 191–207.
- MELHUIISH, E., PEDDER, M. (1998): Observing an urban heat island by bicycle. *Weather*, roč. 53 (1998), č. 4, s. 121–128.
- NG, E., REN, C. (2015): *The urban climatic map: a methodology for sustainable urban planning*. Londýn: Routledge, 2015, 528 s.
- OKE, T. R. (1979): Review of urban climatology 1973–1976. WMO – Technical note no. 169.
- OKE, T. R. (2004): Initial Guidance to Obtain Representative Meteorological Observations at Urban Sites. Instruments and Observing Methods Report. WMO, roč. 81 (2004), 47 s.
- OVER, M., SCHILLING, A., NEUBAUER, S., ZIPF, A. (2010): Generating web-based 3D City Models from OpenStreetMap: The current situation in Germany. *Computers, Environment and Urban Systems*, roč. 34 (2010), č. 6, s. 496–507.
- POVODÍ MORAVY, s. p. (2010–2017): Povodí Moravy. [online]. cit. [2017–02–21]. Dostupné z WWW: <http://www.pmo.cz/>
- PRZYBYLAK, R., USCKA-KOWALKOWSKA, J., ARAŻNY, A., KEJNA, M., KUNZ, M., MASZEWSKI, R. (2015): Spatial distribution of air temperature in Toruń (Central Poland) and its causes. *Theoretical and Applied Climatology*, svazek 127 (2015), č. 1, s. 441–463.
- PTÁČEK, P., SCZYRBA, Z., FŇUKAL, M. (2007): Proměny prostorové struktury města Olomouce s důrazem na rezidenční funkce. *Urbanismus a územní rozvoj*, roč. 10 (2007), č. 2, s. 19–26.
- QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Academia, Praha 73 s.
- SKARBIT, N., GÁL, T., UNGER, J. (2015): Airborne surface temperature differences of the different Local Climate Zones in the urban area of a medium sized city. Joint Urban Remote Sensing Event, Lausanne, Švýcarsko, 2015.
- STEENEVELD, G. J., KOOPMANS, S., HEUSINKVELD, B. G., THEEUWES, N. E. (2014): Refreshing the role of open water surfaces on mitigating the maximum urban heat island effect. *Landscape and Urban Planning*, svazek 121 (2014), s. 92-96.
- STEWART, I. D. (2011): A systematic review and scientific critique of methodology in modern urban heat island literature. *International Journal of Climatology*, roč. 31 (2011), č. 2, s. 200–217.
- STEWART, I. D., OKE, T. R. (2012): Local climate zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, roč. 93 (2012), č. 12, s. 1879–1900.
- STEWART, I. D., OKE T. R. (2015): *Local climate zones and urban climatic mapping. The urban climatic map: a methodology for sustainable urban planning*. Londýn: Routledge, 2015.

STEWART, I. D., OKE, T. R., KRAYENHOFF, E. S. (2014): Evaluation of the 'local climate zone' scheme using temperature observations and model simulations. *International Journal of Climatology*, roč. 34 (2014), č. 4, s. 1062–1080.

THOMAS, G., SHERIN, A. P., ANSAR, S., ZACHARIAH, E. J. (2014): *Procedia Environmental Sciences*, roč. 21 (2014), s. 3-13.

TSIN, P. K., KNUDBY, A., KRAYENHOFF, E. S., HO, H. CH., BRAUER, M., HENDERSON, S.B. (2016): Microscale mobile monitoring of urban air temperature: The case of medium-sized Central European cities. *Urban Climate*, roč. 18 (2016), č. 4, s. 58–72.

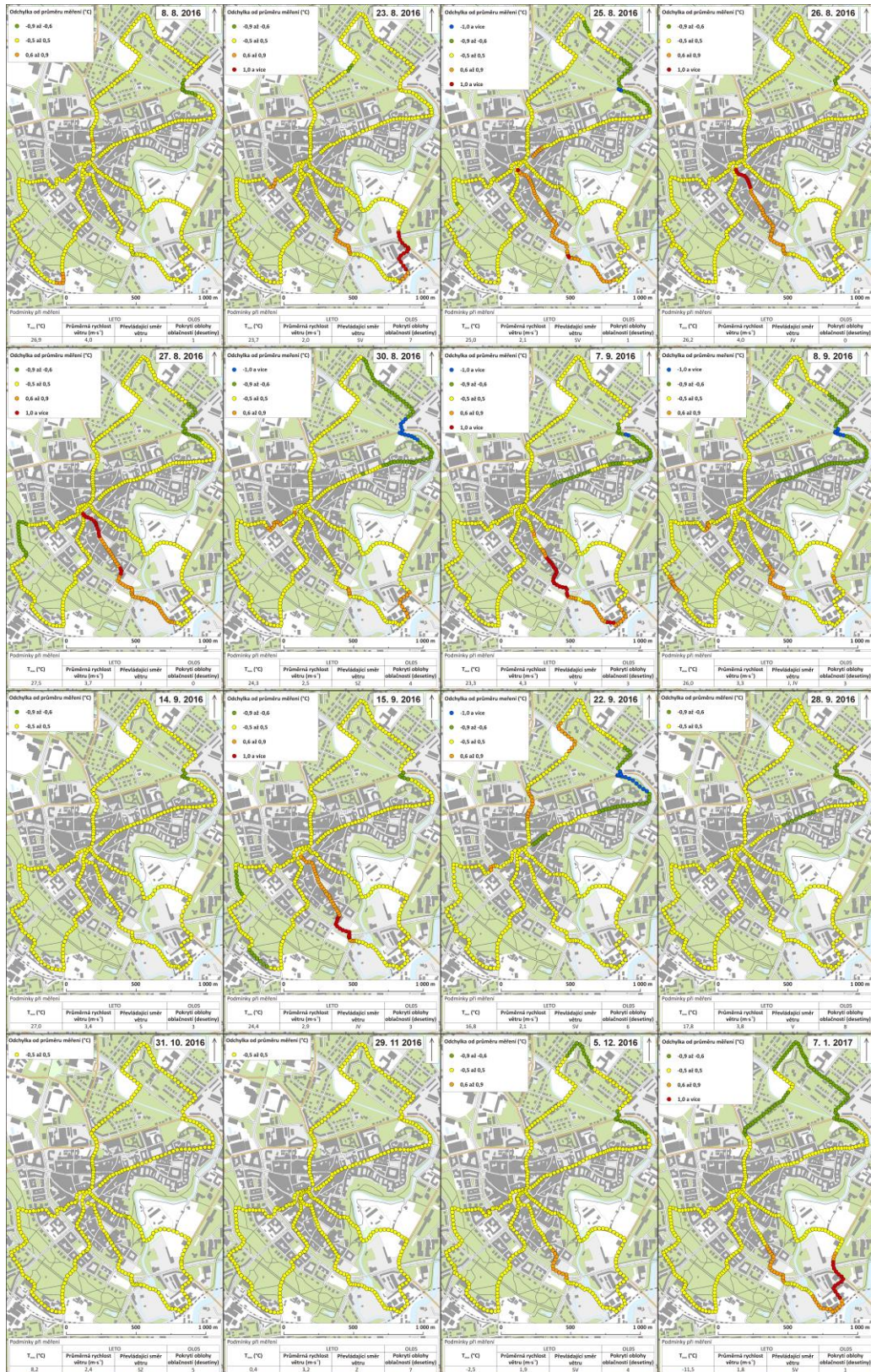
VYSOUDIL, M. et al. (2012): *Podnebí Olomouce*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 211 s.

WORLD BANK, The (2016): Urban population (% of total). [online]. The World Bank cit. [2017–03–08]. dostupné z WWW: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.Zs>.



# Přílohy

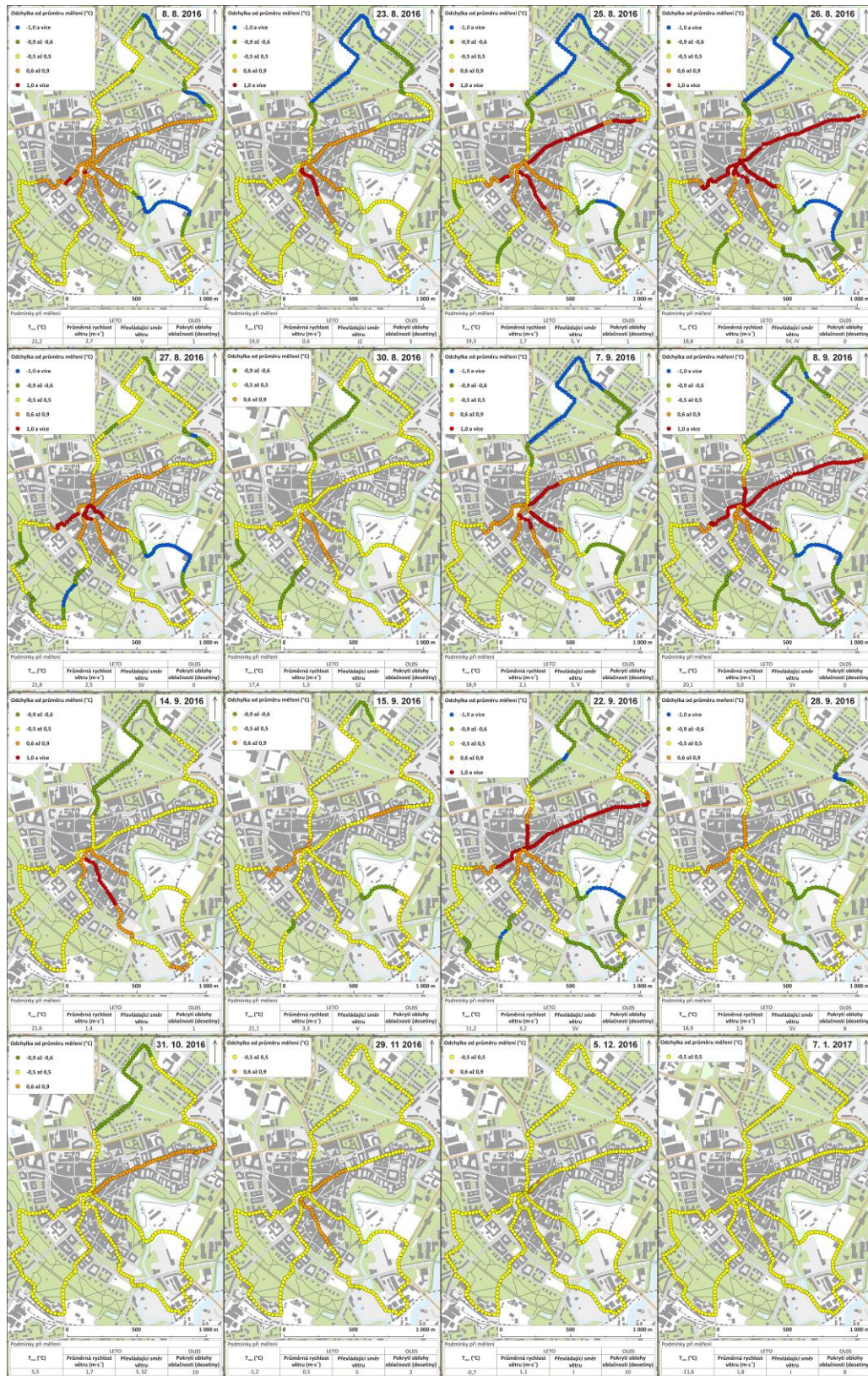
## Příloha 1 – Přehled denních měření



Obr. 1 Odchytky od průměru během denních mobilních měření; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování



## Příloha 2 – Přehled večerních měření



Obr. 2 Odchylky od průměru během večerních mobilních měření; podkladová data: ZABAGED®; zdroj pro podmínky při měření: MESSO, 2017; ČHMÚ, 2017, vlastní zpracování