

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta pedagogická

Bakalářská práce

**VLIV MĚSTSKÉ ZÁSTAVBY NA
METEOROLOGICKÁ MĚŘENÍ NA STANICI
PLZEŇ - VELESLAVÍNOVA**

Markéta Nyklíčková

Vedoucí práce: RNDr. Jan Kopp, Ph.D

Plzeň 2012

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 15.4 2012

.....

Poděkování: Na tomto místě bych chtěla poděkovat RNDr. Janu Koppovi, Ph.D. za podnětné rady a podporu při vedení mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Janu Antonovi za cenné připomínky a pomoc při korekci textu.

Abstrakt: Ve své bakalářské práci jsem se zabývala vlivem městské zástavby na meteorologická měření na příkladu centra města Plzně a s využitím dat ze stanice Plzeň – Veleslavínova. Porovnávala jsem denní chod vybraných meteorologických prvků na různých lokalitách měření v centru Plzně. Dále jsem porovnávala naměřené meteorologické prvky v různých výškách a nakonec jsem vyhodnotila vliv polohy stanice Plzeň – Veleslavínova na základě hodnot slunečního záření, teploty vzduchu a směru větru. Výsledky měření meteorologických prvků na lokalitách v centru Plzně neukázaly významný rozdíl v hodnotách teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu. Významný rozdíl byl patrný pouze u hodnot rychlosti větru, kde se mi podařilo opakovaně identifikovat nejvíce a nejméně větrné oblasti. Vliv výšky se naopak ukázal významný v případě teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu a překvapivě nevýrazný u rychlosti větru. Vliv zastínění na měření meteorologické stanice Veleslavínova byl nepatrný. Významný byl opět především vliv okolní zástavby na naměřené hodnoty směru větru. Závěrem lze říci, že výsledky studie v Plzni ukazují vliv městské zástavby především na charakteristiky proudění vzduchu. Jak rychlost, tak směr větru jsou městskou zástavbou ovlivněny.

Abstract: In my bachelor work I focused on the influence of urban development on meteorological measurements at the center of Plzeň, using data from the station Plzeň-Veleslavínova. I compared the daily operation of selected meteorological measurements at different locations in the city center. I also compared the measured meteorological elements at different heights and finally evaluated the effect of the position Plzeň – Veleslavínova station based on the values of solar radiation, air temperature and wind directions. The results of measurements of meteorological parameters at sites in the city center showed no significant difference in the values of air temperature and relative humidity. A significant difference was observed only for values of wind speed, where I was able to repeatedly identify the most and least windy areas. The influence of height on the other hand was significant in the case of air temperature and relative humidity and surprisingly weak in the case of wind speed. Effect of shading on the measurement of meteorological station Veleslavínova was slight. Again the surrounding buildings had significant effect on the measured values of wind direction. In conclusion, the results of this study show the influence of urban development especially on air flow characteristics. Both speed and wind direction are affected by urban development.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce.....	3
3. Rozbor literatury	4
3.1. Klima měst	4
3.1.1. Městský tepelný ostrov (Urban heat island – UHI)	5
3.1.2. Studie městského klimatu	7
3.1.3. Efekt městské zeleně	10
3.1.4. Vliv urbanizace a různého využití půdy	11
3.2. Meteorologická měření ve městech	13
3.2.1. Metodologie měření	15
4. Charakteristika zkoumaného území	17
4.1. Podnebí města Plzně.....	17
5. Metodika.....	18
5.1. Lokality měření	18
5.1.1. Popis lokalit	18
5.2. Vybrané meteorologické prvky.....	27
5.3. Postup měření.....	28
5.4. Charakterizace stanice Veleslavínova.....	29
5.5. Metody vyhodnocení dat	31
6. Výsledky	33
6.1. Porovnání lokalit podle výsledků měření.....	33
6.1.1. Teplota vzduchu.....	33
6.1.2. Relativní vlhkost vzduchu	35
6.1.3. Rychlost větru	37
6.2. Vliv výškového rozdílu	39
6.2.1. Teplota vzduchu.....	39

6.2.2.	Vlhkost vzduchu	39
6.2.3.	Vítr	39
6.3.	Stanice Veleslavínova	40
6.3.1.	Vliv zastínění	40
6.3.2.	Převládající směr větru	41
7.	Diskuze	42
8.	Závěr.....	43
9.	Seznam grafických příloh (obrázky, grafy)	45
9.1.	Obrázky.....	45
9.2.	Grafy	45
10.	Seznam tabulek	47
11.	Literatura a zdroje.....	49
12.	Přílohy	54

1. Úvod

Klima je souhrn a postupné střídání všech stavů atmosféry v daném místě. Je důsledkem různých nepřetržitě probíhajících klimatotvorných procesů. Z hlediska vlivu klimatu na každodenní lidské činnosti je důležitá znalost klimatických poměrů v mezní, resp. přízemní vrstvě atmosféry (Vysoudil, 2006). V této části atmosféry je vliv aktivního zemského povrchu na utváření klimatu nejsilnější (Bednář, 2003). Spolu s polohou daného místa tyto faktory ovlivňují a formují mikroklima, místní klima a částečně také mezoklima (Vysoudil, 2006).

Charakter aktivního povrchu ovlivněného zástavbou, znečištění atmosféry a produkce odpadního tepla jsou hlavními faktory tvořícími specifické klima měst (Rožnovský et al., 2011).

Urbánní klima a jeho charakteristika je tématem mnoha prací. Především v posledních několika letech je městskému klimatu věnována čím dál větší pozornost, která je spojena především s rostoucí mírou urbanizace.

Počet obyvatel žijících ve městech se stále zvyšuje a meteorologické služby musí dodávat stále více údajů a detailních předpovědí počasí jak pro samotné občany, tak pro stavební a urbanistické projekty, úsporu energie, dopravu, kvalitu ovzduší atd. (Oke, 2006). Dalším důvodem sledování městského klimatu je získání dat a analýzy potřebné pro řešení problémů souvisejících se stále rostoucí urbanizací. V důsledku koncentrace populace, intenzivní dopravy a husté zástavby vykazují města a především jejich jádra mikroklima, kterým se liší od svého okolí. Tyto faktory pak zásadně ovlivňují chod většiny meteorologických prvků, například snížení průměrné rychlosti větru a relativní vlhkosti vzduchu. Dále pak zvýšení úhrnu srážek a zejména zvýšení teploty vzduchu (vše v porovnání s okolními neurbanizovanými plochami). Atmosféra nad městy je celkově teplejší než volná atmosféra a vzniká tak tepelný ostrov města (UHI), což je charakteristicky teplá městská oblast, teplejší než jeho okolí (Akinobode et al., 2007). Rozdíl teploty v porovnání s okolím může dosáhnout 5 až 10 °C (Vysoudil, 2006).

Bylo zjištěno, že zastavení životního prostředí způsobuje také zhoršení tepelného stresu, zejména v noci během vlny veder, a poskytuje také místo pro šíření vektorově přenášených nemocí (Akinobode et al., 2007). V důsledku tepelného syndromu, tj. narušení regulačního termosystému populace, může v některých městech docházet ke zvýšené úmrtnosti. Roli hraje také znečištěné ovzduší (Vysoudil, 2001).

Pro vypracování své bakalářské práce jsem zvolila téma Vliv městské zástavby na meteorologická měření na příkladu stanice Plzeň – Veleslavínova. V této práci jsem se zaměřila na charakteristiku meteorologické stanice Plzeň – Veleslavínova a dále vybraných lokalit v okolí stanice v centru Plzně, na kterých jsem sledovala hodnoty vybraných meteorologických prvků (teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, rychlost větru) a jejich případné rozdíly.

2. Cíle práce

Cílem této práce je prokázat vliv městské zástavby na meteorologická měření na příkladu centra města Plzně, se zaměřením na využití dat ze stanice Plzeň – Veleslavínova. Práce navazuje na bakalářskou práci Vacíka (2011), který porovnával pět meteorologických stanic na území města Plzně a to jak stanice profesionální, tak doplňkové stanice ČHMÚ a stanice provozované Západočeskou univerzitou v Plzni – konkrétně Plzeň Mikulka, Plzeň město, Plzeň Bolevec, Plzeň ZČU FEL Bory a Plzeň ZČU FPE Veleslavínova. V této práci se zaměřuji na podrobnější charakteristiku polohy stanice Veleslavínova a jejího vlivu na hodnoty meteorologických měření. Provádím také terénní měření na vybraných lokalitách v centru Plzně a zkoumám vliv městské zástavby na hodnoty zde naměřených meteorologických prvků.

Tento hlavní cíl jsem rozdělila do tří částí:

1. Porovnání denního chodu vybraných meteorologických prvků v jednotlivých lokalitách měření v centru Plzně. Vybrané meteorologické prvky jsou: teplota vzduchu [°C], relativní vlhkost vzduchu [%] a rychlost větru [m/s]. Lokality budou vybrány na základě rozdílných charakteristik – typ povrchu, blízkost a výška zástavby.
2. Porovnání hodnot naměřených meteorologických prvků v přízemní vrstvě a ve výšce nad úrovní budov.
3. Detailní vyhodnocení vlivu polohy stanice, Plzeň – Veleslavínova na základě hodnot slunečního záření, teplot vzduchu a směrů větru.

Hypotézy:

1. Městská zástavba má vliv na meteorologická měření – lokality měření se mezi sebou budou lišit.
2. Výškový rozdíl má vliv na hodnoty meteorologických měření.
3. Městská zástavba má vliv na hodnoty měření na meteorologické stanici, Plzeň – Veleslavínova.

3. Rozbor literatury

Provedla jsem rešerši literatury zabývající se studiem urbánního klimatu a jeho vlivu na různá meteorologická měření. V rozboru jsem uvedla obecnou charakteristiku urbánního klimatu, použité metody, zkoumané jevy a prvky. Dále zde uvádím obecnou charakteristiku umístění a chodu meteorologické stanice a vliv její polohy na naměřené hodnoty různých meteorologických prvků.

3.1. Klima měst

Odlišnosti městského klimatu od venkovských oblastí souvisí především se specifickými vlastnostmi prostředí městské zástavby jako druhu aktivního povrchu (Středová et al., 2011). Aktivní povrch je ve městě několikanásobně větší než ve volné krajině (Vysoudil, 2006). Zvětšení této plochy a převaha vertikálně orientovaných povrchů vedou ke zvyšování množství pohlceného krátkovlnného záření a k jeho četným odrazům (Středová et al., 2011). Městské podnebí je dále charakterizováno rozdíly v klimatických proměnných (teplota vzduchu, vlhkost, směr a rychlost větru a množství srážek). Mezi hlavní faktory, které přispívají k rozdílům mezi městy a jejich okolím je využití půdy, transformace půdního pokryvu a dále také antropogenní činnost (Lilly Rose, 2009; Taha, 1997).

Obecně platí, že je městský povrch pokryt půdami s různým využitím, a to od přirozených typů povrchu až po povrchy zcela pozměněné člověkem. Lidská sídliště mění materiály, strukturu a energetickou bilanci městského prostředí a složení atmosféry ve srovnání s příměstským a venkovským prostředím. V rostoucích městech nahradily zastavěné, zpevněné či holé plochy ty přírodní, porostlé vegetací (Ahmad et al., 2010). Uzavřené prostory mezi budovami omezují dlouhověnné vyzařování a především v noci snižují ztráty tepla. V prostředí městské zástavby je v důsledku velké drsnosti povrchu snížena rychlost větru, čímž dochází k potlačování efektu ochlazování. Teplotní poměry městské zástavby souvisí také s nepřirozeným krytem povrchu a jejich nízkým albedem, s produkcí odpadního tepla a vodní páry v důsledku lidské činnosti a v neposlední řadě také se znečištěním atmosféry (Středová et al., 2011; Oke, 2006). Podle stupně znečištění ovzduší je schopnost propouštět záření a teplo snížena, často až o 50 % (Vysoudil, 2006).

3.1.1. Městský tepelný ostrov (Urban heat island – UHI)

Jak bylo uvedeno výše, městské oblasti a především jejich jádra vykazují vyšší teploty ve srovnání s jejich okolím a to jak v důsledku koncentrace populace, intenzivní dopravy, tak jiným typem aktivního povrchu. Tento teplotní rozdíl je pozorován v absolutních i průměrných teplotách a nazývá se městský tepelný ostrov (UHI). UHI je charakteristicky teplá městská oblast, která je také často označována jako oblast zvýšené teploty vzduchu v mezní a přízemní vrstvě atmosféry nad městem či průmyslovou aglomerací ve srovnání s jejím okolím (Akinobode, 2007; Sobíšek, 1993; Lilly Rose a Monsingh, 2009).

Tepelný ostrov města lze členit na dva typy – tepelný ostrov povrchu města – Surface UHI a tepelný ostrov městské atmosféry – Atmospheric UHI (Středová et al., 2011). Rozdíl mezi těmito dvěma typy UHI je v časovém posunu dosažení maximální teploty. Tepelný ostrov městské atmosféry dosahuje nejvyšší úrovně v časných večerních hodinách, zatímco tepelný ostrov povrchu města dosáhne maxima kolem poledne (Gábor a Jombach, 2009). Ve vertikálním směru se atmosférický tepelný ostrov může dále dělit na tepelný ostrov mezní vrstvy atmosféry a canopy layer UHI. V městském prostředí dosahuje mezní vrstva nejvyšší mocnosti, protože se zde vyskytuje výrazná drsnost povrchu (Středová et al., 2011). Podrobněji uvádí Vacík (2011).

Tepelný ostrov může mít různé měřítko. Může se projevit jen kolem jedné budovy, malé oblasti nebo ve velké části města. V závislosti na geografickém umístění a převládajícím počasí mohou být tepelné ostrovy pro město prospěšné i škodlivé (Taha, 1997). Evoluce městského tepelného ostrova je velmi rychlá. Například v roce 1968, kdy v Marylandu žilo 1000 obyvatel, byl rozdíl teplot mezi obytnou částí města a jeho okolím pouze 1 °C, rozdíl mezi centrem města s velkým parkovištěm a několika budovami a okolím už byl 3 °C. V roce 1974 s překročením počtu obyvatel přes číslo 200 000, vzrostl také efekt tepelného ostrova a to na 7 °C (Landsberg, 1981).

Mezi tři nejdůležitější faktory vedoucí k rozdílům mezi městským a venkovským podnebím patří povrchové albedo, evapotranspirace z vegetace a antropogenní teplo z mobilních a stacionárních zdrojů (Taha, 1997).

Albedo neboli sluneční odrazivost je definována jako procento sluneční energie odražené povrchem (Bednář, 2003). Tato definice se vztahuje na jednoduché jednotné povrchy, stejně jako heterogenní a komplexní. Má úzký vztah k barvě materiálu, na nějž sluneční záření dopadá. Tmavé povrchy mívají nižší hodnoty albeda než povrchy světlé.

Typicky je městské albedo v rozmezí 0,10–0,20, ale v některých městech mohou být tyto hodnoty překročeny. Severoamerická města jsou dobré příklady vysokého albeda v urbanizovaných oblastech (albedo od 0,30 do 0,45). Hodnota albeda závisí rovněž na struktuře a úhlu dopadu slunečních paprsků. V městských oblastech s typickými materiály jako je beton, asfalt, kámen atd., majících často tmavé zbarvení, je hodnota albeda nižší než ve venkovských oblastech. Výsledkem je, že urbánní povrchy absorbují více tepla, než povrchy přírodní (vegetační pokryv) a tím se zvyšuje jejich povrchová teplota, což přispívá k vytváření povrchových a atmosférických městských tepelných ostrovů. Pomocí vysokého albeda materiálů se snižuje množství slunečního záření vstřebávaného stavebními materiály a městskými strukturami a udržuje jejich povrch chladný. Snížení povrchové teploty také snižuje intenzitu dlouhovlnného záření. Lokalizované odpolední teploty vzduchu v letních dnech mohou být v teplém klimatu střední šířky sníženy až o 4 ° C změnou albeda z 0,25 na 0,40 (Taha, 1997).

Evapotranspirace (výpar a transpirace) z půdy a vegetace je další účinný moderátor přízemního podnebí, zejména v teplém a suchém podnebí v nízkých zeměpisných šířkách. Evapotranspirace může vytvořit 'oázy', které jsou o 2–8 ° C chladnější než jejich okolí. V městských oblastech je vegetační pokryv výrazně zredukován a nahrazen suchými nepropustnými povrchy jako jsou budovy (střechy), chodníky, silnice, parkoviště, aj. Zastavěné plochy pak odpaří méně vody, což přispívá ke zvýšené teplotě povrchu i vzduchu (Taha, 1997). Přítomnost zelených ploch v městských oblastech tak může přispět k minimalizaci těchto vlivů, vytvořením chladícího efektu a poskytováním přívodu čerstvého vzduchu. Další příznivé účinky městské zeleně se vztahují ke snížení znečištění ovzduší či hladiny hluku (Oliviera et al., 2011).

Antropogenní teplo je dodáváno do atmosféry lidskou aktivitou. Produkce tepla pochází z různorodých lidských činností. Nejvýznamnějšími zdroji antropogenního tepla je energie pro vytápění, chlazení, provoz spotřebičů a průmyslovou výrobu. Podstatné je i teplo produkované dopravními prostředky. V městských oblastech může mít vliv na přízemní teplotu vzduchu a případně hrát roli při vytváření městských tepelných ostrovů. Na tvorbě tepelného ostrova města se projevuje především během zimního období, zatímco v létě jsou jeho projevy zanedbatelné. Dopad antropogenního vytápění může být důležitý v městských centrech, ale je zanedbatelný v obytné a komerční oblasti (Taha, 1997).

Mezi další faktory podílející se na vzniku městského tepelného ostrova patří také tepelná kapacita materiálu, geometrie povrchu, geografická poloha města a typ počasí

(Masson et al., 2002). Mnoho běžných stavebních materiálů, jako je např. ocel či kámen, má vyšší tepelnou kapacitu než materiály v okolí měst (vegetace, půda, písek). To má za následek větší uchování sluneční energie ve formě tepla v městské infrastruktuře ve srovnání s venkovem a jeho následné vyzařování (především v nočních hodinách). Městská geometrie, neboli rozměry a vzdálenosti budov ve městě, ovlivňuje zejména proudění větru, příjem sluneční energie ve formě tepla povrchem a zároveň vyzařování tepla do okolní volné atmosféry v nočních hodinách (Středová et al., 2011). Geografická poloha města a typ počasí jsou dalšími faktory, které při vytváření městského tepelného ostrova hrají podstatnou roli (Oke, 2006).

Z výsledků meteorologických simulací, které ve své práci provedl Taha (1997), je patrné, že města mohou reálně změnit tepelné ostrovy a vyrovnat jejich dopad na spotřebu energie jednoduše tím, že zvýší albedo zastřešení a dlažeb a zalesnění městské oblasti. Simulace naznačují, že rozumné zvýšení městského albeda může snížit teplotu až o 2 °C. Při extrémním zvýšení albeda může úbytek teploty vzduchu dosáhnout až 4 °C. Zvýšení vegetace v městských oblastech může mít za následek pokles teploty vzduchu také okolo 2 °C, za určitých podmínek až 4 °C (Taha, 1997).

Studiem městského klimatu se zabývá klimatologie měst. Je to část mezoklimatologie a mikroklimatologie zaměřená na zvláštnosti klimatu velkých měst. Z klimatických kategorií zachycuje problematiku mezoklimatu, místního klimatu a mikroklimatu. Zahrnuje klima mezní vrstvy atmosféry a znečištěného ovzduší (Vysoudil, 2006). Studie městského klimatu jsou důležité, protože zkoumají změny podněcované lidskou činností v přízemní vrstvě atmosféry (Akinobode et al., 2007).

3.1.2. Studie městského klimatu

Skutečnost, že městské oblasti mají tendenci být teplejší než jejich okolí bylo studováno a zdokumentováno v mnoha pracích (např. Arnfield, 2003; Svensson a Tarvainen, 2004; Yilmaz et al., 2006). Zástavba ve městech ovlivňuje různě meteorologické prvky, především teplotu, rychlost a směr větru, ale také vlhkost. V této kapitole bych chtěla zmínit studie, které se těmito jevy zabývají.

V první řadě je patrné, že existuje klimatický rozdíl mezi venkovskými a městskými oblastmi. Například Yilmaz et al., (2006) zjišťoval tyto rozdíly ve městě Erzurum (Turecko), konkrétně rozdíly meteorologických prvků mezi venkovskými, městskými a zalesněnými městskými oblastmi. Průměrná teplota městských oblastí byla o 0,7–1,7 °C vyšší než lesní, resp. příměstské oblasti. Pro relativní vlhkost platí, že městská oblast

byla sušší o 3,4 % a 3,2 % než venkovské oblasti a městské zalesněné části. Zajímavostí je, že ačkoli byla nejvyšší vlhkost očekávána v městském lese, horká a sušší atmosféra městského prostředí v jeho okolí snížila vlhkost v této oblasti, a proto je nejvlhčí oblastí venkov.

K podobným výsledkům došel rovněž výzkum v Káhiře. Také zde bylo zjištěno, že je městská atmosféra teplejší a sušší než její blízké okolí (Robaa, 2002). K opačným výsledkům u městské vlhkosti došli ve studii ve městě Szeged v Maďarsku, kde zkoumali vliv města na denní a roční modely vlhkosti vzduchu. Na základě výsledků byl vzduch v centru města vlhčí než ve venkovské oblasti a to jak ve dne, tak v noci po dobu celého roku. Tyto výsledky se neshodovaly s výzkumy z jiných měst mírného klimatu (Londýn, Chicago, Edmonton). Odchylna mohla být podle autorů způsobena částečně jinými městskými strukturami, různou mírou urbanizace a odlišným regionálním klimatem v rámci mírného pásma. Konkrétně přítomnost řeky Tisy ve městě umožňuje zejména v letních měsících větší výpar a tím zvyšuje vlhkost vzduchu. Na konci léta se navíc vlhkost ve venkovských oblastech ještě snižuje kvůli sklizni. Naproti tomu jsou ve městě uměle zavlažovány parky a zahrady. To může být důvodem srpnových maximálních rozdílů ve vlhkosti mezi městem a venkovem a zavlažování může v této době také částečně kompenzovat mírný pokles teploty a tím i odpařování říční vody. Tento kombinovaný účinek je tak patrně hlavním důvodem nezvyklého rozdílu v relativní vlhkosti mezi městem a venkovským okolím. Dalšími méně významnými faktory, které mohou být zapojeny do rozvoje městské vlhkosti jsou maximální intenzita tepelného ostrova, která zvyšuje městskou teplotu a napomáhá tak většímu odpařování zejména v letních měsících. Dále sem patří také vodní pára vypouštěná při spalovacích procesech. Pára z topení a dopravy ve městě je uzavřena v úzkých uličkách v centru města, takže obsah páry ve vzduchu je zde vyšší než v lépe větrané oblasti venkova. Význam těchto různých faktorů je samozřejmě závislý na sezónní variabilitě. V létě mohou hrát dominantní roli velké odpařovací plochy a městský tepelný přebytek. Na druhé straně v zimě je zase posílena role spalovacích procesů (Unger, 1999).

V obou studiích jsou rychlosti větru v městských oblastech nižší než ve venkovských. Nižší hodnota rychlosti větru v městské oblasti je vysvětlována zvýšenou drsností městského povrchu (Robaa, 2002).

V dalších studiích byly zkoumány rozdíly meteorologických prvků uvnitř samotného města. Například ve městě Akure v JZ Nigérii zkoumali vliv rozmístění sídel,

obyvatelstva a sociálně – ekonomických aktivit na městskou teplotu a vlhkost vzduchu. Údaje o teplotě a relativní vlhkosti byly získány ze tří meteorologických stanic. Vyšší teplota a nižší relativní vlhkosti pozorované v komerční oblasti ukazují, že urbanizace hrála významnou roli v distribuci teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Komerční plochy s betonovými plochami a minimem zeleně mají vyšší průměrnou teplotu než okraj města. Tyto oblasti také vykazují nižší relativní vlhkost vzduchu. Podobné vzory teploty a relativní vlhkosti vzduchu byly prokázány podél dvou hlavních silnic, které prochází městem. Silniční oblasti v interiéru města byly obecně teplejší než oblasti okrajové. Naopak relativní vlhkost byla nejvyšší na okraji města, kde je méně zpevněných ploch a nižší automobilový ruch (Akinobode et al., 2007).

Podobné studie se provádí i v České republice, např. v Olomouci byl také prokázán vliv urbanizace na zvýšení teploty. V letech 1969–1973 bylo v okolí stanice Olomouc – Slavonín vybudováno sídliště Nová ulice. V letech 66–80 po vybudování zástavby v bezprostřední blízkosti stanice bylo zjištěno navýšení teploty o 0,4–1,2 °C (Tinková, 2007).

Studie z Brna na základě rozdílů teplot mezi městskými a příměstskými oblastmi také ukazuje na formování tepelného ostrova, který má výrazný denní chod hlavně v létě v poledních hodinách, kdy může být rozdíl teplot vyšší než 2°C. V této studii se také zabývali teplotami aktivních povrchu, k jejichž výpočtu byly použity termální družicové snímky. Výsledky těchto výpočtů ukázaly, že v případě Brna jsou teploty aktivních povrchů výrazně ovlivněny charakterem zástavby a reliéfu. Nejvyšší hodnoty povrchové teploty jsou zaznamenány v zastavěné průmyslové části města. Měření teplot povrchu asfaltové plochy a přilehlé přízemní vrstvy vzduchu ve srovnání s měření na klimatologické stanici byl také potvrzen výrazný vliv tmavého povrchu na stratifikaci teploty ve světlé části dne. Rozdíly mezi teplotou vzduchu v přilehlé vrstvě a teplotou ve výšce 2 m nad povrchem dosahují kolem 15. hodiny až 3 °C. Během tmavé části dne se tento rozdíl rychle snižuje a dosahuje maximálně 1 °C (Středová et al., 2011).

Jak je patrné z již uvedených prací, velké problémy s tvorbou UHI se vyskytují především ve městech ležících v tropickém a subtropickém klimatickém pásu (Akure, Káhira,...). Vnější prostředí se zhoršuje v mnoha tropických městech v důsledku rychlé urbanizace. To vede k řadě problémů týkajících se zdraví a životních podmínek jejich obyvatel. Tvorba tepelně komfortních mikroklimat v městském prostředí je proto velmi důležitá. Práce Johanssona a Emmanuela (2006) pojednává o vlivu městské geometrie

na tepelné pochody ve městě Colombo na Srí Lance. Byly zde měřeny environmentální parametry ovlivňující tepelný komfort – teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, rychlost větru, a sluneční záření. Nejhorší podmínky byly nalezeny v širokých ulicích s nízkou výškou budov a bez stínu stromů. Nejlepší podmínky byly pak nalezeny v úzkých ulicích s vysokými budovami, zejména pokud tam byly vysázeny také stromy, stejně jako v oblastech blízko pobřeží, kde měl pozitivní vliv mořský vítr.

3.1.3. Efekt městské zeleně

Jak již bylo řečeno, rozvoj městské zástavby mění do značné míry klima v celém městě a jeho okolí. Budovy, silnice a další podobné zpevněné plochy ve velkých městech tvoří vlastní umělý ekosystém (Baris et al., 2009). Městská plocha je teplejší a vydává více radiační energie přes dlouhovlnné vyzařování a často tak dochází k již zmíněnému efektu městského tepelného ostrova (Baris et al., 2009; Moriwaki a Kanda, 2004).

Zeleň v městském prostředí může přispět ke zmírnění tohoto jevu. V kontextu změn klimatu, tedy s očekávaným nárůstem teploty, suchem a intenzitou tepelné vlny předpokládáme, že zelené plochy budou mít ještě větší význam, protože mohou vytvořit chladivý efekt, který se rozšíří do okolních oblastí (Oliviera et al., 2011).

Bez ohledu na měřítko, může být každý park v městské struktuře významný pro regulaci rovnováhy tepla v obytných oblastech. Výsledky výzkumů totiž jasně ukazují, že vliv zeleně na klima města spíše souvisí s výškou rostlin a rostlinných materiálů, než s velikostí plochy (Baris et al., 2009).

Provedené studie v Lisabonu a v Ankaře ukazují, že městská zeleň vykazuje nižší teploty ve vztahu k jeho okolnímu městskému prostředí. Měření v Lisabonu ukázalo, že dokonce osvětlené plochy v městské zahradě byly chladnější, než zastíněné plochy mimo zahradu. Tyto rozdíly byly výraznější především v teplejších dnech. Výsledky potvrzují přínos zelených ploch, jako zmírnění míry nepříznivých účinků UHI a možných dalších účinků globálního oteplování ve městech. Zelené plochy, mají také vyšší průměrnou vlhkost než strukturované městské oblasti v jejich blízkosti (Baris et al., 2009).

Účinek městské lesní plochy může mít zejména vliv na průměrné, maximální a minimální teplotní rozdíly. Dá se říci, že teploty v městské parkové oblasti se nemění v tak širokém rozsahu, protože stínění a evapotranspirace stromů mění teplotní přírůstky a úbytky v této oblasti pozvolna (Yilmaz et al., 2006).

3.1.4. Vliv urbanizace a různého využití půdy

Městské podnebí je charakterizováno rozdíly v klimatických proměnných (teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, směr a rychlost větru a množství srážek) oproti méně zastavěným oblastem (Lilly Rose a Monsingh, 2009). Mezi hlavní faktory, které přispívají k těmto rozdílům jsou využití půdy a transformace půdního pokryvu (Lilly Rose a Monsingh, 2009; Kalnai a Cai, 2003; Ahmad et al., 2010). Tyto změny ve využívání půdy často zahrnují nahrazení přírodních ploch stavebním materiálem, který má vyšší tepelnou kapacitu, absorpci slunečního záření a vodivost (beton, asfalt,...). Je dobře zdokumentováno, že asfalt, dlažba a stavební povrchy mohou ukládat více tepelné energie než holé půdy na venkově a zelené plochy v lese, díky svému albedu (Yilmaz et al., 2006). To vede k akumulaci tepla v průběhu dne a vzniku městského tepelného ostrova (Lilly Rose a Monsingh, 2009; Piringer et al., 2007). Tento materiál také umožňuje větší přenos tepla do hluboké půdy nebo interiérů budov. Toto teplo může být uvolněno v noci a dochází tak k ohřívání atmosféry. To je důležitá příčina nočního městského tepelného ostrovního účinku (Zhang et al., 2010). V městských oblastech navíc proběhne během dne mnoho lidských aktivit. Výzkumy městského klimatu naznačují, že lidská činnost může být jedním z mnoha faktorů, které vedou k vysoké koncentraci znečištění městského ovzduší i prostředí. Tento jev je také dalším faktorem, který způsobuje vysoké teplotní rozdíly v městských oblastech (Ahmad et al., 2010; Piringer et al., 2007). Teplotní změny mají vliv také na zdraví a pohodlí lidí žijících ve městech. Pro městské plánování je proto důležité dozvědět se o kolísání teplot vzduchu mezi různými typy půdy a jejich využitím (Svensson a Ingegärd, 2002).

Vliv půdního pokryvu na městské klima bylo zkoumáno v mnoha pracích (Lilly Rose a Monsingh, 2009; Gábor a Jombach, 2009; Zhang et al., 2010; Svensson a Ingegärd, 2002; Kalnai a Cai, 2003; Ahmad et al., 2010; atd.). Gábor a Jombach (2009) ve své studii zkoumali místa s různými typy městského povrchu a teplotu vzduchu na těchto místech. Typy půdy s nejvyššími hodnotami povrchové teploty byly silniční a železničních uzly, komerční prostory (nákupní centra), výrobní místa a husté obytné oblasti. Rozdíl v průměrné teplotě zkoumaných typů využití území překročil 14 °C. To naznačuje, že tyto oblasti jsou především zodpovědné za vznik městského tepelného ostrova.

Údaje o teplotě vzduchu byly shromážděny také na 18 místech ve městě Gothenburg ve Švédsku. Místa se odlišovala hustotou zástavby. Výsledky ukazují, že teplotní rozdíly

se vyskytovaly v prostředí městské zástavby ve dne i v noci. Výsledky rovněž ukazují, že v noci za jasných podmínek byly hustě zastavěné plochy vždy teplejší s teplotní odchylkou až 8 °C. Nižší teploty se objevují v údolních oblastech, zejména z důvodu studených proudů vzduchu. Čím bylo větší množství oblačnosti, tím se objevovala menší teplotní odchylka zejména v městských hustě osídlených oblastech (Svensson a Ingegärd, 2002).

Také výsledky z Arizony ukazují, že městské charakteristiky využití území, které se vyvíjely během 35 let ve Phoenixu měly významný dopad na extrémní přízemní teploty vzduchu. Simulované maximální denní a minimální noční teploty byly výrazně vyšší z důvodu přeměny zemědělské půdy na městskou. Dalším možným ukazatelem extrémních tepelných událostí jsou vysoké noční teploty. Průměrné denní teploty se nijak výrazně nezměnily, avšak maximální teploty se zvýšily o 2–4 °C když se v procesu urbanizace zavlažované zemědělské půdy převedly na městské zastavěné plochy (Grossman – Clarke et al., 2010). Pozitivní a negativní dopady městského oteplování v regionu Phoenix mají hluboké důsledky pro dynamiku městských ekosystémů. Hlavními efekty jsou zvýšení minimální denní teploty během celého roku, delší teplé období a kratší chladná období v průběhu dne a celkové rozšíření teplého období v roce. Klima Phoenixu je nyní v létě pro obyvatele daleko méně pohodlné než tomu bylo v minulosti, dokonce se zvýšilo riziko úmrtí z horka (Baker et al., 2003).

Kromě toho, rozvoj měst vede ke snížení již relativně slabých nočních větrů. Rozvoj měst vedl k jejich snížení o 1 až 2 m/s a tudíž ke snížení advekce chladnějšího vzduchu do města. Odpolední rychlosti větru jsou ovlivněny (sníženy) změnami ve využívání půdy v širším regionu o 1-4 m/s (Grossman – Clarke et al., 2010).

Podobný výzkum pro simulaci vlivu urbanizace na místní klima byl proveden v hospodářském pásmu v deltě řeky Yangtze. Přeměna venkovské půdy (většinou zavlažované zemědělské půdy) na městskou rovněž vedla ke zvýšení průměrné přízemní teploty v urbanizovaných oblastech (Zhang et al., 2010).

V souladu s předchozí kapitolou, i v těchto studiích došli ke zjištění, že teplota vzduchu v městských parcích je nižší, než teplota v jejich okolí (Gábor a Jombach, 2009; Svensson a Ingegärd, 2002; Lilly Rose a Monsingh, 2009). Gábor a Jombach (2009) zjistili, že průměrná teplota zemského povrchu v parcích města byla 12 °C pod průměrnou teplotou hustě zastavěných oblastí.

Studie tepelného ostrova uváděné v posledních dvou desetiletích zahrnují nejčastěji studie rovníkových a tropických oblastí (Arnifield, 2003), např. Kuala Lumpur

(Johansson a Emmanuel, 2006), Phoenix (Baker et al., 2003; Grossman – Clarke et al., 2010), Mexico City (Oke, 1999). UHI se ale nachází i ve městech vyšších zeměpisných šířek – Szeged (Unger, 1999), Bukurešť, Budapešť, Varšava, Vídeň, Milán, Mnichov, Sofie, Bělehrad, a Záhřeb (Pongrácz, 2010). Výsledky analýz v těchto městech také ukazují, že intenzita UHI je větší v denní době než v noci. Nejintenzivnější UHI účinek nastane v letních dnech, kdy se průměrná měsíční teplota UHI pohybuje kolem 4–6 °C nad teplotami okolí. Rozdíl mezi nejteplejší a nejchladnější teplotou povrchu překročí v létě až 15 °C (Pongrácz, 2010).

Kromě vlivu na teplotu, může UHI vyvolat sekundární účinky na místní meteorologii, např. pozměňovat místní větry, vývoj oblačnosti a mlhy, vlhkosti a míry srážek. Extra teplo poskytnuté UHI, zvláště během dne, se pohybuje více směrem nahoru, což může vyvolat další déšť a bouři. V Kuala Lumpur přítomnost UHI nejen zvyšuje intenzitu a frekvenci konvekčních bouří, ale také zvyšuje roční srážky v městských oblastech (Johansson a Emmanuel, 2006).

Efekt městského tepelného ostrova je znám po celém světě. Zatím ale nemáme moc informací o tom, jak toto oteplování ovlivňuje městské ekosystémy. Tento výzkum je nutný nejen pro pochopení důsledků globálního oteplování, ale i místního oteplování. Například víme, že UHI vede ke zvýšení lidského nepohodlí nebo k vyšším nákladům na energii při chlazení (Baker et al., 2003). Výzkum může vytvářet strategie pro zmírnění takovýchto účinků či k přizpůsobení se jim. Zvýšení hustoty, snížení počtu volných ploch a vegetačního pokryvu, či zvýšení zastavěných prostor se ukázalo jako hlavní jev ve zvyšování účinků městského tepelného ostrova. Tyto teplotní změny zhoršují životní prostředí ve městech a způsobují zdravotní problémy. Proto by městští projektanti, konstruktéři a architekti měli tyto jevy při projektování a plánování měst zvážit (Lilly Rose a Monsingh, 2009). Na začátku 21. století žije téměř polovina světové populace ve městech. V roce 2030 se očekává, že zde budou žít až dvě třetiny obyvatel, je zde tedy obrovská příležitost uplatnit nové koncepce urbanismu ve prospěch miliard lidí, kteří dopady změn klimatu pociťují nejvíce (Baker et al., 2003).

3.2. Meteorologická měření ve městech

Pozorování atmosférických podmínek a procesů ve městech je základem pro pochopení městského klimatu a je také nezbytné pro zlepšování výkonu městských atmosférických modelů. V posledních dvaceti letech došlo k významnému pokroku v pozorování a měření klimatu ve městech. Pokroky v technologii poskytly městským klimatologům

nové, lepší a často dostupnější přístrojové vybavení a schopnost zpracovat a analyzovat údaje rychleji (Grimmond, 2006). Hustota obyvatelstva je v městských oblastech velmi vysoká a je doprovázena velkou koncentrací průmyslu a dopravy. Především automobilová doprava je spojena se znečištěním ovzduší, které degraduje městské prostředí. Chování a prostorové rozložení znečištění ovzduší závisí na meteorologických podmínkách (Fisher et al., 2001). Větší porozumění meteorologickým procesům ve městě a atmosféře obecně nám tedy může pomoci některým nežádoucím jevům předcházet nebo snáze řešit jejich důsledky (Grimmond, 2006).

Pozorování a měření městské atmosféry, umístění přístrojů a získání reprezentativních dat je však značně složité vzhledem ke změnám proudění vzduchu a tepelnému vyzařování budov, nepřirozenému povrchu, odpadnímu teplu a vodní páře vznikající v důsledku lidské činnosti. V městských oblastech je někdy nutné umístit přístroje na nestandardní plochy v nestandardních výškách nebo být blíže u budov či výfuků odpadního tepla (Oke, 2006). Často se pak stává že se měření městské atmosféry provádí např. na letištích, která jsou daleko od center měst a neposkytují potřebné informace o stavu mezní vrstvy ve městě (Fisher et al., 2001).

Nezbytným prvním krokem při výběru oblastí pro městské stanice je zhodnotit fyzickou povahu městského terénu pomocí klasifikace klimatických zón, které odhalí homogenní oblasti. K vytvoření obrazu klimatu města musí být často použito více stanic. Místa by měla být vybírána tak, aby vzorek vzduchu vanul přes relativně homogenní oblast městského terénu, a tak získáme zástupce jedné klimatické oblasti.

Nejprve je tedy třeba jasně stanovit účel stanice. Má – li být uvnitř městské oblasti jen jedna stanice, je třeba rozhodnout, zda je cílem sledovat největší vliv města nebo spíše typické vlastnosti okresu, případně chceme – li charakterizovat danou lokalitu.

Nelze přesně definovat rozumnou míru nehomogenit v dané oblasti, protože každá městská čtvrť má svá specifika. Není možné vytvořit kompletní seznam, ale lze uvést příklady toho, čemu se vyhnout. Například neobvykle vlhká místa v jinak suché oblasti, jednotlivé budovy, které vyčnívají o více než polovinu nad průměrnou výškou okolních budov, velká betonová parkoviště v oblasti zavlažovaných zahrad, velký koncentrovaný zdroj tepla jako je topné zařízení nebo větrací tunel.

Mezi nejdůležitější charakteristiky při popisu městské oblasti patří urbanistická struktura (rozměry budov a prostor mezi nimi, šířka a umístění ulic), městský kryt (zastavěné plochy, betonové plochy, vegetace, holá půda, voda), městská zástavba

(stavební a přírodní materiály) a městský metabolismus (teplo, voda a znečišťující látky v důsledku lidské činnosti). Tyto charakteristiky je třeba používat při výběru potenciálních lokalit a začlenit je do metadat, která přesně popisují nastavení stanice (Oke, 2006).

3.2.1. Metodologie měření

Jak již bylo řečeno, umístění meteorologické stanice v městské oblasti musí být pečlivě zváženo, abychom získali reprezentativní data meteorologických prvků a jevů v městské atmosféře. Zde uvádím jednotlivé meteorologické prvky a doporučené způsoby měření v městských oblastech.

- a) Teplota vzduchu – může se stát, že v městské oblasti bude senzor umístěn poměrně blízko teplého povrchu, jako jsou osvětlené zdi nebo silnice, nebo může být ovlivněn odraženým teplem z prosklených ploch. Proto by měly být tyto senzory chráněny štíty, které efektivně blokují záření (Oke, 2006). Teplota vzduchu se obvykle měří 2 metry nad aktivním povrchem, s přesností 0,1 °C (Vysoudil, 2006).
- b) Vlhkost vzduchu – měří se psychometrickou metodou nebo vlasovými teploměry (hygrometry). Městské prostředí je často velmi špinavé (prach, oleje, znečišťující látky). Vlhkoměry v městském prostředí tak snáze podléhají degradaci a proto vyžadují zvýšenou údržbu (Oke, 2006; Vysoudil, 2006).
- c) Rychlost a směr větru – měření rychlosti a směru větru je velmi citlivé na překážky. Ty vytváří změny proudění větru a turbulence. Špatná umístění větrných čidel ve městech tak vedou k potenciálně chybným výpočtům rozptylu znečišťujících látek. Rychlost větru se určuje anemometry a čidlem je Robinsonův miskový kříž. Směr se měří větrnými směrovkami, které jsou umístěny na 10 m vysokém stožáru, což je standardní výška pozorování k vyvarování se chyb měření. Anemometr by měl být také umístěn v delší vzdálenosti od překážek než je desetkrát výška překážky (Oke, 2006; Vysoudil, 2006).
- d) Srážky – měření srážek je vždy náchylné na chyby. Může dojít k zachycení srážek na shromažďovacích površích jako jsou budovy. Zpevněné plochy v blízkosti měřidla mohou způsobit to, že kapky vystříknou dovnitř měřidla atp. Naproti tomu na rozdíl od teploty, vlhkosti a větru, měření srážek není často pro analýzu lokálních účinků tolik nezbytné, snad s výjimkou rozsahu srážek.

Nicméně pokud má být stanice použita na zjištění typů srážek uvnitř městských oblastí, je nezbytné vyvarovat se nepřesností a jevů ovlivňujících měření. Například městský tepelný ostrov má vliv na setrvání různých forem srážek, např. sníh nebo déšť se sněhem se může rozpustit v teplejším městském prostředí a na zem se dostane už jako déšť (Oke, 2006). Měří se srážkoměry (Vysoudil, 2006).

- e) Radiace – místa měření záření se často nachází ve venkovských a odlehlých místech, aby se zabránilo kontaminaci jejich záznamů aerosoly a plynnými znečišťujícími látkami z měst. Při měření v městských oblastech jsou všechny toky záření ovlivněny zvláštními vlastnostmi atmosféry a povrchu měst (Oke, 2006).
- f) Odpařování – rozvoj měst obvykle vede ke snížení odpařování především díky utěsnění povrchu zástavbou a odstraněním vegetace, i když v některých přirozeně suchých oblastech je možné, že může dojít ke zvýšení, pokud se voda dováží odjinud a slouží k zavlažování městské zeleně. V městských oblastech existuje jen velmi málo stanic měřících odpařování (Oke, 2006).
- g) Tlak vzduchu – měříme ho tlakoměry (barometry) nebo pomocí barografů. Jsou rtuťové, kovové, nebo hypsometry. Rtuťový tlakoměr určuje tlak vzduchu z výšky rtuťového sloupce v mm (na desetiny), to se přepočítává na hPa (Vysoudil, 2006).
- h) Vlhkost půdy – k problémům měření patří skutečnost, že velké frakce městské plochy jsou kompletně uzavřeny, zpevněny a zastavěny. Velké množství půdy bylo v minulosti narušeno při stavební činnosti. Půdy mohou být dovezeny ze vzdálených míst nebo může být půdní vlhkost ovlivněna únikem z lokalizovaných zdrojů, jako jsou rozbité vodní potrubí nebo kanalizace, nebo je výsledkem zavlažování. To vše vede k velmi nerovnoměrné městské půdní vlhkosti, kde mohou být zcela suché pozemky umístěny bezprostředně vedle zavlažovaných trávníků. Proto může být lepší použít venkovská měření, která udávají regionální hodnoty, než nemít žádný odhad půdní vlhkosti (Oke, 2006).

4. Charakteristika zkoumaného území

Město Plzeň (49° 44' s. š., 13° 23' v. d.) leží v jihozápadní části České republiky a rozkládá se na ploše přibližně 140 km². V Plzni se spojují čtyři řeky – Mže, Radbuza, Úhlava a Úslava, jejichž soutokem vzniká Berounka. Centrum města leží v průměrné nadmořské výšce 310 m (Matušková a Novotná, 2007).

Území města Plzně má kruhovitý tvar s centrální kotlinou, která přechází do sousedních pahorkatin a Radyňské vrchoviny. Město zaujímá téměř celý severovýchodní výběžek Plzeňské kotliny, což je strukturně denudačně – akumulací rovinná sníženina rozkládající se na ploše 280 km², jejíž reliéf je plošinný, jen málo zvlněný, členěný stromovitě rozvětvenou sítí údolí řek a jejich přítoků. Plzeňská kotlina je nejvýchodnější a zároveň nejnižší část ze západočeské pánve. Převážnou část podloží města Plzně tvoří snadno propustné fosilní říční terasy, které spolu se zastavěnou plochou a komunikacemi přispívají ke značně snížené vlhkosti města (Čihák, 2002; Matušková a Novotná, 2007).

Území města je převážně odlesněné kromě větších oblastí na severu a jihozápadě. K zemědělskému využití je určeno 36 % a urbanizované plochy tvoří 34 % území (Čihák, 2002).

4.1. Podnebí města Plzně

Podnebí Plzně lze charakterizovat jako mírně teplé. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7,3–8,8 °C, průměrné roční srážky mezi 518–530,6 mm. Zahloubené formy reliéfu v Plzeňské kotlině negativně ovlivňují klima Plzně, které je náchylné k tvorbě inverzí s nejčastější hranicí 350–500 m n. m. (Čihák, 2002; Matušková a Novotná, 2007).

Dále zde uvádím zařazení Plzně a jejího centra do Quittovy klimatické klasifikace. Klimatické klasifikace vyjadřují klimatické poměry s přihlédnutím k vazbám mezi meteorologickými prvky, případně k převládajícím typům atmosférické cirkulace. Tato klasifikace rozlišuje oblasti, které jsou definované kombinacemi čtrnácti klimatických charakteristik (počet letních dní, počet dní s prům. tepl. 10 °C a více, počet dní s mrazem, počet ledových dní atd.). Plzeň je podle Quitta zařazena do podoblasti MT 11, což je nejteplejší mírně teplá podoblast (Tolasz et al., 2007)

Podrobné klimatické zařazení stanice Veleslavínova a jednotlivých lokalit podle Quittovy topoklimatické mapy Plzně uvádím v kapitolách 5.1.2. *Popis lokalit* a 5.4. *Charakterizace stanice Veleslavínova*.

5. Metodika

V této kapitole uvádím popis jednotlivých lokalit měření a jejich klimatické zařazení podle Quittovy topoklimatické mapy Plzně. Je zde popsán postup měření a stručná charakteristika vybraných meteorologických prvků. Dále zde uvádím postup při zpracování dat terénních měření i charakterizaci polohy meteorologické stanice Plzeň – Veleslavínova.

5.1. Lokality měření

Cílem mé práce bylo zjistit vliv zástavby na různá meteorologická měření. Městskou zástavbou v tomto případě rozumíme nejen budovy, ale celkový povrch města, lišící se od nezastavěných oblastí (polí, lesů,...). Patří sem tedy také parkoviště, městská infrastruktura či parky.

Lokality měření leží v okolí stanice Veleslavínova v centru Plzně (Obr. 1). Byly vybrány na základě svých odlišných vlastností – typ povrchu, poloha či vzdálenost od zástavby, podrobněji viz následující kapitola 5.2.1. Popis lokalit. Dalším kritériem bylo vybrat všechny lokality v takové vzdálenosti, aby bylo možné obejít je za hodinu, tedy každou hodinu provést měření na všech lokalitách.

Při popisu lokalit jsem jako jednu z charakteristik použila vzdálenost místa měření od zástavby, tuto charakteristiku jsem měřila přístrojem Leica DISTO. Výšku budov, pokud nebylo možno ji dohledat jiným způsobem, jsem odhadovala také pomocí tohoto přístroje.

Počet lokalit je 10, na každé lokalitě jsem provedla 12 měření v hodinových intervalech. Navíc jsem ještě v průběhu dne provedla 4 měření na dalších dvou lokalitách na věži Bartolomějské katedrály, abych mohla porovnat vliv výšky na jednotlivé meteorologické prvky.

5.1.1. *Popis lokalit*

Topoklimatická poloha lokalit měření je určena pomocí Quittovy topoklimatické mapy Plzně a okolí v měřítku 1:25 000, jejíž metodika je navržena specificky pro klima města Plzeň. Mapa je rozdělena na dvě části:

1. Topoklima dominující ve spodní části mezní vrstvy ovzduší – reliéf.
2. Nejvýraznější procesy v přízemní části mezní vrstvy ovzduší ovlivňující rozptyl a distribuci atmosférických příměsí odehrávajících se v určitém typu počasí.

Podrobný popis topoklimatických charakteristik z nichž mapa vychází uvádí Vacík (2011).

Podle první části Quittovy topoklimatické mapy Plzně leží všechny lokality v klimatu středně velkých plochých konkávních forem reliéfu. Podle druhé části všechny lokality, kromě lokalit č.6 – Kollárova ulice, č.9 – Náměstí, jižní část a č.10. Náměstí, severní část, vykazují polohu normálně osluněných ploch vzhledem k urbanizovanému aktivnímu povrchu, s vyššími průměrnými teplotami až o 0,5° C, vyššími teplotními maximy až o 1,5 °C a se zvýšenou četností konvektivní teplotní stratifikace. Trvání sněhové pokrývky je kratší o 20 % a relativní vlhkost vzduchu je nižší o 15 %. Zbývající tři lokality jsou charakteristické urbanizovanými plochami s hustou, vícepodlažní zástavbou, s nedostatkem zeleně a bez možnosti navázání mikroadvektivní cirkulace na zelené plochy v okolí. Průměrné teploty jsou vyšší o 2–3 °C a je zde výrazně zvýšená četnost konvektivní teplotní stratifikace. Trvání sněhové pokrývky je o 30–50 % kratší a relativní vlhkost vzduchu je snížena o 25 % i více.

Obrázky lokalit jsem získala na stránkách Mapy.cz (2011).

Souřadnice a nadmořskou výšku lokalit jsem získala z portálu Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED, 2010).

a) Lokalita č.1 – Mže (Obr. 2)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 45' 04" s. š., 13° 22' 31" v. d., 302 m n. m.

Lokalita se nachází u břehu řeky Mže, která teče směrem na západ. V blízkosti lokality je přes řeku postaven most generála Pattona, vedoucí severojižním směrem. Most, který je v daném místě vysoký 12 m, je od místa měření vzdálen přibližně 57 m západním směrem. Lokalita má travnatý povrch.

b) Lokalita č.2 – Parkoviště u řeky Mže (Obr. 3)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 45' 07" s. š., 13° 22' 32" v. d., 306 m n. m.

Lokalita se nachází na parkovišti poblíž řeky Mže. Místo měření je od řeky vzdáleno přibližně 75 m. Most generála Pattona je od lokality měření vzdálen 18,5 m západním směrem. Lokalita má nezpevněný povrch.

c) Lokalita č.3 – Most generála Pattona (Obr. 4)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 45' 05" s. š., 13° 22' 30" v. d., 315 m n. m.

Místo měření se nachází přímo na mostě gen. Pattona, přes který vede čtyřproudá silnice a obousměrná tramvajová trať severojižním směrem. Lokalita má umělý zpevněný povrch pomocí betonových panelů.

d) Lokalita č.4 – Parkoviště Peklo (Obr. 5)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 44' 02" s. š., 13° 22' 24" v. d., 310 m n. m. Lokalita měření se nachází na parkovišti nedaleko čtyřproudé silnice. Kolem parkoviště vede ulice směrem východ – západ. Směrem na sever je od místa měření ve vzdálenosti asi 15,5 m blok budov vysokých přibližně 10,5 m. Směrem na jih jsou od místa měření budovy vzdálené 27,7 m a vysoké asi 17 m. Parkoviště má umělý asfaltový povrch.

e) Lokalita č.5 – Plaza (Obr. 6)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 44' 01" s. š., 13° 22' 13" v. d., 314 m n. m. Tato lokalita měření se nachází u obchodního domu Plaza. Vzdálenost zástavby, která je vysoká 14 m, směrem na severozápad je 6 m a vzdálenost zástavby na jihovýchodě je 24,5 m. Zástavba na této straně je vysoká přibližně 11,5 m. Lokalita má umělý, asfaltový, silně zastavěný povrch.

f) Lokalita č.6 – Kollárova ulice (Obr. 7)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 44' 53" s. š., 13° 22' 07" v. d., 316 m n. m. Ulice vede východozápadním směrem. Šířka ulice je přibližně 15 m. Zástavba je od místa měření vzdálena 1 m severním směrem a 14 m jižním směrem. Výška budov je na obou stranách ulice přibližně 14–16 m. Lokalita má také umělý asfaltový povrch s hustou zástavbou.

g) Lokalita č.7 – Husova ulice (Obr. 8)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 44' 43" s. š., 13° 22' 17" v. d., 322 m n. m. Ulice vede východozápadním směrem. Místo měření se nachází přibližně uprostřed ulice, jejíž šířka je asi 36 m. Zástavba je od místa měření vzdálena 4,5 m v severním směru a 31,5 m v jižním směru. Výška budov je na obou stranách ulice přibližně 17–18 m. Lokalita má také umělý asfaltový povrch se zástavbou. V blízkosti se také vyskytuje několik jednotlivých stromů.

h) Lokalita č.8 – Smetanovy sady (Obr. 9)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 44' 39" s. š., 13° 22' 29" v. d., 316 m n. m. Lokalita se nachází v parkovém typu městské zástavby se stromy a travnatými posekanými plochami. Park je protažený východozápadním směrem. Vzdálenost zástavby od místa měření je 28 m v severním a 43 m v jižním směru. Výška budov na obou stranách sadů se pohybuje přibližně mezi 17 – 22 m. Vyskytuje se zde městský povrch s velkým množstvím zeleně. Výška stromů se pohybuje od 8 do 21 m.

i) Lokalita č.9 – Náměstí republiky, jižní část (Obr. 10)

Souřadnice lokality: 49° 44' 49" s. š., 13° 22' 38" v. d., 314 m n. m.

Místo měření se nachází na jižní, osvětlené části náměstí. Vzdálenost od katedrály sv. Bartoloměje, která leží severním směrem, je 43 m. Její výška sahá k 37 m, věž katedrály měří 102,6 m (Pecuch, 2011). Vzdálenost budov náměstí je západním směrem 62,5 m, východním směrem 75 m a jižním směrem 65 m. Celé náměstí je pokrytou kamennou dlažbou a obestavěné budovami o průměrné výšce přibližně 17–20 m.

j) Lokalita č.10 – Náměstí republiky, severní část (Obr. 11)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 44' 53" s. š., 13° 22' 40" v. d., 314 m n. m. Místo měření se nachází na severní části náměstí. Vzdálenost od katedrály sv. Bartoloměje, která leží jižním směrem, je 24,5 m. Vzdálenost budov náměstí je západním směrem 55 m, východním směrem 83,7 m a jižním směrem 24,4 m.

k) Lokality č. 11 a 12 – Věž katedrály sv. Bartoloměje (Obr. 12)

Souřadnice a nadmořská výška lokality: 49° 44' 51" s. š., 13° 22' 38" v. d., 376 m n. m. Tyto dvě lokality leží na opačných stranách (severní a jižní) vyhlídkového ochozu věže katedrály, která leží ve výšce 62 m (Pecuch, 2011). Sahá tak výše než okolní zástavba.



Obr. 1: Zvolené lokality měření v centru Plzně (označené červenými čísly)



Obr. 2: Lokalita Mže, šipka značí místo měření



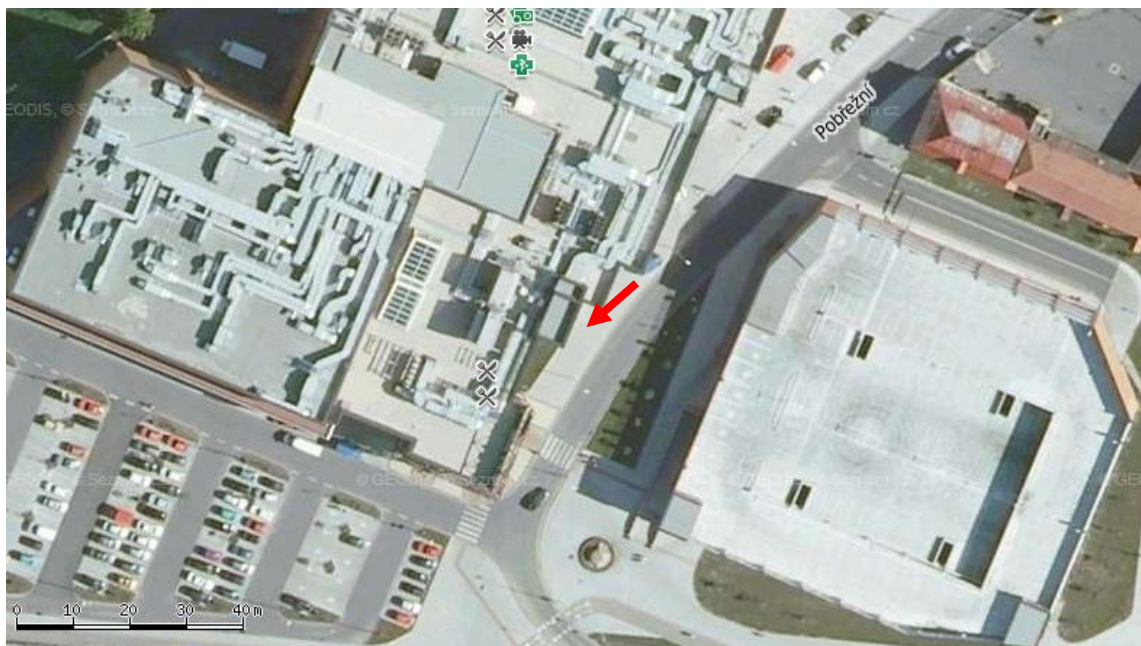
Obr. 3: Lokalita Parkoviště u Mže, šipka značí místo měření



Obr. 4: Lokalita Most generála Pattona, šipka značí místo měření



Obr. 5: Lokalita Parkoviště Peklo, šipka značí místo měření



Obr. 6: Lokalita Plaza, šipka značí místo měření



Obr. 7: Lokalita Kollárova ulice, šipka značí místo měření



Obr. 8: Lokalita Husova ulice, šipka značí místo měření



Obr. 9: Lokalita Smetanovy sady, šipka značí místo měření



Obr. 10: Lokalita Náměstí republiky, jižní část, šipka značí místo měření



Obr. 11: Lokalita Náměstí republiky, severní část, šipka značí místo měření



Obr. 12: Lokalita Věž katedrály sv. Bartoloměje, šipky značí místa měření

5.2. Vybrané meteorologické prvky

Na daných lokalitách jsem měřila tyto meteorologické prvky: teplota vzduchu [$^{\circ}\text{C}$], relativní vlhkost vzduchu [%] a rychlost větru [m/s]. Tyto prvky jsem zvolila na základě prostudované literatury, kdy byly právě teplota a vlhkost vzduchu a také rychlost větru nejčastěji volenými prvky pro charakteristiku městského klimatu a jeho změn. Dalším kritériem byla dostupnost přístrojů k měření těchto meteorologických prvků.

Teplota vzduchu je základní meteorologický prvek udávající tepelný stav ovzduší – schopnost vzduchu přijímat, uchovávat a předávat tepelnou energii. Hlavním zdrojem tepelné energie je sluneční záření. Rozhodujícími činiteli zahřívání vzduchu (tedy i denního a ročního chodu teplot vzduchu) jsou režim insolace, albedo a efektivní vyzařování aktivního povrchu (Soukupová, 2009; Vysoudil, 2006).

Vlhkost vzduchu patří také mezi základní meteorologické prvky. Defínuje se jako množství vodních par ve vzduchu. Vlhkost vzduchu závisí především na vypařování a kondenzaci vodní páry v atmosféře, přenosu vodní páry vertikálním směrem a horizontálním proudění – advekcí (Soukupová, 2009; Vysoudil, 2006).

Vítr vzniká jako důsledek nerovnoměrného rozložení tlaku vzduchu na zemi. Na rozdíl od ostatních základních klimatologických prvků je vítr vektorová veličina, která je definována nejen rychlostí, ale i směrem. Jeho rychlost se měří ve výšce 10 m nad zemským povrchem (Matušková a Novotná, 2007; Kříž et al., 1994).

5.3. Postup měření

Měření jsem prováděla na vybraných lokalitách v centru Plzně za jasných dnů v hodinových intervalech po dobu dvanácti hodin. Na každé z deseti lokalit jsem tak provedla za jeden den dvanáct měření. Abych získala reprezentativní množství dat, provedla jsem pět opakování měření v různých měsících a to ve dnech s anticyklonálním typem počasí, které Vysoudil (2006) definuje jako dny bezesrážkové, bezvětrné (rychlost větru do 2 m/s) a s žádnou či minimální oblačností.

Typizace těchto dnů z hlediska povětrnostní situace byla provedena na základě zprávy ČHMÚ – Typy povětrnostních situací na území ČR, 2011. V té je uvedena synoptická situace, jež v České republice panovala v ten který den. Pro vybrané dny v roce 2012 zde údaje chybí, odvodila jsem je tedy z archivních synoptických map (Wetterzentrale, 2012).

Typ povětrnostní situace vyskytující v ČR ve vybraných dnech:

- a) 4.10.2011 – Wa (Západní anticyklonální situace)
- b) 13.11.2011 – SEa (Jihovýchodní anticyklonální situace)
- c) 19.12.2011 – Ap1 (Putující anticyklona)
- d) 31.1.2012 – NEa (Severovýchodní anticyklonální situace)
- e) 20.3.2012 – Wa (Západní anticyklonální situace)

Na dalších dvou lokalitách na věži Bartolomějské katedrály jsem v průběhu dne provedla 4 měření, abych měla srovnávací data a mohla tak posoudit vliv výšky na jednotlivé meteorologické prvky.

Teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu byly měřeny ve výšce 1,5 m přístrojem Kestrel 4000. Kapesní meteostanice Kestrel je extrémně odolný, vodotěsný přístroj na měření hodnot meteorologických prvků (okamžitá a průměrná rychlost větru, maximální poryvy větru, teplota vzduchu, vody a sněhu, chladičí účinek větru, index tepelného stresu, relativní vlhkost vzduchu, rosný bod, nadmořská výška, hustota a tlak vzduchu, tendence tlaku vzduchu). Ukládá naměřené hodnoty do paměti a zobrazuje je ve formě grafu na LCD displeji. Umožňuje také přenos dat z paměti do počítače (Nielsen Kellerman, 2009). Pro měření rychlosti větru jsem použila miskový anemometr.

5.4. Charakterizace stanice Veleslavínova

Meteorologická stanice Vantage Pro 2TM byla nainstalována na FPE ZČU v Plzni, Veleslavínova v říjnu 2008. Tento typ stanice měří všechny základní meteorologické veličiny a umožňuje jejich další počítačové zpracovávání. Naměřená data jsou ve zvolených intervalech (zde 30 min) předávána bezdrátovým rádiovým přenosem do konzoly až do vzdálenosti 300 m a dále zpracovávána pomocí originálního programu WeatherLink (Filip, 2008). Jak vyplývá ze studie Vacíka (2011), který porovnával tuto stanici s dalšími čtyřmi meteorologickými stanicemi na území města Plzně (Plzeň – Mikulka (ČHMÚ), Plzeň – město (ČHMÚ), Plzeň – Bolevec (ČHMÚ), Plzeň ZČU FEL Bory), meteorologická stanice Vantage Pro 2TM je vhodný nástroj k měření meteorologických dat, kdy lze její výsledky ve srovnání s profesionálními přístroji hodnotit jako hodnověrné. Výsledky týkající se stanice Veleslavínova ukazují nejvyšší hodnoty jednotlivých korelačních koeficientů a tedy nejtěsnější vztah, co do teploty vzduchu i relativní vlhkosti vzduchu, mezi stanicemi Veleslavínova – Mikulka a Veleslavínova – FEL (Bory). Naopak nejnižší hodnotu korelačního koeficientu najdeme u stanic Veleslavínova – Bolevec. Naměřené hodnoty (z let 2009–2010) se liší jak kvůli rozdílné poloze, tak z důvodu odlišného přístrojového vybavení porovnávaných meteorologických stanic. Výraznější roli v rozdílnosti naměřených hodnot hraje topoklimatická poloha. Hodnoty korelačních koeficientů jsou však vysoké, vztahy mezi jednotlivými stanicemi jsou tedy i přes uvedené rozdíly velmi těsné.

Stanice leží v nadmořské výšce 314 m n. m. a její souřadnice jsou 49° 44' 59" s. š., 13° 22' 33" v. d. (Vacík, 2011). Stanice je umístěna na dvoře školy Veleslavínova, kde je parkoviště (Obr. 13). Vzdálenost od budovy školy, která je vysoká přibližně 18m a leží jihozápadním směrem, je 34,6 m. Vzdálenost od ostatních budov ležících východním směrem od stanice činí 24,5 m.



Obr. 13: Poloha stanice Veleslavínova (stanice označena červenou šipkou)

Topoklimatická poloha stanice je určena pomocí Quittovy topoklimatické mapy Plzně a okolí v měřítku 1:25 000. Podle první části leží stanice Veleslavínova v klimatu středně velkých plochých konkávních forem reliéfu. Podle druhé části stanice vykazuje polohu normálně osluněných ploch vzhledem k urbanizovanému aktivnímu povrchu, s vyššími průměrnými teplotami až o 0,5 °C, teplotními maximy až o 1,5 °C a zvýšenou četností konvektivní teplotní stratifikace. Trvání sněhové pokrývky je kratší o 20 % a relativní vlhkost vzduchu je nižší o 15 %.

Pro zjišťování vlivu polohy stanice Veleslavínova jsem porovnávala hodnoty teploty vzduchu (°C) a slunečního záření (w/m^2), které jsem opět vybírala ve dnech s anticyklonálním typem počasí. Zvolené dny byly vybrány tak, abych získala data z různých ročních období. Typizace povětrnostních podmínek byla určena stejným způsobem jako v případě měření na lokalitách v centru Plzně (ČHMÚ, 2011; Wetterzentrale, 2012). Poloha stanice byla dále charakterizována pomocí vyhodnocení převládajících směrů větru za rok 2011.

a) 31.1.2012 – NEa (Severovýchodní anticyklonální situace)

b) 20.3. 2012 – Wa (Západní anticyklonální situace)

c) 12.7.2011 – Ap2 (Putující anticyklona)

d) 10.11.2011 – SEa (Jihovýchodní anticyklonální situace)

5.5. Metody vyhodnocení dat

Porovnání hodnot teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu jsem provedla pomocí porovnání denního chodu těchto meteorologických prvků a jejich amplitud. Protože jsem data měřila v průběhu jedné hodiny po dobu dvanácti hodin, jsou mezi sebou časově posunuté. Pro porovnání hodnot jsem potřebovala získat data ve stejný čas. K jejich výpočtu jsem použila interpolační metodu. V programu Excel jsem vytvořila graf z původních hodnot a podle zobrazené regresní rovnice jsem dopočítala hodnoty v určený čas, které jsem mezi sebou mohla dále porovnávat. Data teplot a relativní vlhkosti vzduchu, se kterými pracuji, jsou tedy interpolované hodnoty.

Tvar křivky denního chodu teploty a relativní vlhkosti vzduchu odpovídá polynomickému trendu 3. stupně, na jehož základě jsem zvolila regresní rovnici. Příslušné hodnoty koeficientu determinace R^2 se pohybovaly v rozmezí 0,9093–0,9973. Koeficient determinace porovnává skutečné hodnoty y a jejich odhady a nabývá hodnot z intervalu $[0, 1]$. Pokud je roven 1, mezi odhadem a skutečnými hodnotami y není žádný rozdíl. Obecně se dá říct, že čím více se R^2 blíží k hodnotě 1, tím je výsledek spolehlivější (Ramík, 2007). Hodnoty R^2 jsou v tomto případě tedy vysoce spolehlivé.

Vazba mezi naměřenými hodnotami meteorologických prvků jednotlivých lokalit je charakterizována pomocí korelačního koeficientu, tj. indexem určujícím míru závislosti dvou řad na sobě nezávislých proměnných. Korelační koeficient nabývá hodnot od -1 do +1, kdy -1 značí absolutní nepřímou lineární závislost a hodnota +1 absolutní přímou závislost. Čím více se tedy hodnoty korelačního koeficientu blíží k -1 či +1, tím je závislost mezi oběma proměnnými vyšší. Hodnoty blízké 0 značí nízkou, popř. žádnou lineární závislost (Nosek, 1972).

Hodnoty rychlosti větru na jednotlivých lokalitách jsem porovnávala pomocí denního chodu rychlostí větru, průměrných a maximálních rychlostí větru a pomocí srovnání pořadí lokalit na základě sumy rychlosti větru ve všech měřených dnech.

Dále jsem porovnávala hodnoty naměřených meteorologických prvků v různých výškách. Na věži katedrály sv. Bartoloměje jsem provedla 4 měření, proto jsem i pro ostatní lokality použila jen 4 měření v odpovídající čas. Hodnoty teploty a relativní vlhkosti vzduchu na jednotlivých lokalitách jsem porovnávala pomocí průměrů a odchylek naměřených hodnot (krabicové grafy). Hodnoty rychlosti větru jsem dále

porovnávala podle pořadí lokalit na základě sumy rychlostí větru. Korelační matice a krabicové grafy jsem vytvářela v programu Statistica 6.0.

Vliv polohy stanice Plzeň – Veleslavínova jsem vyhodnotila pomocí hodnot slunečního záření, teploty a směru větru, díky nimž jsem zjišťovala vliv zástavby na meteorologická měření stanice Veleslavínova. Pomocí hodnot slunečního záření a teplot vzduchu jsem posuzovala vliv zastínění meteorologické stanice na naměřené hodnoty teplot. Převládající směry větru naměřené na stanici jsem porovnávala s hodnotami z dalších meteorologických stanic (Plzeň – město, Plzeň – Bolevec).

6. Výsledky

Následující výsledky zahrnují porovnání hodnot meteorologických prvků naměřených na lokalitách v centru města Plzně, posouzení vlivu výšky na naměřené hodnoty a vliv polohy meteorologické stanice Veleslavínova na hodnoty naměřených prvků.

6.1. Porovnání lokalit podle výsledků měření

6.1.1. Teplota vzduchu

Z grafů je patrné, že existují rozdíly mezi porovnávanými lokalitami z hlediska naměřených hodnot teploty vzduchu. Rozdíly jsou významnější především v listopadu (viz Graf 2) a v lednu (viz Graf 4), kdy teploty dosahovaly také záporných hodnot. Podrobnější rozdíly mezi lokalitami jsou patrnější z hodnot korelačních koeficientů (viz níže).

Grafy teplotních amplitud ukazují nejvyšší rozdíly opět v listopadu (viz Graf 7) a v lednu (viz Graf 9) a v tomto případě také v říjnu (viz Graf 6), kdy se amplituda lokality č. 1 (Mže) liší od lokality č. 9 (Náměstí Republiky, jižní část) o více než 8 °C. V říjnu mají nejnižší amplitudy lokality č. 1 a 2, v listopadu jsou to lokality č. 8 a 10, v prosinci č. 10 a 9, v lednu č. 8 a 10 a v březnu č. 1 a 8. Vidíme, že nejčastěji se objevují lokality 8 a 10, což jsou Smetanovy sady a severní část Náměstí Republiky. Smetanovy sady mají díky přítomnosti stromů a zatravněných ploch mírnější mikroklima s mírnějším chodem teplot, které se nemění v tak širokém rozsahu, protože stínění a evapotranspirace stromů mění teplotní přírůstky a úbytky v této oblasti povolna. Severní část náměstí je velkou část dne ve stínu (přítomnost katedrály sv. Bartoloměje), proto zde teploty také nekolísají tak výrazně. Nejvyšší amplitudy mají v říjnu lokality č. 9 a 5, v listopadu č. 4 a 1, v prosinci č. 3 a 4, v lednu č. 4 a 9 a v březnu jsou to lokality č. 9 a 5. V tomto případě se nejčastěji vyskytují lokality č. 9 – Náměstí Republiky, jižní část a lokalita č. 4 – Parkoviště Peklo. Obě tyto lokality se vyznačují velkou rovinnou plochou s asfaltovým typem povrchu se zástavbou bez jakékoli zeleně, které jsou velkou část dne osvětleny a poskytují tak jen malé zastínění. Výkyvy teplot jsou tu proto nejvyšší.

Z výsledků korelačních matic je patrné, že jsou si jednotlivé lokality významně podobné, většina hodnot korelačního koeficientu mezi jednotlivými lokalitami přesahuje hodnotu 0,9; což značí vysokou závislost. Nižší hodnoty korelačního

koeficientu a tedy větší rozdíly mezi lokalitami měření, se obecně objevují za chladného počasí v listopadu, prosinci a v lednu (viz Tab. 12–14), což je v souladu s předchozími výsledky. V říjnu a v březnu mají korelační koeficienty vyšší hodnoty a rozdíly mezi místy jsou tak méně výrazné (viz Tab. 11 a 15).

V říjnu mají největší rozdíly v korelačním koeficientu lokality č. 6–1, 2, 3 a č. 10–1, 2 díky rozdílnému průběhu denního chodu teplot na těchto lokalitách. Lokality č. 1, 2 a 3 mají v ranních hodinách vyšší teploty vzduchu, které ale v odpoledních hodinách již nerostou tak rychle. Oproti tomu lokality 6 a 10, i přes nižší ranní teploty, vykazují v odpoledních hodinách vyšší teploty vzduchu. Z těchto výsledků je patrné, že právě lokality č. 1, 2 a 3 mají podobnou charakteristiku a je mezi nimi vysoká závislost, což je pravděpodobně způsobeno blízkostí řeky, u které se všechny tyto lokality nachází.

V listopadu mají nejnižší korelační koeficienty lokality č. 9–1, 2, 3 a č. 6–1, 2. Stejně jako v předchozím případě mají lokality č. 1, 2 a 3 vyšší teploty vzduchu v ranních a dopoledních hodinách a lokality č. 6 a 9 v odpoledních hodinách.

V prosinci se objevily největší rozdíly mezi lokalitami č. 8–1, 3, 5, 9 a 10. Ty jsou opět výsledkem rozdílných chodů teplot, kdy lokalita č. 8 (Smetanovy sady) vykazuje vyšší teploty v dopoledních a ostatní lokality v odpoledních hodinách.

Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu se objevují v měsíci lednu (viz Tab. 14) a to mezi lokalitami č. 5 a 6 ($kk = 0,6300$). Celkově se nejnižší hodnoty objevují mezi oblastmi č. 5–4, 6, 9 a č. 6–2, 10. V tomto případě je to způsobeno obecně vyššími teplotami vzduchu na lokalitách č. 4, 6 a 9. Rozdíl mezi lokalitami č. 5 (Plaza) a 4, 9 (Parkoviště Peklo a Náměstí Republiky, jižní část) byl překvapivý, protože tyto lokality mají podobný typ povrchu a nacházejí se v blízkosti zástavby. Očekávala jsem u nich proto spíše vysokou závislost. Obecně platí, že horizontální povrchy jsou teplejší, než svislé plochy. Rozdíl může být proto způsoben tím, že lokality č. 4 a 9 jsou tvořeny rovnou plochou s vyšší vzdáleností od budov a proto se mohly snáze ohřát než lokalita 5, která se nachází v blízkosti nákupního centra Plaza, kde se objevil dříve stín a teplota vzduchu se proto nestačila zvýšit. S tím souvisí i překvapivý rozdíl mezi lokalitami č. 5 (Plaza) a 6 (Kollárova ulice), kde se místo měření také nachází v těsné blízkosti budov. Na druhou stranu je zde poměrně úzký prostor uzavřený vysokými budovami, takže se zde udržuje vyšší teplota vzduchu. Z výsledků měření rychlosti větru je zřejmé, že na této lokalitě se vyskytují nejnižší rychlosti větru, což může také přispívat k udržení vyšších teplot vzduchu na této lokalitě.

V březnu mají nejnižší hodnoty korelačního koeficientu lokality č. 1–7, 8, 9 a 10 a lokality č. 2 a 8. V tomto případě jsou lokality č. 1 a 2 teplejší po celý den, vyjma večerních maximálních teplot. Ty jsou vyšší na ostatních lokalitách, což je zřejmě způsobeno účinkem řeky Mže, která se nachází v blízkosti lokalit č. 1, 2, které tak v teplejším období vykazují mírnější mikroklima.

Z hodnot korelačního koeficientu je patrné, že rozdíly mezi lokalitami nejsou průkazné. A pokud mezi nimi najdeme patrnější rozdíly, projevují se spíše za nízkých teplot. Rozdíly mezi lokalitami se navíc každý měsíc liší. Obecně se tedy dá říci, že hodnoty a výsledky nevykazují žádný zřetelný trend.

6.1.2. Relativní vlhkost vzduchu

Protože denní chod relativní vlhkosti vzduchu souvisí s denním chodem teploty vzduchu, jsou i výsledky obou prvků podobné. Z grafů jsou opět patrné jemné rozdíly mezi lokalitami, které jsou výraznější v období nízkých teplot (viz Graf 12–14). V říjnu a v březnu jsou rozdíly patrné nejvíce v ranních a podvečerních hodinách, kdy se nejvýrazněji liší lokalita 1 (Mže).

Z grafů amplitud je patrné, že největší rozdíly se opět vyskytují v říjnu (viz Graf 16), v listopadu (viz Graf 17) a také v lednu (Graf 19), stejně jako v případě teplot.

V říjnu mají nejnižší amplitudy lokality č. 1 a 2, což odpovídá výsledkům u teplot. V listopadu mají nejnižší amplitudy lokality č. 9 a 6, v prosinci č. 6 a 7, v lednu č. 8 a 9 a v březnu č. 5 a 9. V případě nejnižší amplitudy relativní vlhkosti se nejčastěji objevují lokality č. 9 a 6, což neodpovídá výsledkům nejnižších amplitud teplot. Tento rozdíl může být způsoben tím, že se obě tyto lokality nachází v hustě zastavěné oblasti (Náměstí republiky a Kollárova ulice), kde se předpokládá obecně nižší relativní vlhkost vzduchu a tudíž ani její rozpětí není nijak výrazné. Nejvyšší amplitudy mají v říjnu lokality č. 9 a 5, v listopadu č. 3 a 4, v prosinci č. 8 a 2, lednu č. 6 a 5 a v březnu č. 3 a 1. V tomto případě se nejčastěji objevují lokality 3 a 5. Nejvyšší amplitudy na lokalitě č. 5 odpovídají také nejvyšším amplitudám teploty. V případě lokality č. 3 může být vysoká hodnota denní amplitudy způsobena umístěním lokality nad řekou, která dodává oblasti vlhkost.

Také výsledky korelačních matic relativní vlhkosti vzduchu ukazují, že lokality jsou mezi sebou těsně závislé. V případě vlhkosti se nejnižší korelační koeficienty objevují v měsících říjen – prosinec (viz Tab. 26–28), naopak v lednu (na rozdíl od teplot) jsou hodnoty korelačních koeficientů vyšší (viz Tab. 29).

V říjnu mají nejnižší hodnoty korelačního koeficientu lokality č. 1–9, 6, 10, 7 a 5. Rozdíly mezi lokalitami č. 1–6 a 1–10, odpovídají rozdílům korelačních koeficientů teplot na těchto lokalitách. Všechny tyto rozdíly jsou opět způsobeny rozdílným denním chodem relativní vlhkosti vzduchu na těchto lokalitách, kdy v ranních hodinách je na lokalitě č.1 nižší relativní vlhkost než na ostatních lokalitách a přibližně od jedenácté hodiny je zde relativní vlhkost vzduchu naopak vyšší. V podvečer tento rozdíl činí v průměru až dvanáct procentních bodů (viz Tab. 16).

V listopadu se nejnižší hodnoty korelačního koeficientu objevují mezi lokalitami č. 2–5, 10, 8 a mezi lokalitami č. 1–9, 5. Lokality č. 1 i 2 mají nižší relativní vlhkost v dopoledních hodinách než ostatní lokality. Mezi jednou až třetí hodinou odpolední začne být relativní vlhkost vzduchu na těchto lokalitách naopak vyšší. Tento vývoj denního chodu odpovídá také rozdílům mezi lokalitami v případě teplot. Lokality č. 1, 2, 3 vykazovaly vyšší teploty vzduchu (a tedy nižší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu) v ranních hodinách a nižší teploty (a tedy vyšší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu) v odpoledních hodinách v porovnání s ostatními lokalitami.

Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu se objevují v prosinci (viz Tab. 28), konkrétně mezi lokalitami č. 9 a 1 ($kk = 0,6111$) a 9 a 2 ($kk = 0,6422$). Lokality č. 9 (Náměstí Republiky, jižní část) a č. 1 (Mže) mají jedny z nejnižších korelačních koeficientů ve všech měsících. Tento rozdíl je patrně dán tím (to platí i pro rozdíl lokalit č. 9 a 2), že se lokalita č. 1 (2) nachází v blízkosti řeky Mže, kde se vyskytuje vyšší relativní vlhkost vzduchu, zatímco lokalita č. 9 je na Náměstí republiky, kde je zpevněný povrch s hustou zástavbou a tudíž se zde vyskytují nízké hodnoty vlhkosti. V prosinci se dále objevují rozdíly mezi lokalitami č. 9–3 a č. 8–1, 2. Podobně jako v předchozím případě mají lokality č. 1, 2, a 3 nižší relativní vlhkost vzduchu oproti lokalitám č. 8 a 9 v ranních hodinách a mezi jedenáctou až čtrnáctou hodinou odpolední začne být relativní vlhkost vzduchu na těchto lokalitách naopak vyšší.

V lednu se výraznější rozdíly objevují mezi lokalitami č. 7–9, 3, 5 a č. 1–9, 3. Lokality č. 7 (Husova ulice) a č. 1 (Mže) mají obecně v dopoledních hodinách nižší a v odpoledních hodinách vyšší relativní vlhkost vzduchu než lokality č. 9, 3 a 5.

V březnu mají nejnižší hodnoty korelačního koeficientu lokality č. 1–6, 7, 8, 9 a č. 8–10. Hodnoty relativní vlhkosti vzduchu lokality 1 (Mže) jsou vyšší v průběhu celého dne oproti lokalitám č. 6 (Kollárova ulice) a č. 9 (Náměstí Republiky, jižní část) a oproti lokalitám 7 a 8 se zde objevují vyšší hodnoty v sedm a osm hodin ráno a od čtyř do šesti hodin odpoledne. Vyšší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu na lokalitě 1 jsou

způsobeny blízkostí řeky Mže, zatímco lokality č. 6 a 9 jsou místa se zpevněným povrchem a hustou zástavbou, kde se obecně vyskytují nižší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu. Lokality č. 7 (Husova ulice) a č. 8 (Smetanovy sady) mají v průběhu dne vyšší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu, což může být dáno přítomností stromů a travnatých ploch v případě lokality č. 8 a uličního stromořadí v případě lokality č. 7, díky jejich evapotranspiraci. V podvečerních hodinách byla tyto místa teplejší než lokalita č. 1, proto je zde v této době nižší relativní vlhkost vzduchu. Rozdíl mezi lokalitami č. 8 a 10 je obdobný. Lokalita č. 8 vykazuje vyšší hodnoty relativní vlhkosti mezi devátou a čtrnáctou hodinou a lokalita (Náměstí republiky, severní část) od sedmi do osmi ráno a od patnácti do osmnácti hodin odpoledne. Vyšší hodnoty relativní vlhkosti na této lokalitě jsou dány obecně nižšími teplotami vzduchu, protože lokalita je velkou část dne ve stínu katedrály sv. Bartoloměje.

Z hodnot korelačního koeficientu je stejně jako v případě teploty vzduchu patrné, že rozdíly mezi lokalitami nejsou průkazné. Výraznější trend se dá vyzorovat u lokality č. 1 (Mže), která má jedny z nejnižších hodnot korelačního koeficientu v patnácti případech srovnání. Tento rozdíl je zřejmě způsoben právě přítomností řeky Mže, která ovlivňuje vlhkost vzduchu dané lokality. Jiné výraznější trendy však mezi lokalitami vyzorovat nelze. To, že se rozdíly relativní vlhkosti vzduchu mezi lokalitami přesně neshodují s rozdíly teploty vzduchu, může být způsobeno také interpolací dat, kdy interpolované hodnoty neodpovídají přesným hodnotám meteorologických prvků.

6.1.3. Rychlost větru

Z grafů rychlosti větru je patrné, že rozdíly mezi danými místy jsou významné. Nejvýrazněji se projevují lokality č. 3 (Most gen. Pattona) a č. 10 (Náměstí Republiky, severní část), naopak málo větrné jsou lokality č. 6 (Kollárova ulice) a č. 8 (Smetanovy sady).

Nejvyšší hodnota průměrné rychlosti větru i maximální rychlosti větru je ve všech měřeních dosažena na lokalitě č. 3 a 10, což se shoduje s výsledky grafů denního chodu rychlosti větru. Nejnižší průměrnou rychlost a nejnižší maximální rychlost mají nejčastěji lokality č. 6 (Kollárova ulice) a č. 8 (Smetanovy sady), což opět potvrzuje předchozí výsledky.

Pořadí lokalit na základě sumy rychlosti větru ukazuje, že nejvíce jsou větrné lokality č. 3 a 10. Naopak nejméně větrné jsou lokality č. 6 a 8. Největřnějšími lokalitami jsou tedy Most generála Pattona a Náměstí Republiky, severní část.

Tyto výsledky jsou pravděpodobně způsobeny tím, že lokalita č. 3 je umístěna ve velké vzdálenosti od městské zástavby a nenachází se zde žádné překážky bránící proudění větru, vysoké hodnoty rychlosti větru na lokalitě č. 10 mohou být způsobeny kombinací vlivu otevřené plochy severní části náměstí a ulic navazujících na severní stranu náměstí (Obr. 11), v jejichž blízkosti se bod měření nachází. Ulice vedou východozápadním směrem, což při převládajícím západním směru větru může přispívat k vysokým hodnotám rychlosti větru naměřeným na této lokalitě. Nízké hodnoty rychlostí větru naměřené na lokalitě č. 6 (Kollárova ulice) jsou pravděpodobně způsobeny velkou drsností povrchu. Kollárova ulice je poměrně úzká, obklopená vysokými budovami, které snižují rychlost proudění větru. Nízké hodnoty rychlosti větru na lokalitě č. 8 (Smetanovy sady) mohou být způsobeny vegetačním pokryvem lokality se stromy o výšce v rozmezí 8–21 m, které brání plynulému proudění vzduchu.

6.2. Vliv výškového rozdílu

6.2.1. Teplota vzduchu

Z výsledků je patrné, že vliv výšky je výrazný (viz Graf 31–40). V chladných měsících (listopad – leden) se teploty na věži vyskytovaly nad průměrem, protože se tyto lokality snáze ohřály a nezasahovaly sem přízemní mrazy. V lednu byla teplota vzduchu na jižní straně věže dokonce nejvyšší (viz Graf 33). V březnu byla jižní strana věže druhá nejteplejší, ale severní strana již byla třetí nejchladnější, stále ale teplotou převyšovala lokalitu č. 10 (Náměstí Republiky, severní část). Naproti tomu v říjnu, kdy teploty převyšovaly 20 °C, zde bylo chladněji než na ostatních lokalitách (viz Graf 31). Amplitudy teplot jsou na věži proti očekávání vyšší než na většině ostatních lokalit. Očekávala jsem, že amplitudy zde budou nižší, protože zpětné vyzařování povrchu na těchto místech tolik neovlivňuje teplotu vzduchu. Výsledky těchto srovnání jsou však spíše orientační, protože zde porovnávám v každém dni měření pouze čtyři hodnoty na každé lokalitě, i tak ale mohou sloužit k alespoň rámcové představě o vlivu výšky na teplotu vzduchu v centru města Plzně.

6.2.2. Vlhkost vzduchu

Podle očekávání jsou v říjnu hodnoty relativní vlhkosti vzduchu na věži nejvyšší vzhledem k nejnižším teplotám vzduchu (Graf 36). V ostatních měsících mají lokality č. 11 a 12 (Věž katedrály sv. Bartoloměje, jižní a severní část) spíše průměrné až podprůměrné hodnoty, což opět souvisí (především u lokality č. 11) s vyššími teplotami vzduchu.

6.2.3. Větr

I přes hodnoty naměřené na věži, zůstávají největrnějšími místy lokality č. 3 (Most gen. Pattona) a č. 10 (Náměstí Republiky, severní část). Obě lokality na věži se umístily až za nimi (Graf 41). Zejména překvapivý výsledek je umístění lokality č. 12 (Věž katedrály sv. Bartoloměje, severní část) až za lokalitou č. 10. V tomto případě bych očekávala, že se vyšší rychlosti větru budou vyskytovat spíše na lokalitě č. 12. Tento výsledek bude patrně způsoben efektem ulic, které navazují na severní stranu náměstí (viz kapitola 6.1.3. *Rychlost větru*). Protože se lokality č. 11 a 12 vyskytují nad okolní zástavbou, efekt ulic zde neměl vliv.

6.3. Stanice Veleslavínova

6.3.1. Vliv zastínění

Vliv polohy stanice Plzeň – Veleslavínova jsem vyhodnotila pomocí hodnot slunečního záření, teplot a směru větru, díky nimž jsem zjišťovala vliv zástavby na meteorologická měření stanice Veleslavínova. Jak je patrné z grafů denního chodu teploty a slunečního záření (Graf 42–45), vliv zastínění zde není moc významný. Proto jsem ke zjištění vlivu zastínění použila také časové hodnoty východu a západu Slunce (KAR, 2012). Stanice Veleslavínova používá v období letního času středoevropský letní čas (SELČ), proto byla hodnota ze 12.7.2011 také použita ve středoevropském letním čase.

Východ Slunce podle KAR (2012) a stanice Veleslavínova:

- a) 31.1.2012: 7:42/8:00
- b) 20.3.2012: 6:09/6:30
- c) 12.7.2011: 5:12/6:30
- d) 10.11.2011: 7:09/8:00

Protože stanice Veleslavínova zaznamenává naměřené hodnoty po 30 min, nelze určit rozdíly s větší přesností. Podle porovnání časů východu Slunce je zřejmé, že vliv zastínění je patrný především v červenci a také v listopadu. V ostatních měsících se odchylka nedá určit přesněji z již zmíněného důvodu délky intervalu záznamu stanice Veleslavínova.

Západ Slunce podle KAR (2012) a stanice Veleslavínova:

- a) 31.1.2012: 16:59/17:30
- b) 20.3.2012: 18:20/18:30
- c) 12.7.2011: 21:12/21:30
- d) 10.11.2011: 16:31/17:00

Podle porovnání času západu Slunce není patrný vliv zastínění na zaznamenané hodnoty na stanici Veleslavínova, Plzeň. Pouze v lednu je rozdíl časů západu Slunce o 1 min delší než třicetiminutový interval měření stanice Veleslavínova, ale přesný rozdíl časů západu Slunce se opět nedá určit.

6.3.2. *Převládající směr větru*

Převládající směry větru naměřené na meteorologické stanici Veleslavínova jsem porovнала s hodnotami z dalších stanic (Plzeň – město, Plzeň – Bolevec).

Roční převládající směr větru na stanici Veleslavínova je západní a jihovýchodní (viz Graf 50). Četnost západního směru větru dosahuje 18,8 % a jihovýchodní směr dosahuje 16,8 % (viz Tab. 44). Na stanicích Plzeň – město a Plzeň – Bolevec převládá v průměru jihozápadní směr větru s četností kolem 20 %. Druhý v pořadí je na stanici Plzeň město severovýchodní směr větru. Na stanici Plzeň – Bolevec je vlivem okolního reliéfu zvýrazněn jižní a severní směr, který dosahuje relativní četnosti až 15 % (Matušková a Novotná, 2007).

Jak je patrné z Obr. 13, budovy kolem stanice Veleslavínova leží v jihozápadním a východním směru. Vliv těchto budov je zřejmý na převládajícím západním a jihovýchodním směru větru na stanici Veleslavínova, který se liší od ostatních zmíněných stanic. Umístění budov a na ně navazujících ulic ruší proudění vzduchu z JZ a V směru. Tento vliv je patrný také z rozdílu četností SV směru větru. Na stanici Veleslavínova dosahuje četnost SV směru větru pouze 2,1 % a výrazně se tak liší od stanice Plzeň – město, kde je severovýchodní směr druhý nejčetnější.

Je zřejmé, že měření rychlosti a směru větru je velmi citlivé na překážky. Ty vytváří změny proudění větru a turbulence. Proto je třeba zmínit, že vliv zástavby na naměřené hodnoty směrů větru na stanici Veleslavínova může být částečně způsoben výškou měření. Rychlost a směr větru se zde měří ve 2 m nad povrchem namísto standardních 10 m.

Hodnoty četnosti převládajících směrů větru v jednotlivých měřených dnech jsou:

- a) 31.1.2012: SV (22,9 %), SZ (10,4 %)
- b) 20.3.2012: JJV (27,1 %), ZJZ (18,8 %)
- c) 12.7.2011: SZ (22,9 %), S (14,6 %)
- d) 10.11.2011: S (22,9 %), VSV (10,4 %)

Výsledky vybraných dnů neodpovídají převládajícím ročním směrům větru. Vítr je velmi proměnlivý meteorologický prvek, proto naměřené hodnoty závisí také na aktuální situaci.

7. Diskuze

V této práci jsem se zaměřila na zkoumání vlivu městské zástavby na meteorologická měření na vybraných lokalitách v centru města Plzně a s pomocí využití dat ze stanice Plzeň – Veleslavínova.

V předešlých pracích byl výzkum zaměřen především na města v rovníkových a tropických oblastech, kde jsou velké problémy s tvorbou městského tepelného ostrova a s tím souvisejícími problémy týkajícími se zdraví a životních podmínek jejich obyvatel (Johansson a Emmanuel, 2006; Akinobode et al., 2007; Baker et al., 2003; Grossman – Clarke et al., 2010; Oke, 1999).

Z provedených studií je patrné, že městská zástavba má vliv na hodnoty meteorologických prvků. Městské podnebí je charakterizováno rozdíly v hodnotách meteorologických proměnných (teplota vzduchu, vlhkost, směr a rychlost větru a množství srážek). Mezi hlavní faktory, které přispívají k rozdílům mezi městy a jejich okolím je využití půdy, transformace půdního pokryvu a dále také antropogenní činnost (Lilly Rose, 2009; Taha, 1997).

V České republice se rozsáhlý výzkum na toto téma provádí v Brně, kde na základě rozdílů teplot mezi městskými a příměstskými oblastmi také zjistili formování tepelného ostrova s výrazným letním denním chodem. Navíc zde zjistili, že také tepoty aktivních povrchů jsou výrazně ovlivněny charakterem zástavby a reliéfu. Nejvyšší hodnoty povrchové teploty byly zaznamenány v zastavěné průmyslové části města (Středová et al., 2011).

Na rozdíl od těchto výsledků nebyl v Plzni zjištěn průkazný vliv městské zástavby na teplotu a relativní vlhkost vzduchu. Městská zástavba má ale podle výsledků významný vliv na proudění vzduchu a to jak na jeho rychlost (viz kapitola 6.1.3 *Rychlost větru*), tak na jeho směr (viz kapitola 6.3.2 *Převládající směr větru*). Měření byla v případě Plzně prováděna od října do března, chybí nám tak údaje z letního období. Jak je vidět z výsledků zjištěných v Brně, právě v letním období zde byly naměřeny největší rozdíly mezi oblastmi. Získáváme tak podněty k dalšímu zkoumání.

8. Závěr

Cílem této práce bylo prokázat vliv městské zástavby na meteorologická měření na příkladu centra města Plzně, se zaměřením na využití dat ze stanice Plzeň – Veleslavínova. Zaměřila jsem se zde na podrobnější charakteristiku polohy stanice Veleslavínova a jejího vlivu na hodnoty meteorologických měření. Provedla jsem terénní měření na vybraných lokalitách v centru Plzně a také zde jsem zkoumala vliv městské zástavby na hodnoty naměřených meteorologických prvků. Hodnoty těchto měření jsem také porovnávala s hodnotami naměřenými na dvou lokalitách na věži katedrály sv. Bartoloměje, abych zjistila vliv výšky na hodnoty meteorologických měření.

Zkoumané hypotézy:

1. Městská zástavba má vliv na meteorologická měření – lokality měření se mezi sebou budou lišit.

Z hlediska naměřených hodnot teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu tato hypotéza není pravdivá. Z hodnot korelačních koeficientů je patrné, že rozdíly mezi lokalitami nejsou průkazné. A pokud mezi nimi najdeme patrnější rozdíly, projevují se spíše za nízkých teplot. Rozdíly mezi lokalitami se navíc každý měsíc liší. Obecně se tedy dá říci, že hodnoty a výsledky nevykazují žádný zřetelný trend. Jediný výraznější trend se dá vyzorovat u naměřených hodnot relativní vlhkosti vzduchu na lokalitě 1 (Mže), která má jedny z nejnižších hodnot korelačního koeficientu v patnácti případech srovnání. Tento rozdíl je zřejmě způsoben právě přítomností řeky Mže, která ovlivňuje vlhkost vzduchu dané lokality.

Z hlediska naměřených hodnot rychlosti větru je hypotéza pravdivá. Z grafů denního chodu větru, výsledků průměrných a maximálních rychlostí větru, stejně jako podle pořadí lokalit na základě sumy rychlosti větru se ukazuje, že nejvíce větrné jsou lokality Most generála Pattona a Náměstí Republiky, severní část. Naopak nejméně větrné jsou lokality Kollárova ulice a Smetanovy sady. Podle očekávání mají hustá zástavba a vegetační pokryv výrazné zpomalující účinky na rychlost větru.

2. Výškový rozdíl má vliv na hodnoty meteorologických měření.

Tato hypotéza je naopak pravdivá především v případě teploty vzduchu a také relativní vlhkosti vzduchu. Překvapivě není pravdivá v případě rychlosti větru.

Z výsledků je patrné, že vliv výšky na teplotu vzduchu je výrazný. V chladných měsících se teploty na věži vyskytovaly nad průměrem a při vyšších teplotách v říjnu

pod průměrem hodnot na ostatních lokalitách. Na druhou stranu, amplitudy teplot jsou na věži proti očekávání vyšší než na většině ostatních lokalit. Podle očekávání jsou v říjnu hodnoty relativní vlhkosti vzduchu na věži nejvyšší vzhledem k nejnižším teplotám vzduchu. V ostatních měsících mají lokality spíše průměrné až podprůměrné hodnoty.

V případě rychlosti větru je hypotéza nepravdivá. Hodnoty rychlosti větru zde byly překvapivě nižší než na lokalitách Most generála Pattona a především nižší než na lokalitě Náměstí republiky, severní část, která je umístěna pod věží.

Jak již bylo zmíněno, výsledky těchto srovnání vychází z porovnání pouze čtyř hodnot na každé lokalitě. Také v tomto případě se nabízí další a detailnější porovnání vlivu výšky na naměřené hodnoty meteorologických prvků.

3. Městská zástavba má vliv na hodnoty měření na meteorologické stanici Plzeň – Veleslavínova.

Tato hypotéza je nepravdivá z hlediska vlivu zástavby na chod teploty.

Jak je patrné z výsledků denního chodu teploty a slunečního záření a také z rozdílů mezi časy východu a západu slunce naměřených na stanici Veleslavínova oproti údajům z klet'ské astronomické ročenky (2012), vliv zastínění okolní zástavby zde není moc patrný.

Pouze v případě východu Slunce ve vybraných dnech v červenci a v listopadu, je vidět časový posun prvních naměřených hodnot ozáření.

V případě vlivu zástavby na směr větru je hypotéza pravdivá.

Roční převládající směr větru na stanici Veleslavínova je západní (18,8 %) a jihovýchodní (16,8 %), na rozdíl od stanic Plzeň – město a Plzeň – Bolevec, kde byl převládajícím směrem větru směr JZ (20 %). Zástavba v okolí stanice Veleslavínova ruší proudění vzduchu z JZ a V směru. Jak jsem již uvedla, vliv zástavby na naměřené hodnoty směrů větru na stanici Veleslavínova mohl být částečně způsoben tím, že se zde směr větru měří ve výšce 2 m nad povrchem, namísto standardních 10 m.

Závěrem lze říci, že výsledky studie v Plzni ukazují neprůkazné rozdíly v hodnotách teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu naměřených na vybraných lokalitách, navíc bez výrazného trendu. Také v případě zastínění stanice Veleslavínova nebyl zjištěn významný vliv na hodnoty teplot naměřených na této stanici. Významné rozdíly se však ukazují v případě charakteristik proudění vzduchu. Jak rychlost, tak směr větru jsou městskou zástavbou ovlivněny.

9. Seznam grafických příloh (obrázky, grafy)

9.1. Obrázky

Obr. 1: Zvolené lokality měření v centru Plzně (označené červenými čísly).....	28
Obr. 2: Lokalita Mže, šipka značí místo měření	29
Obr. 3: Lokalita Parkoviště u Mže, šipka značí místo měření.....	29
Obr. 4: Lokalita Most generála Pattona, šipka značí místo měření.....	30
Obr. 5: Lokalita Parkoviště Peklo, šipka značí místo měření.....	30
Obr. 6: Lokalita Plaza, šipka značí místo měření.....	31
Obr. 7: Lokalita Kollárova ulice, šipka značí místo měření.....	31
Obr. 8: Lokalita Husova ulice, šipka značí místo měření.....	32
Obr. 9: Lokalita Smetanovy sady, šipka značí místo měření.....	32
Obr. 10: Lokalita Náměstí republiky, jižní část, šipka značí místo měření.....	33
Obr. 11: Lokalita Náměstí republiky, severní část, šipka značí místo měření.....	33
Obr. 12: Lokalita Věž katedrály sv. Bartoloměje, šipky značí místa měření.....	34
Obr. 13: Poloha stanice Veleoslavínova (stanice označena červenou šipkou).....	37

9.2. Grafy

Graf 1: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011	
Graf 2: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011	
Graf 3: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011	
Graf 4: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012	
Graf 5: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012	
Graf 6: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011	
Graf 7: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011	
Graf 8: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011	
Graf 9: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012	
Graf 10: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012	
Graf 11: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011	
Graf 12: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011	
Graf 13: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne	

19.12.2011

Graf 14: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

Graf 15: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

Graf 16: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

Graf 17: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

Graf 18: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

Graf 19: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

Graf 20: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

Graf 21: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

Graf 22: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

Graf 23: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

Graf 24: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

Graf 25: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

Graf 26: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

Graf 27: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

Graf 28: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

Graf 29: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

Graf 30: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

Graf 31: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 4.10.2011

Graf 32: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 13.11.2011

Graf 33: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 19.12.2011

Graf 34: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 31.1.2012

Graf 35: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 20.3.2012

Graf 36: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 4.10.2011

Graf 37: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 13.11.2011

Graf 38: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 19.12.2011

Graf 39: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 31.1.2012

Graf 40: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 20.3.2012

Graf 41: Porovnání lokalit včetně věže na základě sumy rychlostí větru ve všech měřených dnech

Graf 42: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova, 31.1.2012

Graf 43: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova, 20.3.2012

Graf 44: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova, 12.7.2011

Graf 45: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova, 10.11.2011

Graf 46: Převládající směry větru, 31.1.2012

Graf 47: Převládající směry větru, 20.3.2012

Graf 48: Převládající směry větru, 12.7.2011

Graf 49: Převládající směry větru, 10.11.2011

Graf 50: Převládající směry větru na stanici Veleslavínova, Plzeň v roce 2011

10. Seznam tabulek

Tab. 1: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

Tab. 2: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

Tab. 3: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

Tab. 4: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

Tab. 5: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

Tab. 6: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

Tab. 7: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

Tab. 8: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

Tab. 9: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

Tab. 10: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

Tab. 11: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 4.10.2011

Tab. 12: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 13.11.2011

Tab. 13: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 19.12.2012

Tab. 14: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 31.1.2012

Tab. 15: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 20.3.2012

- Tab. 16: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 4.10.2011
- Tab. 17: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 13.11.2011
- Tab. 18: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 19.12.2011
- Tab. 19: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 31.1.2012
- Tab. 20: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 20.3.2012
- Tab. 21: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 4.10.2011
- Tab. 22: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 13.11.2011
- Tab. 23: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 19.12.2011
- Tab. 24: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 31.1.2012
- Tab. 25: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 20.3.2012
- Tab. 26 : Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 4.10.2011
- Tab. 27: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 13.11.2011
- Tab. 28: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 19.12.2012
- Tab. 29: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 31.1.2012
- Tab. 30: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 20.3.2012
- Tab. 31: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011
- Tab. 32: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011
- Tab. 33: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011
- Tab. 34: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012
- Tab. 35: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012
- Tab. 36: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011
- Tab. 37: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011
- Tab. 38: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011
- Tab. 39: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012
- Tab. 40: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012
- Tab. 41: Pořadí lokalit na základě sumy rychlostí větru ve všech měřených dnech
- Tab. 42: Teplota vzduchu (°C) na věži ve všech dnech měření
- Tab. 43: Relativní vlhkost vzduchu (%) na věži ve všech dnech měření
- Tab. 44: Pořadí lokalit včetně věže na základě sumy rychlosti větru ve všech měřených dnech
- Tab. 45: Hodnoty slunečního záření a teplot ve vybraných dnech naměřených na stanici
Plzeň, Veleslavínova
- Tab. 46: Četnost směrů větru ve vybraných dnech měření a za celý rok 2011 na stanici
Plzeň, Veleslavínova

11. Literatura a zdroje

- Akinbode, O. M., Eludoyin, A. O., Fashae, O. A., 2007: Temperature and relative humidity distributions in a medium – size administrative town in southwest Nigeria. *Journal of environmental management* 87. 95–105.
- 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* 23. 1–26.
- Baker, L. A., Brazel, A. J., Selover, N., Martin, Ch., McIntyre, N., Steiner, F. R., Nelson, A., Musacchio, L., 2003: Urbanization and warming in Phoenix (Arizona, USA): Impacts, feedbacks and mitigation. *Urban Ecosystem* 6. 183–203.
- Baris, M. E., Sahin, S., Yazgan, M. E., 2009: The contribution of trees and green spaces to the urban climate: The case of Ankara. *African Journal of Agricultural Research* 4 (9). 791–800.
- Bednář, J., 2003: *Meteorologie: úvod do studia dějů v zemské atmosféře*. 1. vyd. Portál, Praha, 224s. ISBN 80–7178–653–5.
- ČHMÚ., 2011: Typy povětrnostních situací na území ČR v roce 2011 [online], [cit. 24. 9. 2010]. Dostupné z: <<http://old.chmi.cz/meteo/om/mk/typps09.html>>.
- Čihák, J., 2002: Přírodní charakteristika města. In *Životní prostředí města Plzně. Statutární město Plzeň, Odbor životního prostředí Magistrátu města Plzně*. 5–6. ISBN 80–86460–04–5.
- Filip, S., 2008: Školní meteorologické stanice environmentální výchově. In *Environmentální výchova jako průřezové téma. Západočeská universita v Plzni, Plzeň*. 53–60.
- Fisher, B., Schatzmann, M., Brechler, J., 2001: Preparation of Meteorological Input Data for Urban Site Studies. *Proceedings, 7th Int. Conf. On Harmonization within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Belgrate, June 28–30*. 9 s.

- Gábor, P., Jombach, S., 2009: The relation between the biological activity and the land surface temperature in Budapest. *Applied Ecology and Environmental Research* 7(3). 241–251.
- Grimmond, C. S. B., 2006: Progress in measuring and observing the urban atmosphere. *Theoretical and Applied Climatology* 84. 3–22.
- Grossman – Clarke, S., Zehnder, J. A., Loridan, T., Grimmond, C. S. B., 2010: Contribution of land use changes to near – surface air temperatures during recent summer heat extreme heat events in Phoenix Metropolitan area. *American Meteorological Society* 49. 1649–1664.
- Johansson, E., Emmanuel, R., 2006: The influence of urban design on outdoor thermal comfort in the hot, humid city of Colombo, Sri Lanka. *International Journal of Biometeorology* 51. 119–133.
- Kalnai, E., Cai, M., 2003: Impact of urbanization and land – use change on climate. *Nature* 423. 528–531.
- KAR – Klet'ská astronomická ročenka, 2012: Výpočet poloh, východů a západů planet, Slunce a Měsíce (1900–2060). [online], [cit. 13.4.2012]. Dostupné z: <<http://www.hvezdarnacb.cz/cgi-bin/kar.cgi> >.
- Kříž, V., Schneider, B., Tolasz, R., 1994: Cvičení z meteorologie, klimatologie a hydrologie. Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity, Ostrava. ISBN 80–7042–719–1.
- Landsberg, H. E., 1981: *The urban climate*. New York: Academic Press, 277 s. ISBN 0–12–0435960–4.
- Lilly Rose, A., Monsingh, D. D., 2009: Analysis of island surface temperature and land use / land cover types using remote sensing imagery – a case in Chennai City, India. The 7th International Conference of Urban Climate, Yokohama, Japan, 29 June – 3 July. 4s.
- Mapy.cz., 2011: Plzeň. [online], [cit. 1.4.2012]. Dostupné z: <<http://mapy.cz/#x=13.375257&y=49.747788&z=14&l=15>>.

- Masson, V., Grimmond, C. S. B., Oke, T. R., 2002: Evaluation of the Town Energy Balance (TEB) scheme with direct measurements from dry districts in two cities. *Journal of Applied Meteorology* 41(10). 1011–1026.
- Matušková, A., Novotná, M., (editorky) 2007: *Geografie města Plzně*. 3. vyd. Západočeská univerzita v Plzni, katedra geografie FPE, Plzeň, 184 s. ISBN 978–80–7043–558–8.
- Moriwaki, R., M. Kanda., 2004: Seasonal and Diurnal Fluxes of Radiation, Heat, Water Vapor, and Carbon Dioxide over a Suburban Area. *Journal of applied meteorology* 43. 1700–1710.
- Nielsen Kellerman, 2009: Kestrel 4000 Pocket Weather Meter. [online], [cit. 12.4.2012]. Dostupné z: <<http://www.nkhome.com/kestrel/kestrel-4000/index.php>>
- Nosek, M., 1972: *Metody v klimatologii*. 1. vyd. Praha : Academia, 434 s.
- Oke, T. R., Spronken – Smith, R. A., JaHuregui, E., Grimmond, C. S. B., 1999: The energy balance of central Mexico City during the dry period. *Atmospheric Environment* 33. 3919–3930.
- Oke, T. R., 2006: Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites. WMO, Instruments and observing methods, Report No. 81, WMO/TD – No. 1250, 47 s.
- Oliviera, S., Andrade, H., Vaz, T., 2011: The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. *Building and Environment* 46. 2186–2194.
- Pecuch, M., 2011: Katedrála sv. Bartoloměje. [online], [cit. 2.4.2012]. Dostupné z: <<http://www.plzen.eu/uzij-si-plzen/turisticka-nej/katedrala-svbartolomeje/katedrala-sv-bartolomeje.aspx>>.
- Piringer, M., Joffre, S., Baklanov, A., Burzynski, J., De Ridder, K., Deserti, M., Karppinen, A., Mestayer, P., Middleton, D., Tombrou, M., Vogt, R., Christen, A., 2007: The surface energy balance and the mixing height in urban areas – activities and recommendations of COST – Action 715. *Bound. Layer Meteorol.* 124(1). 3–24.

- Pongrácz, R., Bartholy, J., Deszo, Z., Lelovics, E., 2009: Application of remotely sensed thermal information to urban climatology of central European cities. *Physics and chemistry of Earth* 35. 95–99.
- Quitt, E., 1994: Topoklimatické mapování pro potřeby ochrany ovzduší Plzně a okolí s digitalizovanými registry GIS pro síť informačních jednotek 50 x 50 m. *Ekodataservis*, Brno. 20 s.
- Robaa, S. M., 2002: Urban – Suburban / Rural Differences over Greater Cairo, Egypt. *Atmósfera*. 157–171.
- Ramík, J., 2007: Statistika (pro navazující magisterské studium). Slezská univerzita v Opavě, OPF, Karviná, 175 s.
- Rožnovský, J., Pokladníková, H., Středa, T., 2011: Specifika městského klimatu na příkladu středně velkého města. In: Sborník z 32. konference „Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí“, Hvězdárna v Úpici, Úpice, 1. vyd., [CD ROM], s. 108–117. ISBN 978–80–86303–26–0.
- Shaharuddin, A., Noorazuan, H., Yaakob, M. J., Kadaruddin, A., Muhamad, F. M., 2011: The effects of different land uses on the temperature distribution of a humid tropical urban centre. *World Applied Sciences Journal* 13. 63–68.
- Soukupová, J., 2009: Atmosférické procesy (základy meteorologie a klimatologie). 4. vyd. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha, 191 s. ISBN 978–80–213–1895–3.
- Středová, H., Bokwa, A., Dobrovolný, P., Krédl, Z., Krahula, L., Litschmann, T., Pokorný, R., Rožnovský, J., Středa, T., Vysoudil, M., 2011: Mikroklima a mezoklima měst, mikroklima porostů. 1. vyd. ČHMÚ, Praha, 102 s. ISBN 978–80–86690–90–2.
- Svensson, M. K., Ingegärd, E., 2002: Diurnal air temperatures in built – up areas in relation to urban planning, *Landscape and Urban Planning*, 61. 37–54.
- Taha, H., 1997: Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration and anthropogenic heat. *Energy and Buildings* 25. 99–103.
- Tinková, A., 2007: Klima Olomouce. Diplomová práce. Univerzita Palackého Olomouc. 101 s.

- Tolasz, R. (editor) 200: Atlas podnebí Česka. 1. vyd. Praha a Olomouc, 256 s., ISBN 978-80-86690-26-1.
- Unger, J., 1999: Urban – Rural air humidity differences in Szeged, Hungary. *International Journal of Climatology* 19. 1509–1515.
- Unger, J., Sumeghy, Z., Zoboki, J., 2001: Temperature cross – section features in an urban area. *Atmospheric research* 58. 117–127.
- Vacík, P., 2011: Porovnání meteorologických stanic na území města Plzně na základě měření v letech 2009–2010. Bakalářská práce. ZČU Plzeň. 101 s.
- Vysoudil, M., 2006: Meteorologie a klimatologie. Olomouc: Univerzita Palackého Přírodovědecká fakulta, 281 s. ISBN 80-244-1455-4.
- Wetterzentrale., 2012: Archiv der 00 UTC UKMO– Bracknell – Bodenanalysen. [online], [cit. 10.4.2012]. Dostupné z: <<http://www.wetterzentrale.de/topkarten/tkfaxbraar.htm>>.
- Yilmaz, S., Toy, S., Irmak, M. A., Yilmaz, H., 2006: Determination of climatic differences in three different land uses in the city of Erzurum, Turkey. *Building and environment* 42. 1604–1612.
- ZABAGED., 2010: Geoprohlížeč ČÚZK. [online], [cit. 3.4.2012]. Dostupné z: <<http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/?wmcid=553>>.
- Zhang, N., Gao, Z., Wang, X., Chen, Y., 2010: Modelling the impact of urbanization on the local and regional climate in Yangtze River Delta, China. *Theoretical and Applied Climatology* 102. 331–342

12. Přílohy

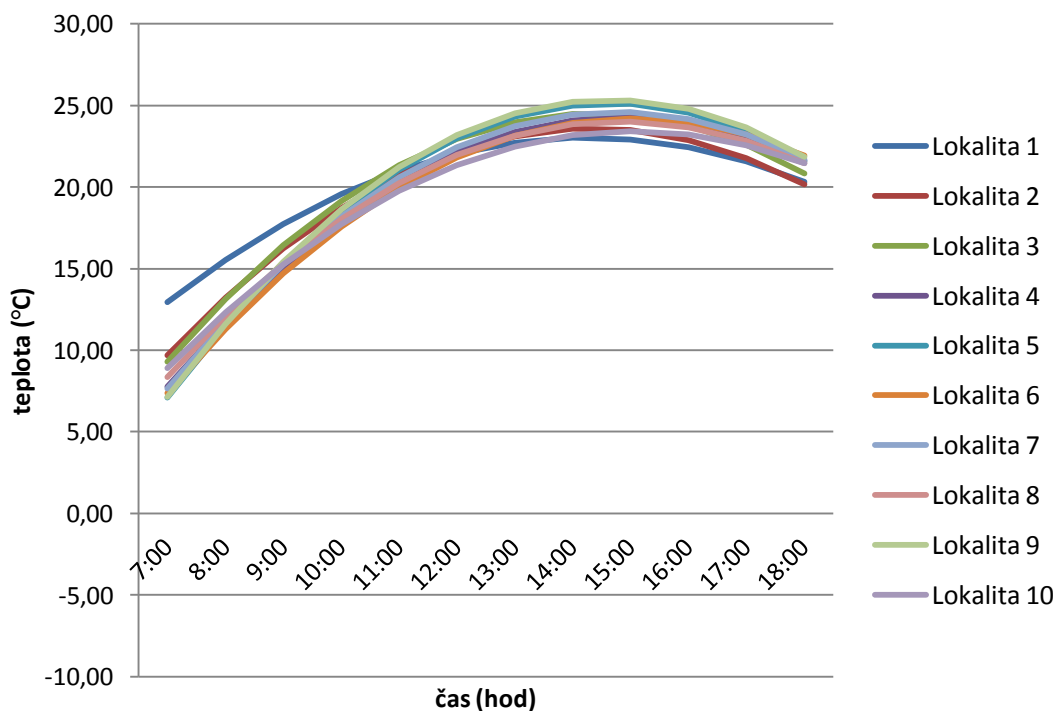
a) Měření na lokalitách v centru Plzně – teplota vzduchu (°C)

Tab. 1: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

čas	Lok. 1 t (°C)	Lok. 2 t (°C)	Lok. 3 t (°C)	Lok. 4 t (°C)	Lok. 5 t (°C)	Lok. 6 t (°C)	Lok. 7 t (°C)	Lok. 8 t (°C)	Lok. 9 t (°C)	Lok. 10 t (°C)
7:00	12,96	9,70	9,28	7,75	7,09	7,37	7,63	8,34	7,13	8,92
8:00	15,54	13,23	13,13	11,69	11,51	11,30	11,71	12,09	11,59	12,31
9:00	17,75	16,23	16,43	15,10	15,32	14,70	15,24	15,32	15,42	15,24
10:00	19,57	18,73	19,16	17,97	18,50	17,59	18,20	18,05	18,63	17,73
11:00	21,00	20,70	21,33	20,31	21,06	19,96	20,60	20,26	21,21	19,77
12:00	22,05	22,17	22,94	22,11	23,00	21,80	22,44	21,96	23,18	21,35
13:00	22,72	23,12	23,99	23,37	24,32	23,13	23,72	23,16	24,51	22,49
14:00	23,01	23,56	24,48	24,09	25,01	23,93	24,44	23,84	25,23	23,18
15:00	22,91	23,48	24,41	24,28	25,09	24,21	24,59	24,01	25,32	23,42
16:00	22,43	22,89	23,78	23,93	24,54	23,97	24,18	23,67	24,79	23,22
17:00	21,56	21,78	22,58	23,04	23,37	23,21	23,21	22,82	23,64	22,56
18:00	20,31	20,16	20,83	21,61	21,58	21,93	21,68	21,47	21,86	21,45

(Vlastní zpracování dat)

Graf 1: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011



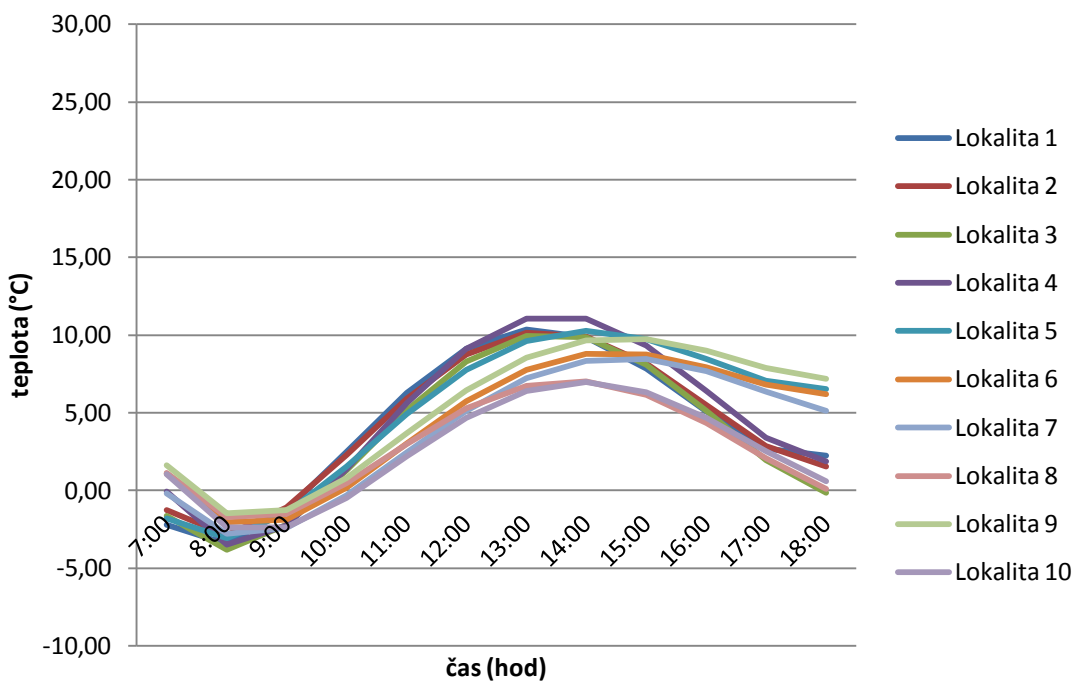
(Vlastní zpracování dle Tab. 1)

Tab. 2: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

čas	Lok. 1 t (°C)	Lok. 2 t (°C)	Lok. 3 t (°C)	Lok. 4 t (°C)	Lok. 5 t (°C)	Lok. 6 t (°C)	Lok. 7 t (°C)	Lok. 8 t (°C)	Lok. 9 t (°C)	Lok. 10 t (°C)
7:00	-2,19	-1,26	-1,63	-0,07	-1,79	1,08	-0,20	1,12	1,61	1,06
8:00	-3,45	-2,89	-3,83	-3,49	-3,06	-2,06	-2,80	-1,73	-1,47	-2,36
9:00	-1,25	-1,10	-2,21	-2,25	-1,48	-1,88	-2,40	-1,50	-1,27	-2,38
10:00	2,49	2,30	1,30	1,39	1,55	0,19	-0,30	0,45	0,81	-0,47
11:00	6,29	5,92	5,17	5,62	4,90	3,02	2,45	2,99	3,66	2,19
12:00	9,11	8,74	8,30	9,11	7,77	5,75	5,14	5,27	6,44	4,69
13:00	10,35	10,14	9,96	11,05	9,63	7,77	7,22	6,72	8,54	6,40
14:00	9,84	9,89	9,85	11,08	10,27	8,79	8,35	7,03	9,66	6,97
15:00	7,85	8,16	8,08	9,32	9,75	8,77	8,45	6,16	9,74	6,33
16:00	5,09	5,50	5,14	6,38	8,46	7,93	7,66	4,34	8,99	4,69
17:00	2,69	2,85	1,96	3,38	7,07	6,81	6,35	2,06	7,90	2,52
18:00	2,24	1,55	-0,16	1,87	6,54	6,19	5,12	0,09	7,21	0,60

(Vlastní zpracování dat)

Graf 2: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011



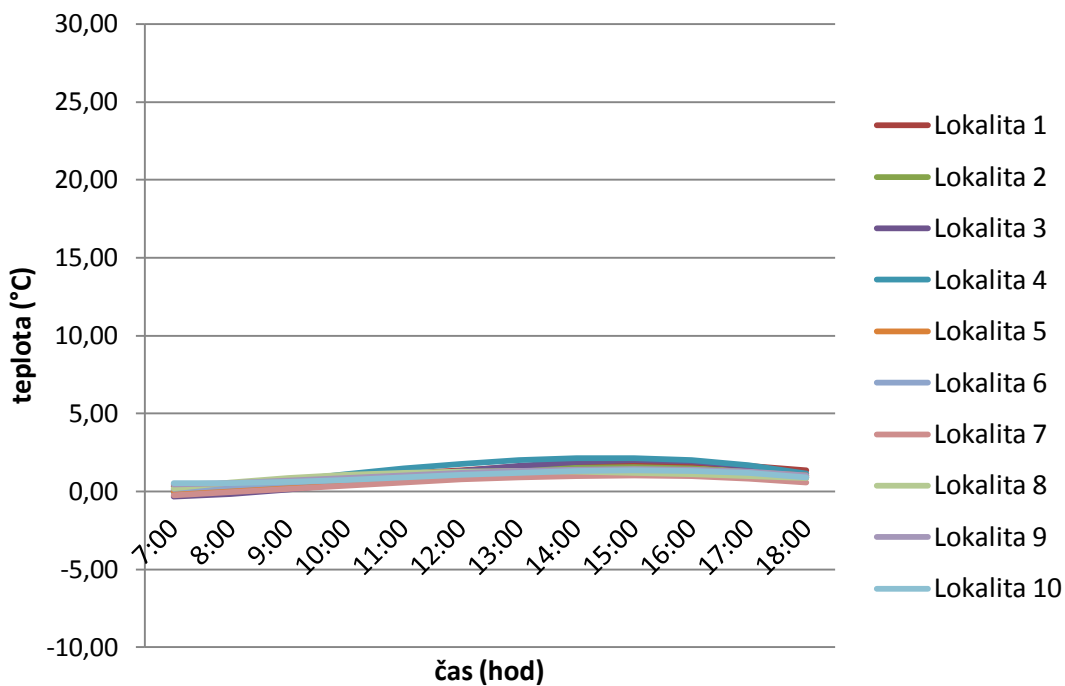
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 2)

Tab. 3: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

čas	Lok. 1 t (°C)	Lok. 2 t (°C)	Lok. 3 t (°C)	Lok. 4 t (°C)	Lok. 5 t (°C)	Lok. 6 t (°C)	Lok. 7 t (°C)	Lok. 8 t (°C)	Lok. 9 t (°C)	Lok. 10 t (°C)
7:00	0,31	0,08	-0,35	-0,03	0,01	0,15	-0,23	0,21	0,45	0,51
8:00	0,45	0,28	-0,17	0,33	0,19	0,36	-0,05	0,58	0,54	0,53
9:00	0,65	0,52	0,12	0,72	0,41	0,56	0,16	0,87	0,68	0,61
10:00	0,88	0,77	0,50	1,10	0,63	0,74	0,37	1,07	0,84	0,74
11:00	1,13	1,02	0,91	1,47	0,84	0,91	0,58	1,21	1,01	0,90
12:00	1,38	1,24	1,31	1,78	1,04	1,04	0,76	1,28	1,17	1,05
13:00	1,59	1,42	1,66	2,01	1,20	1,14	0,91	1,30	1,31	1,20
14:00	1,74	1,53	1,90	2,15	1,32	1,20	1,00	1,27	1,41	1,30
15:00	1,82	1,55	2,00	2,15	1,37	1,20	1,03	1,21	1,44	1,34
16:00	1,80	1,47	1,92	2,01	1,35	1,16	0,98	1,11	1,40	1,31
17:00	1,65	1,25	1,60	1,68	1,23	1,05	0,83	1,00	1,27	1,17
18:00	1,35	0,89	1,00	1,15	1,01	0,87	0,58	0,88	1,03	0,91

(Vlastní zpracování dat)

Graf 3: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011



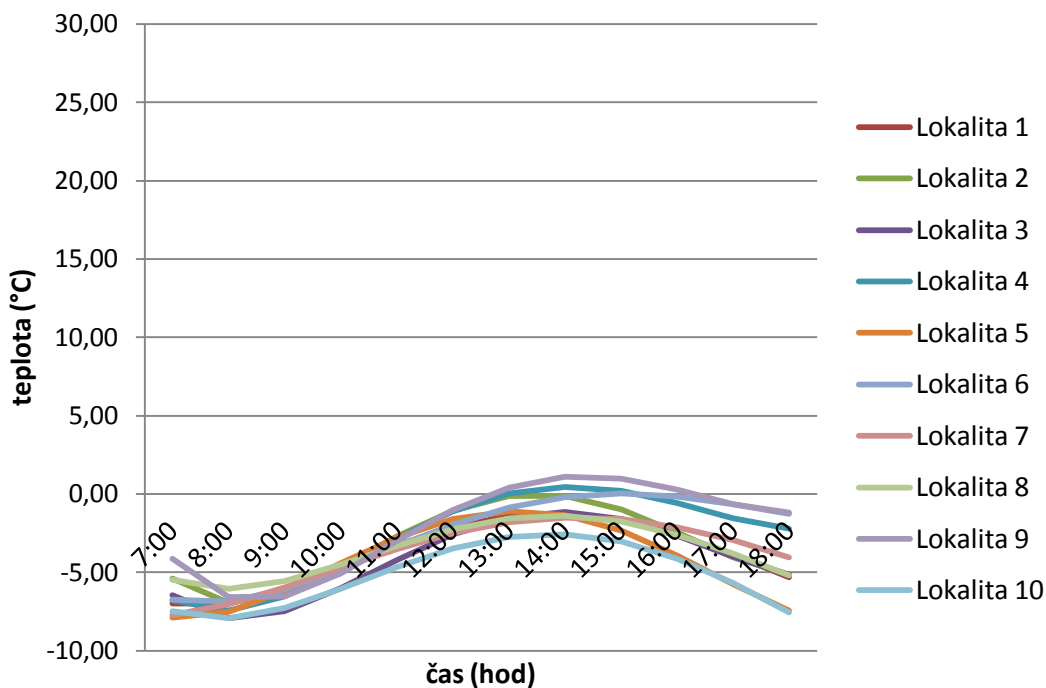
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 3)

Tab. 4: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

čas	Lok. 1 t (°C)	Lok. 2 t (°C)	Lok. 3 t (°C)	Lok. 4 t (°C)	Lok. 5 t (°C)	Lok. 6 t (°C)	Lok. 7 t (°C)	Lok. 8 t (°C)	Lok. 9 t (°C)	Lok. 10 t (°C)
7:00	-7,00	-5,41	-6,44	-6,78	-7,87	-6,74	-7,72	-5,46	-4,11	-7,46
8:00	-6,97	-6,93	-7,93	-7,45	-7,51	-6,87	-7,04	-6,03	-6,57	-7,91
9:00	-6,05	-6,33	-7,50	-6,52	-6,16	-6,07	-5,96	-5,55	-6,53	-7,27
10:00	-4,69	-4,64	-6,02	-4,77	-4,42	-4,78	-4,71	-4,51	-5,05	-6,05
11:00	-3,28	-2,68	-4,20	-2,81	-2,79	-3,31	-3,51	-3,31	-3,00	-4,68
12:00	-2,11	-1,05	-2,57	-1,11	-1,60	-1,94	-2,51	-2,25	-1,03	-3,49
13:00	-1,39	-0,14	-1,50	0,02	-1,09	-0,87	-1,81	-1,57	0,42	-2,74
14:00	-1,22	-0,13	-1,16	0,46	-1,35	-0,19	-1,51	-1,38	1,10	-2,56
15:00	-1,64	-0,99	-1,60	0,20	-2,34	0,03	-1,61	-1,74	1,00	-3,03
16:00	-2,58	-2,45	-2,65	-0,58	-3,91	-0,15	-2,11	-2,60	0,29	-4,12
17:00	-3,89	-4,06	-4,00	-1,55	-5,75	-0,64	-2,95	-3,82	-0,64	-5,69
18:00	-5,32	-5,14	-5,16	-2,21	-7,44	-1,26	-4,03	-5,18	-1,18	-7,55

(Vlastní zpracování dat)

Graf 4: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012



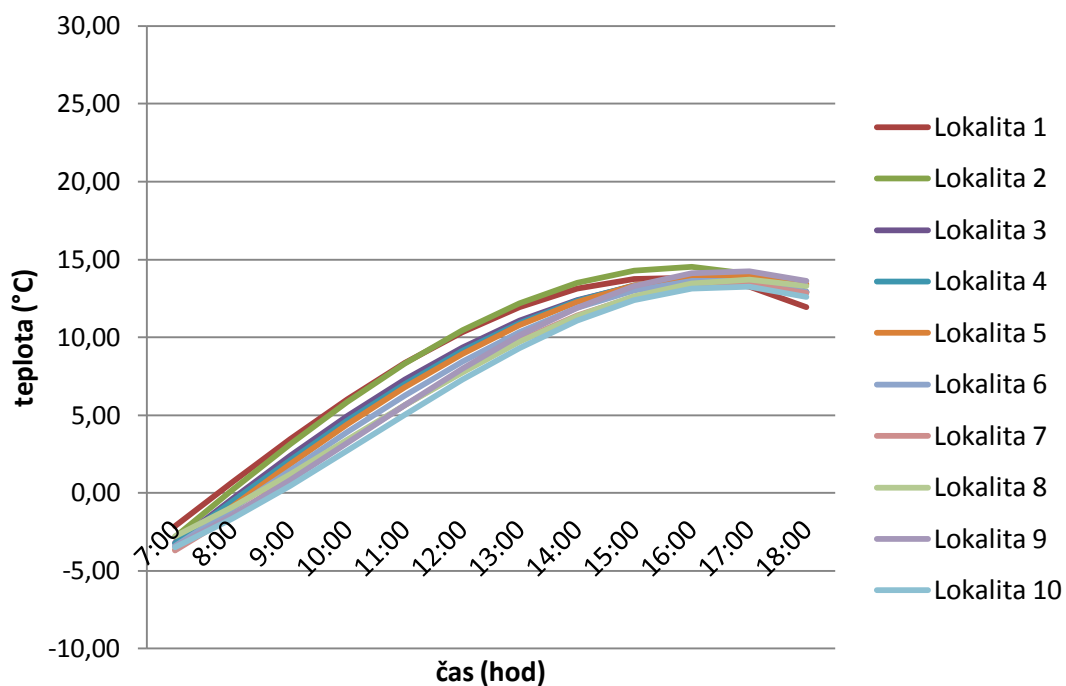
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 4)

Tab. 5: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

čas	Lok. 1 t (°C)	Lok. 2 t (°C)	Lok. 3 t (°C)	Lok. 4 t (°C)	Lok. 5 t (°C)	Lok. 6 t (°C)	Lok. 7 t (°C)	Lok. 8 t (°C)	Lok. 9 t (°C)	Lok. 10 t (°C)
7:00	-2,14	-2,81	-3,20	-3,23	-3,63	-3,38	-3,68	-2,80	-3,43	-3,48
8:00	0,72	0,22	-0,34	-0,53	-0,86	-1,00	-1,44	-0,89	-1,42	-1,64
9:00	3,47	3,13	2,40	2,12	1,85	1,46	0,93	1,21	0,84	0,47
10:00	6,03	5,84	4,96	4,66	4,42	3,90	3,32	3,42	3,23	2,74
11:00	8,34	8,30	7,29	7,02	6,81	6,26	5,65	5,64	5,66	5,05
12:00	10,34	10,45	9,34	9,13	8,95	8,43	7,84	7,76	7,99	7,28
13:00	11,95	12,20	11,07	10,93	10,79	10,33	9,78	9,70	10,11	9,33
14:00	13,12	13,51	12,41	12,35	12,27	11,89	11,40	11,37	11,91	11,06
15:00	13,77	14,30	13,31	13,32	13,33	13,01	12,61	12,65	13,28	12,37
16:00	13,83	14,51	13,74	13,78	13,91	13,62	13,31	13,46	14,10	13,14
17:00	13,25	14,08	13,63	13,65	13,96	13,62	13,42	13,71	14,26	13,26
18:00	11,95	12,93	12,93	12,88	13,41	12,93	12,85	13,29	13,64	12,60

(Vlastní zpracování dat)

Graf 5: Denní chod teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012



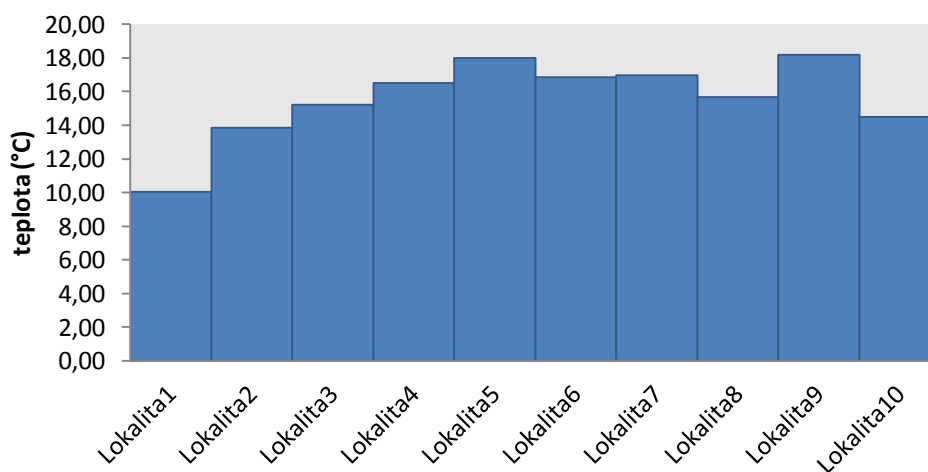
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 5)

Tab. 6: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

	Amplitudy teplot (°C)
Lokalita1	10,05
Lokalita2	13,86
Lokalita3	15,20
Lokalita4	16,53
Lokalita5	18,00
Lokalita6	16,84
Lokalita7	16,96
Lokalita8	15,67
Lokalita9	18,19
Lokalita10	14,50

(Vlastní zpracování dat)

Graf 6: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011



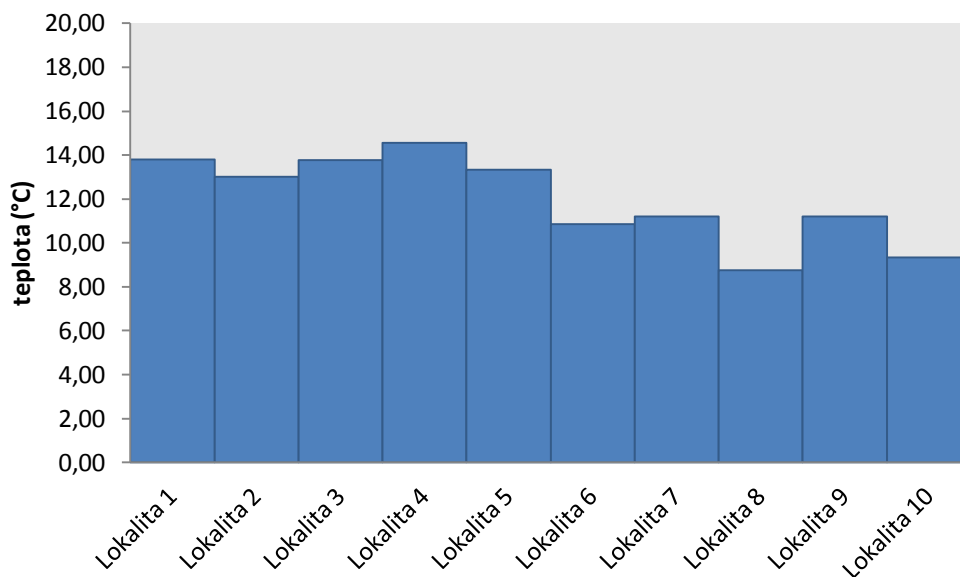
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 6)

Tab. 7: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

	Amplitudy teplot (°C)
Lokalita 1	13,80
Lokalita 2	13,02
Lokalita 3	13,78
Lokalita 4	14,57
Lokalita 5	13,32
Lokalita 6	10,85
Lokalita 7	11,21
Lokalita 8	8,77
Lokalita 9	11,21
Lokalita 10	9,33

(Vlastní zpracování dat)

Graf 7: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011



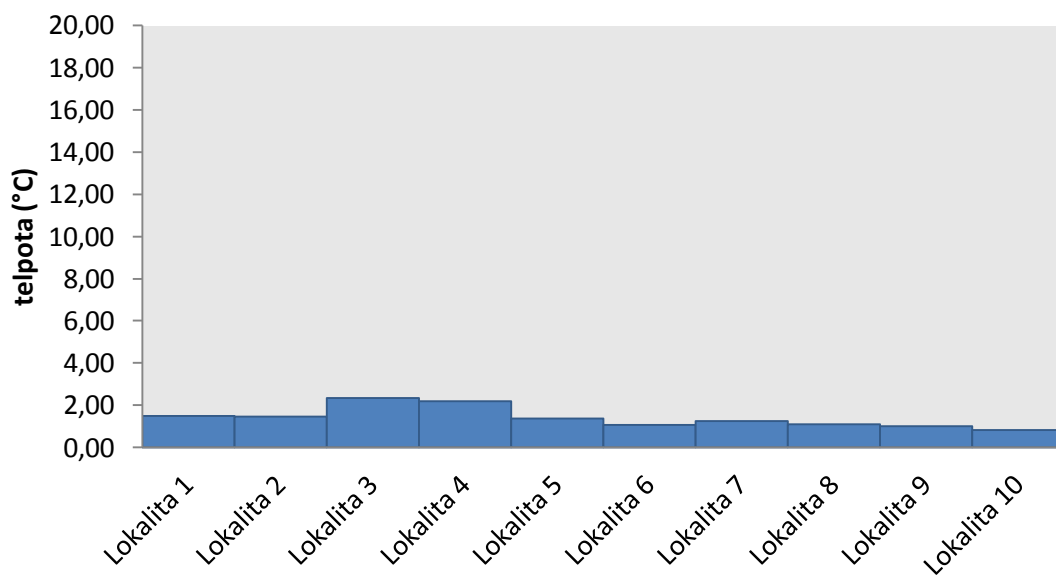
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 7)

Tab. 8: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

	Amplitudy teplot (°C)
Lokalita 1	1,51
Lokalita 2	1,47
Lokalita 3	2,35
Lokalita 4	2,18
Lokalita 5	1,37
Lokalita 6	1,06
Lokalita 7	1,26
Lokalita 8	1,09
Lokalita 9	1,00
Lokalita 10	0,83

(Vlastní zpracování dat)

Graf 8: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011



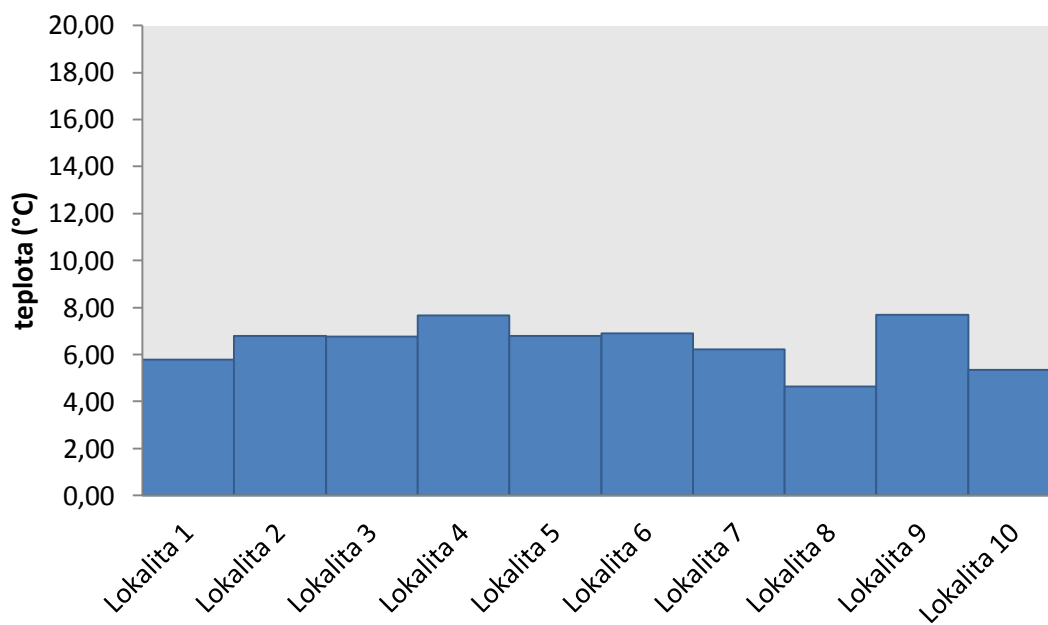
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 8)

Tab. 9: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

	Amplituda teplot (°C)
Lokalita 1	5,78
Lokalita 2	6,80
Lokalita 3	6,76
Lokalita 4	7,65
Lokalita 5	6,78
Lokalita 6	6,90
Lokalita 7	6,21
Lokalita 8	4,65
Lokalita 9	7,68
Lokalita 10	5,35

(Vlastní zpracování dat)

Graf 9: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012



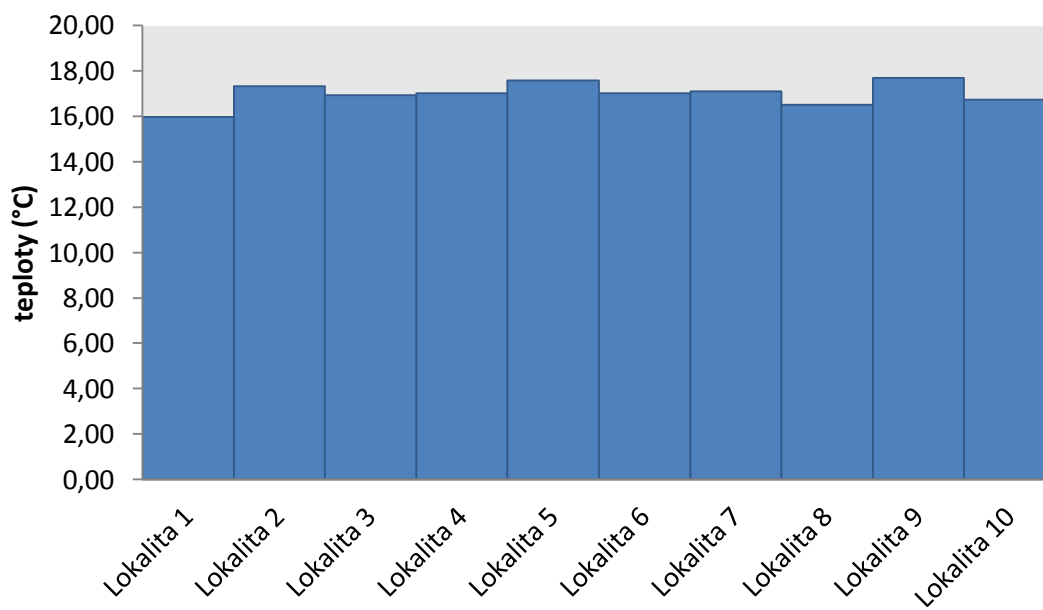
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 9)

Tab. 10: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

	Amplitudy teplot (°C)
Lokalita 1	15,97
Lokalita 2	17,32
Lokalita 3	16,94
Lokalita 4	17,00
Lokalita 5	17,59
Lokalita 6	17,00
Lokalita 7	17,10
Lokalita 8	16,50
Lokalita 9	17,69
Lokalita 10	16,73

(Vlastní zpracování dat)

Graf 10: Amplitudy teploty vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012



(Vlastní zpracování dat dle Tab. 10)

Tab. 11: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 4.10.2011

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9996	0,9994	0,9898	0,9955	0,9841	0,9918	0,9901	0,9949	0,9843
Lok. 2	0,9996	1,0000	1,0000	0,9935	0,9978	0,9889	0,9951	0,9938	0,9974	0,9890
Lok. 3	0,9994	1,0000	1,0000	0,9942	0,9982	0,9898	0,9957	0,9944	0,9978	0,9899
Lok. 4	0,9898	0,9935	0,9942	1,0000	0,9989	0,9994	0,9999	1,0000	0,9992	0,9994
Lok. 5	0,9955	0,9978	0,9982	0,9989	1,0000	0,9965	0,9995	0,9990	1,0000	0,9966
Lok. 6	0,9841	0,9889	0,9898	0,9994	0,9965	1,0000	0,9987	0,9993	0,9970	1,0000
Lok. 7	0,9918	0,9951	0,9957	0,9999	0,9995	0,9987	1,0000	0,9999	0,9997	0,9988
Lok. 8	0,9901	0,9938	0,9944	1,0000	0,9990	0,9993	0,9999	1,0000	0,9992	0,9993
Lok. 9	0,9949	0,9974	0,9978	0,9992	1,0000	0,9970	0,9997	0,9997	1,0000	0,9971
Lok. 10	0,9843	0,9890	0,9899	0,9994	0,9966	1,0000	0,9988	0,9993	0,9971	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 12: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 13.11.2011

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9962	0,9868	0,9793	0,9047	0,8054	0,8182	0,9316	0,7925	0,9006
Lok. 2	0,9962	1,0000	0,9971	0,9904	0,9021	0,8159	0,8295	0,9580	0,8025	0,9283
Lok. 3	0,9868	0,9971	1,0000	0,9925	0,8851	0,8084	0,8225	0,9737	0,7942	0,9425
Lok. 4	0,9793	0,9904	0,9925	1,0000	0,9175	0,8657	0,8741	0,9835	0,8527	0,9691
Lok. 5	0,9047	0,9021	0,8851	0,9175	1,0000	0,9667	0,9741	0,8695	0,9646	0,9032
Lok. 6	0,8054	0,8159	0,8084	0,8657	0,9667	1,0000	0,9980	0,8488	0,9996	0,9117
Lok. 7	0,8182	0,8295	0,8225	0,8741	0,9741	0,9980	1,0000	0,8570	0,9979	0,9158
Lok. 8	0,9316	0,9580	0,9737	0,9835	0,8695	0,8488	0,8570	1,0000	0,8348	0,9882
Lok. 9	0,7925	0,8025	0,7942	0,8527	0,9646	0,9996	0,9979	0,8348	1,0000	0,9007
Lok. 10	0,9006	0,9283	0,9425	0,9691	0,9032	0,9117	0,9158	0,9882	0,9007	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 13: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 19.12.2012

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9772	0,9952	0,9615	0,9968	0,9722	0,9882	0,7938	0,9935	0,9870
Lok. 2	0,9772	1,0000	0,9893	0,9977	0,9825	0,9927	0,9967	0,8865	0,9940	0,9800
Lok. 3	0,9952	0,9893	1,0000	0,9773	0,9912	0,9765	0,9925	0,8135	0,9992	0,9963
Lok. 4	0,9615	0,9977	0,9773	1,0000	0,9710	0,9926	0,9913	0,9135	0,9844	0,9656
Lok. 5	0,9968	0,9825	0,9912	0,9710	1,0000	0,9854	0,9940	0,8336	0,9924	0,9769
Lok. 6	0,9722	0,9927	0,9765	0,9926	0,9854	1,0000	0,9955	0,9142	0,9839	0,9570
Lok. 7	0,9882	0,9967	0,9925	0,9913	0,9940	0,9955	1,0000	0,8749	0,9963	0,9796
Lok. 8	0,7938	0,8865	0,8135	0,9135	0,8336	0,9142	0,8749	1,0000	0,8356	0,7769
Lok. 9	0,9935	0,9940	0,9992	0,9844	0,9924	0,9839	0,9963	0,8356	1,0000	0,9932
Lok. 10	0,9870	0,9800	0,9963	0,9656	0,9769	0,9570	0,9796	0,7769	0,9932	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 14: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 31.1.2012

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9710	0,9661	0,9376	0,9409	0,8516	0,9629	0,9879	0,8513	0,9804
Lok. 2	0,9710	1,0000	0,9716	0,8969	0,9370	0,7804	0,8893	0,9890	0,8489	0,9825
Lok. 3	0,9661	0,9716	1,0000	0,9654	0,8527	0,8954	0,9382	0,9762	0,9463	0,9487
Lok. 4	0,9376	0,8969	0,9654	1,0000	0,7731	0,9756	0,9783	0,9125	0,9628	0,8699
Lok. 5	0,9409	0,9370	0,8527	0,7731	1,0000	0,6300	0,8336	0,9371	0,6434	0,9620
Lok. 6	0,8516	0,7804	0,8954	0,9756	0,6300	1,0000	0,9470	0,8122	0,9541	0,7551
Lok. 7	0,9629	0,8893	0,9382	0,9783	0,8336	0,9470	1,0000	0,9214	0,8913	0,8943
Lok. 8	0,9879	0,9890	0,9762	0,9125	0,9371	0,8122	0,9214	1,0000	0,8560	0,9947
Lok. 9	0,8513	0,8489	0,9463	0,9628	0,6434	0,9541	0,8913	0,8560	1,0000	0,7983
Lok. 10	0,9804	0,9825	0,9487	0,8699	0,9620	0,7551	0,8943	0,9947	0,7983	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 15: Korelační matice teploty vzduchu ze dne 20.3.2012

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9993	0,9956	0,9945	0,9914	0,9891	0,9849	0,9772	0,9793	0,9790
Lok. 2	0,9993	1,0000	0,9983	0,9977	0,9955	0,9937	0,9904	0,9840	0,9856	0,9853
Lok. 3	0,9956	0,9983	1,0000	0,9998	0,9993	0,9981	0,9962	0,9919	0,9928	0,9924
Lok. 4	0,9945	0,9977	0,9998	1,0000	0,9996	0,9990	0,9975	0,9938	0,9946	0,9944
Lok. 5	0,9914	0,9955	0,9993	0,9996	1,0000	0,9996	0,9987	0,9959	0,9964	0,9961
Lok. 6	0,9891	0,9937	0,9981	0,9990	0,9996	1,0000	0,9997	0,9978	0,9983	0,9981
Lok. 7	0,9849	0,9904	0,9962	0,9975	0,9987	0,9997	1,0000	0,9992	0,9994	0,9993
Lok. 8	0,9772	0,9840	0,9919	0,9938	0,9959	0,9978	0,9992	1,0000	0,9999	0,9998
Lok. 9	0,9793	0,9856	0,9928	0,9946	0,9964	0,9983	0,9994	0,9999	1,0000	1,0000
Lok. 10	0,9790	0,9853	0,9924	0,9944	0,9961	0,9981	0,9993	0,9998	1,0000	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

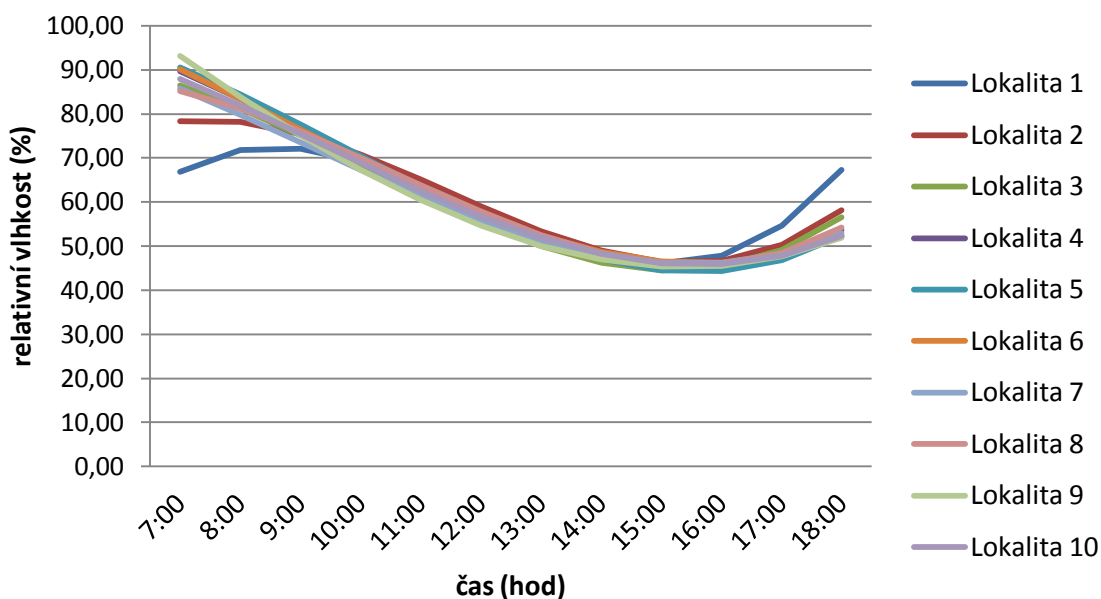
b) Měření na lokalitách v centru Plzně – vlhkost vzduchu (%)

Tab. 16: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 4.10.2011

čas	Lok. 1 h (%)	Lok. 2 h (%)	Lok. 3 h (%)	Lok. 4 h (%)	Lok. 5 h (%)	Lok. 6 h (%)	Lok. 7 h (%)	Lok. 8 h (%)	Lok. 9 h (%)	Lok. 10 h (%)
7:00	66,85	78,33	86,50	89,66	90,57	90,15	85,74	85,23	93,10	87,99
8:00	71,74	78,22	81,31	83,43	84,49	83,42	79,85	81,29	83,84	81,90
9:00	72,15	75,47	75,08	76,62	77,66	76,48	73,61	76,08	75,20	75,41
10:00	69,25	70,85	68,34	69,63	70,49	69,62	67,33	70,11	67,35	68,83
11:00	64,21	65,13	61,58	62,84	63,41	63,12	61,32	63,86	60,43	62,49
12:00	58,20	59,06	55,31	56,64	56,85	57,27	55,89	57,83	54,62	56,72
13:00	52,39	53,41	50,05	51,42	51,24	52,37	51,36	52,52	50,07	51,85
14:00	47,96	48,95	46,30	47,57	47,00	48,71	48,02	48,43	46,94	48,20
15:00	46,07	46,43	44,56	45,48	44,56	46,57	46,19	46,05	45,39	46,10
16:00	47,89	46,62	45,36	45,54	44,36	46,25	46,19	45,89	45,58	45,88
17:00	54,60	50,28	49,18	48,14	46,80	48,04	48,31	48,43	47,68	47,86
18:00	67,36	58,18	56,55	53,66	52,34	52,22	52,87	54,18	51,84	52,37

(Vlastní zpracování dat)

Graf 11: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011



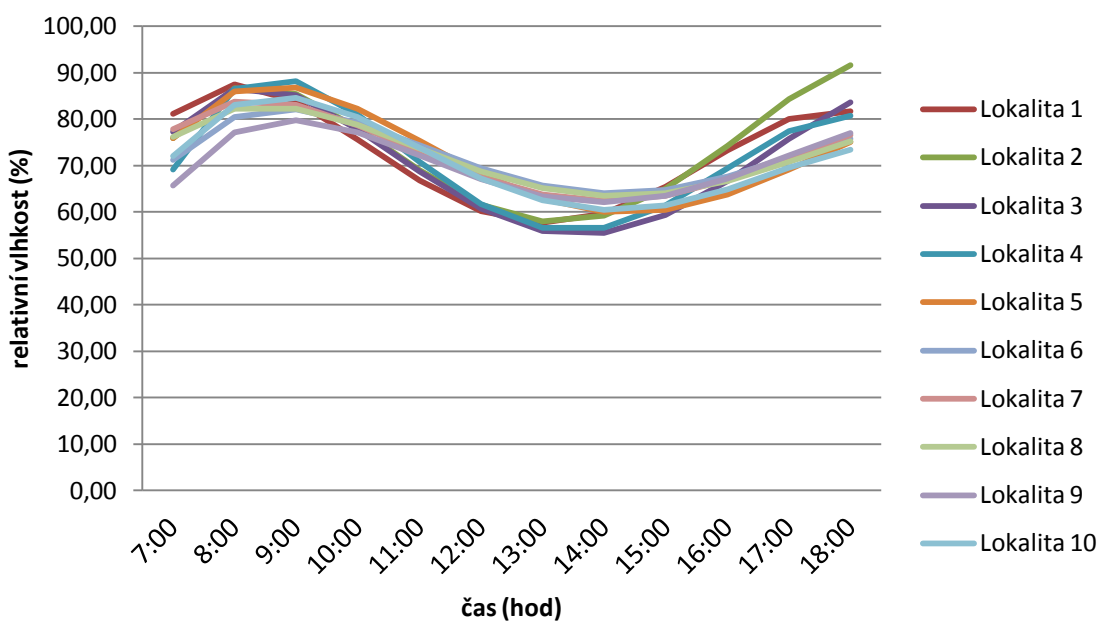
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 16)

Tab. 17: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 13.11.2011

čas	Lok. 1 h (%)	Lok. 2 h (%)	Lok. 3 h (%)	Lok. 4 h (%)	Lok. 5 h (%)	Lok. 6 h (%)	Lok. 7 h (%)	Lok. 8 h (%)	Lok. 9 h (%)	Lok. 10 h (%)
7:00	81,13	75,89	77,28	69,17	75,91	71,23	77,87	76,12	65,67	72,05
8:00	87,51	86,62	86,59	86,60	85,95	80,41	83,78	82,26	77,09	83,15
9:00	83,93	85,46	85,13	88,16	86,85	82,08	83,10	82,30	79,74	84,60
10:00	75,66	78,10	77,83	81,00	82,29	79,24	78,69	78,75	77,13	80,41
11:00	66,79	69,03	68,69	70,80	75,29	74,37	72,88	73,69	72,15	73,80
12:00	60,21	61,60	60,72	61,76	68,21	69,39	67,47	68,75	67,03	67,24
13:00	57,63	57,99	55,96	56,59	62,79	65,67	63,71	65,09	63,35	62,47
14:00	59,58	59,19	55,47	56,54	60,08	64,04	62,33	63,43	62,05	60,47
15:00	65,40	65,06	59,36	61,38	60,50	64,78	63,53	64,03	63,44	61,46
16:00	73,23	74,27	66,73	69,40	63,83	67,62	66,96	66,69	67,16	64,92
17:00	80,06	84,33	75,76	77,42	69,18	71,75	71,77	70,76	72,21	69,56
18:00	81,65	91,58	83,60	80,78	75,02	75,82	76,54	75,16	76,96	73,37

(Vlastní zpracování dat)

Graf 12: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011



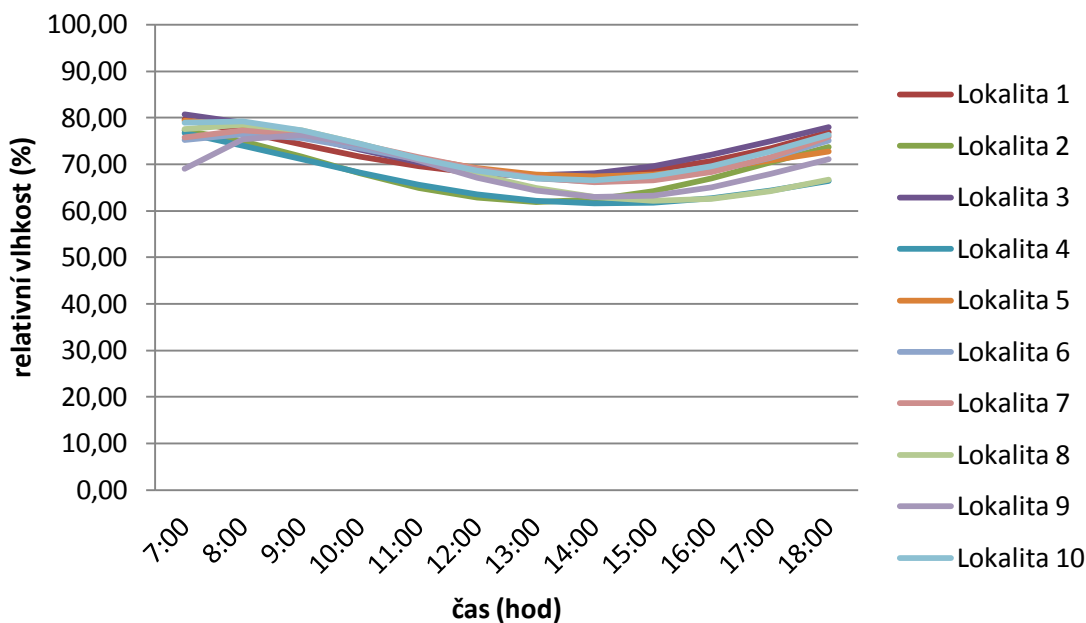
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 17)

Tab. 18: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 19.12.2011

čas	Lok. 1 h (%)	Lok. 2 h (%)	Lok. 3 h (%)	Lok. 4 h (%)	Lok. 5 h (%)	Lok. 6 h (%)	Lok. 7 h (%)	Lok. 8 h (%)	Lok. 9 h (%)	Lok. 10 h (%)
7:00	79,70	77,24	80,75	76,71	79,35	75,24	75,80	77,54	69,01	78,92
8:00	77,06	75,02	78,95	74,03	78,38	76,49	77,26	78,57	75,33	79,17
9:00	74,28	71,68	76,15	71,09	76,28	75,60	76,44	77,24	76,40	77,30
10:00	71,69	68,09	73,12	68,21	73,70	73,49	74,28	74,48	74,31	74,39
11:00	69,55	64,97	70,44	65,64	71,18	70,95	71,58	71,10	70,77	71,29
12:00	68,06	62,80	68,55	63,59	69,12	68,59	69,00	67,74	67,11	68,66
13:00	67,38	61,90	67,73	62,22	67,80	66,92	67,07	64,93	64,30	67,00
14:00	67,59	62,39	68,09	61,60	67,36	66,25	66,18	63,01	62,94	66,57
15:00	68,71	64,18	69,59	61,77	67,82	66,77	66,58	62,23	63,26	67,49
16:00	70,71	67,00	72,01	62,71	69,06	68,52	68,38	62,64	65,12	69,64
17:00	73,50	70,38	74,99	64,33	70,84	71,38	71,57	64,19	68,01	72,74
18:00	76,92	73,66	78,00	66,49	72,78	75,08	75,98	66,66	71,05	76,30

(Vlastní zpracování dat)

Graf 13: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011



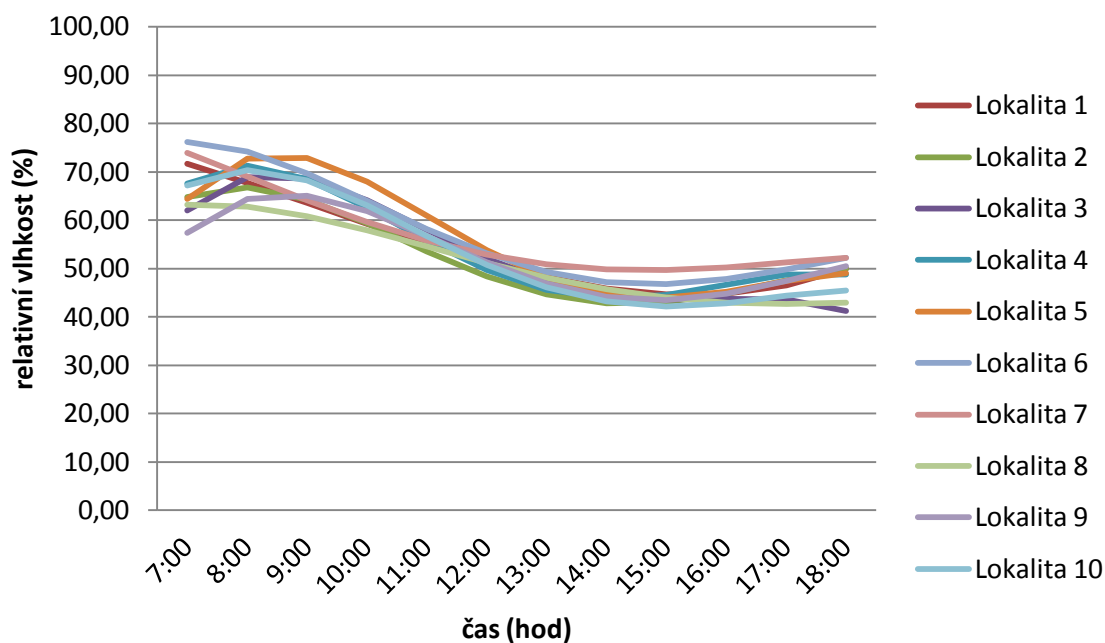
(Vlastní zpracování dle Tab. 18)

Tab. 19: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 31.1.2012

čas	Lok. 1 h (%)	Lok. 2 h (%)	Lok. 3 h (%)	Lok. 4 h (%)	Lok. 5 h (%)	Lok. 6 h (%)	Lok. 7 h (%)	Lok. 8 h (%)	Lok. 9 h (%)	Lok. 10 h (%)
7:00	71,65	64,77	61,97	67,56	64,36	76,17	73,93	63,23	57,37	67,22
8:00	67,77	66,82	68,87	71,21	72,79	74,22	69,02	62,80	64,44	70,35
9:00	63,56	64,30	68,58	68,55	72,85	69,70	64,14	60,82	65,10	68,20
10:00	59,26	59,31	64,16	62,60	67,97	63,97	59,65	57,89	61,83	63,05
11:00	55,11	53,58	58,05	55,74	60,91	58,15	55,84	54,54	56,69	56,77
12:00	51,34	48,40	52,07	49,72	53,81	53,07	52,90	51,18	51,31	50,77
13:00	48,19	44,66	47,40	45,64	48,16	49,32	50,91	48,16	46,88	46,05
14:00	45,89	42,84	44,61	43,98	44,81	47,21	49,88	45,70	44,17	43,15
15:00	44,68	43,01	43,61	44,59	43,98	46,78	49,72	43,94	43,49	42,19
16:00	44,80	44,83	43,71	46,65	45,23	47,82	50,26	42,95	44,76	42,83
17:00	46,47	47,55	43,58	48,74	47,50	49,86	51,22	42,66	47,42	44,33
18:00	49,95	50,00	41,25	48,79	49,07	52,16	52,24	42,95	50,53	45,48

(Vlastní zpracování dat)

Graf 14: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012



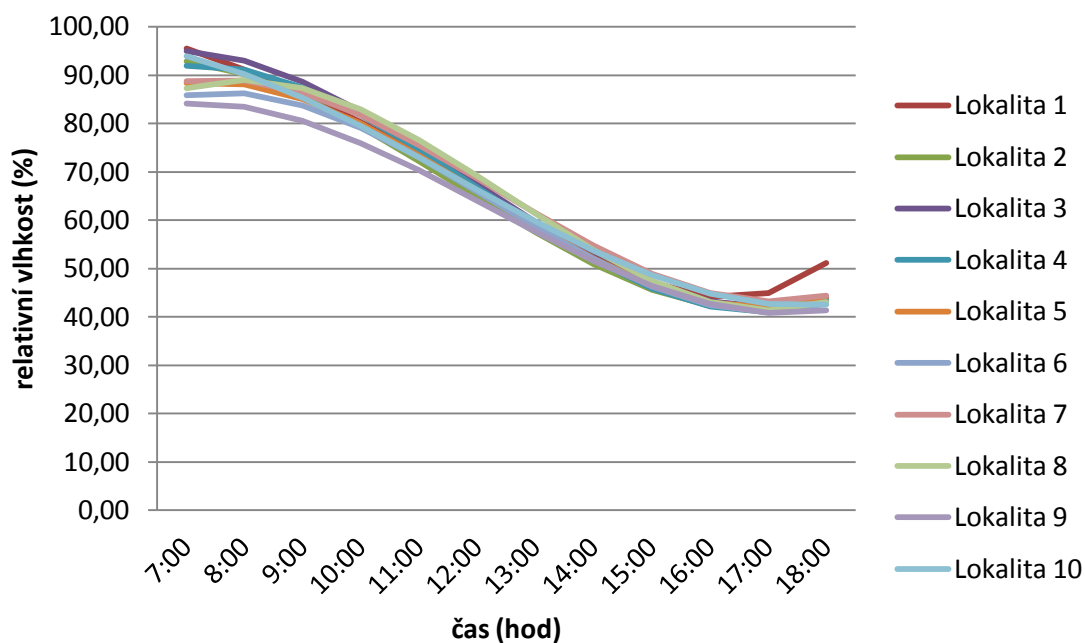
(Vlastní zpracování dle Tab. 19)

Tab. 20: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách dne 20.3.2012

čas	Lok. 1 h (%)	Lok. 2 h (%)	Lok. 3 h (%)	Lok. 4 h (%)	Lok. 5 h (%)	Lok. 6 h (%)	Lok. 7 h (%)	Lok. 8 h (%)	Lok. 9 h (%)	Lok. 10 h (%)
7:00	95,57	92,85	95,00	91,97	88,41	85,78	88,75	87,31	84,18	93,87
8:00	91,08	90,26	93,01	91,09	88,13	86,19	88,92	89,07	83,41	90,28
9:00	86,07	85,58	88,63	87,45	85,10	83,74	86,36	87,36	80,51	85,35
10:00	80,30	79,40	82,49	81,73	79,98	79,11	81,71	82,96	75,97	79,45
11:00	73,74	72,27	75,20	74,61	73,44	72,94	75,58	76,63	70,30	72,96
12:00	66,60	64,76	67,39	66,79	66,15	65,91	68,61	69,15	64,01	66,26
13:00	59,29	57,44	59,66	58,94	58,79	58,68	61,43	61,28	57,59	59,72
14:00	52,48	50,87	52,65	51,75	52,03	51,90	54,67	53,79	51,55	53,72
15:00	47,04	45,63	46,97	45,91	46,52	46,24	48,95	47,46	46,40	48,62
16:00	44,08	42,27	43,23	42,10	42,96	42,37	44,90	43,05	42,65	44,82
17:00	44,92	41,37	42,06	41,00	41,99	40,95	43,16	41,33	40,79	42,67
18:00	51,12	43,49	44,07	43,31	44,31	42,63	44,35	43,08	41,32	42,55

(Vlastní zpracování dat)

Graf 15: Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012



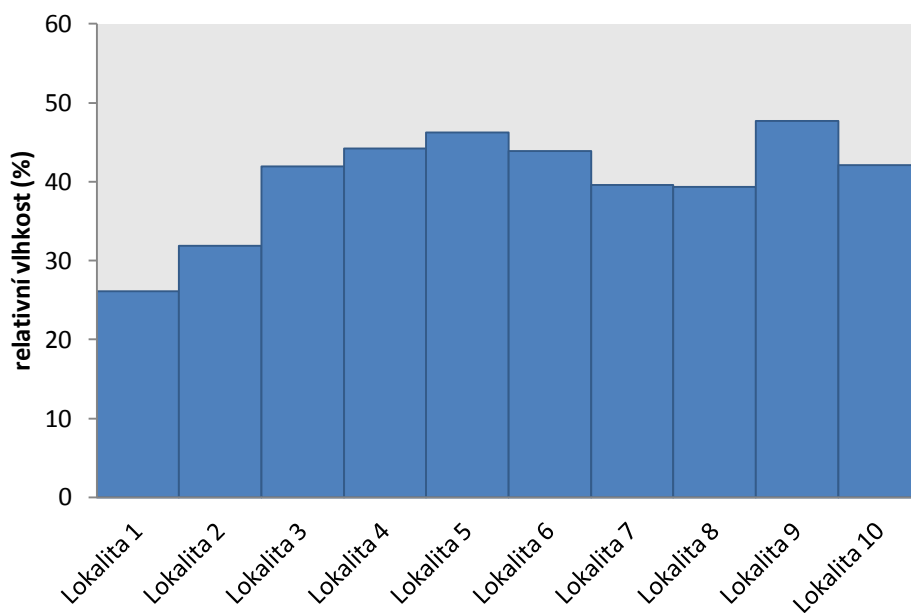
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 20)

Tab. 21: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 4.10.2011

	Amplitudy relativní vlhkosti (%)
Lokalita 1	26,08
Lokalita 2	31,90
Lokalita 3	41,93
Lokalita 4	44,18
Lokalita 5	46,21
Lokalita 6	43,90
Lokalita 7	39,56
Lokalita 8	39,35
Lokalita 9	47,71
Lokalita 10	42,11

(Vlastní zpracování dat)

Graf 16: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011



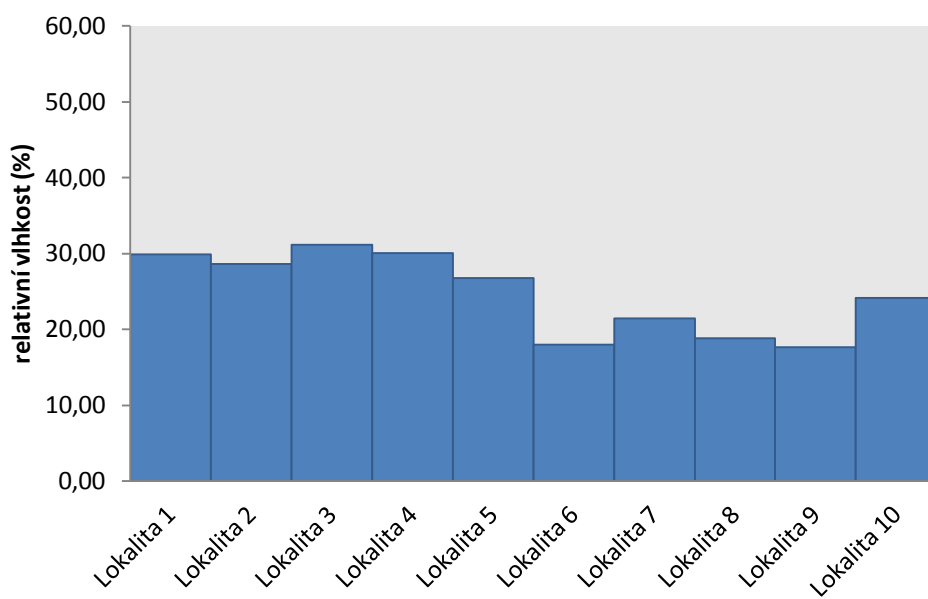
(Vlastní zpracování dle Tab. 21)

Tab. 22: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 13.11.2011

	Amplitudy relativní vlhkosti (%)
Lokalita 1	29,87
Lokalita 2	28,63
Lokalita 3	31,12
Lokalita 4	30,06
Lokalita 5	26,77
Lokalita 6	18,04
Lokalita 7	21,45
Lokalita 8	18,87
Lokalita 9	17,68
Lokalita 10	24,13

(Vlastní zpracování dat)

Graf 17: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011



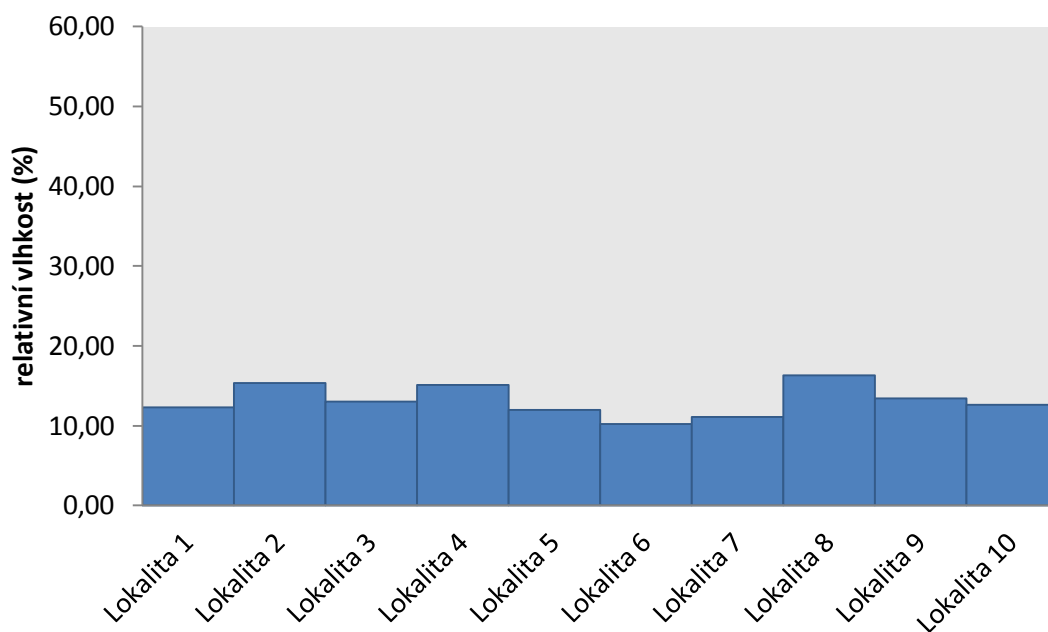
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 22)

Tab. 23: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 19.12.2011

	Amplitudy relativní vlhkosti (%)
Lokalita 1	12,32
Lokalita 2	15,34
Lokalita 3	13,01
Lokalita 4	15,11
Lokalita 5	11,98
Lokalita 6	10,24
Lokalita 7	11,08
Lokalita 8	16,35
Lokalita 9	13,46
Lokalita 10	12,59

(Vlastní zpracování dat)

Graf 18: Amplituda relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011



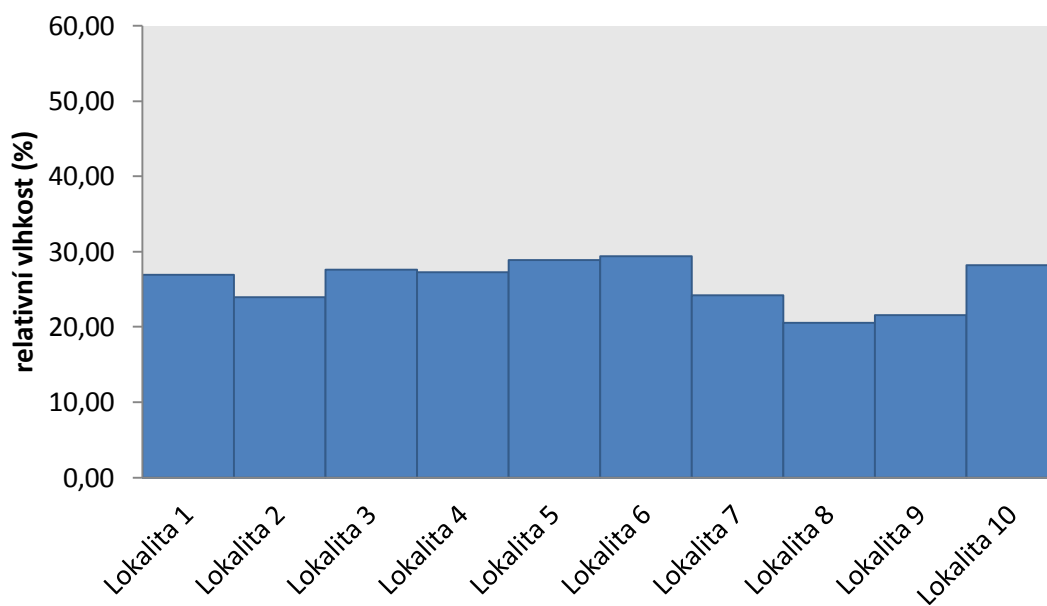
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 23)

Tab. 24: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 31.1.2012

	Amplitudy relativní vlhkosti (%)
Lokalita 1	26,96
Lokalita 2	23,98
Lokalita 3	27,62
Lokalita 4	27,23
Lokalita 5	28,87
Lokalita 6	29,39
Lokalita 7	24,21
Lokalita 8	20,57
Lokalita 9	21,61
Lokalita 10	28,17

(Vlastní zpracování dat)

Graf 19: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012



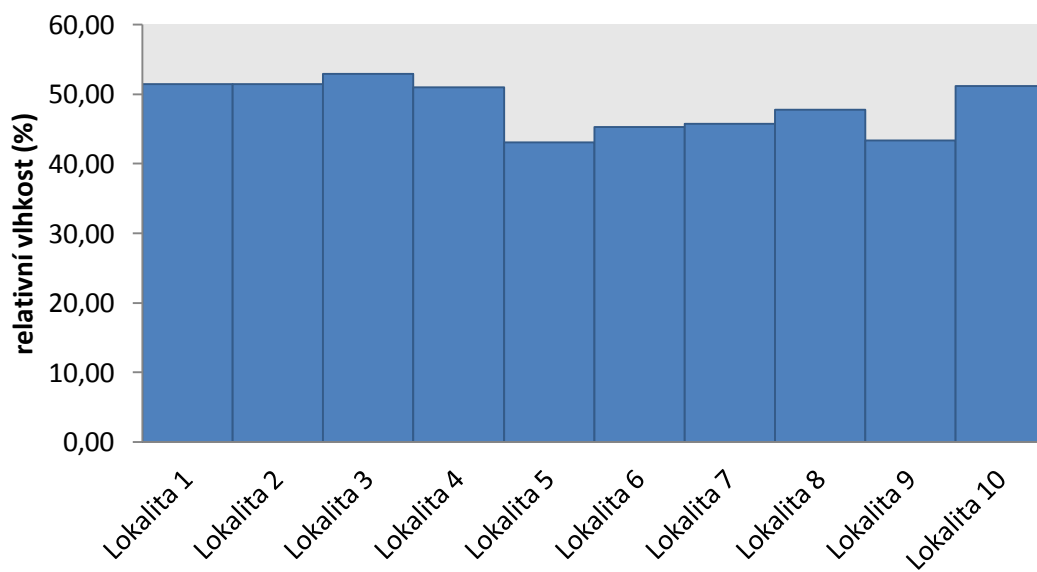
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 24)

Tab. 25: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu vybraných lokalit ze dne 20.3.2012

	Amplitudy relativní vlhkosti (%)
Lokalita 1	51,49
Lokalita 2	51,48
Lokalita 3	52,94
Lokalita 4	50,96
Lokalita 5	43,10
Lokalita 6	45,24
Lokalita 7	45,76
Lokalita 8	47,73
Lokalita 9	43,39
Lokalita 10	51,20

(Vlastní zpracování dat)

Graf 20: Amplitudy relativní vlhkosti vzduchu na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012



(Vlastní zpracování dle Tab. 25)

Tab. 26: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 4.10.2011

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9192	0,8686	0,8342	0,8330	0,8113	0,8258	0,8556	0,7917	0,8216
Lok. 2	0,9192	1,0000	0,9825	0,9780	0,9800	0,9715	0,9750	0,9886	0,9554	0,9754
Lok. 3	0,8686	0,9825	1,0000	0,9964	0,9943	0,9916	0,9953	0,9941	0,9904	0,9933
Lok. 4	0,8342	0,9780	0,9964	1,0000	0,9996	0,9990	0,9999	0,9977	0,9958	0,9995
Lok. 5	0,8330	0,9800	0,9943	0,9996	1,0000	0,9992	0,9994	0,9987	0,9938	0,9998
Lok. 6	0,8113	0,9715	0,9916	0,9990	0,9992	1,0000	0,9994	0,9961	0,9964	0,9998
Lok. 7	0,8258	0,9750	0,9953	0,9999	0,9994	0,9994	1,0000	0,9968	0,9969	0,9997
Lok. 8	0,8556	0,9886	0,9941	0,9977	0,9987	0,9961	0,9968	1,0000	0,9874	0,9974
Lok. 9	0,7917	0,9554	0,9904	0,9958	0,9938	0,9964	0,9969	0,9874	1,0000	0,9957
Lok. 10	0,8216	0,9754	0,9933	0,9995	0,9998	0,9998	0,9997	0,9974	0,9957	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 27: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 13.11.2011

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9521	0,9607	0,9074	0,7694	0,7729	0,8763	0,8211	0,7609	0,7757
Lok. 2	0,9521	1,0000	0,9519	0,9291	0,7224	0,7822	0,8201	0,7693	0,8436	0,7436
Lok. 3	0,9607	0,9519	1,0000	0,9610	0,8895	0,9023	0,9552	0,9238	0,8865	0,8924
Lok. 4	0,9074	0,9291	0,9610	1,0000	0,8880	0,9399	0,9187	0,9036	0,9572	0,9180
Lok. 5	0,7694	0,7224	0,8895	0,8880	1,0000	0,9778	0,9785	0,9953	0,8847	0,9941
Lok. 6	0,7729	0,7822	0,9023	0,9399	0,9778	1,0000	0,9523	0,9698	0,9616	0,9908
Lok. 7	0,8763	0,8201	0,9552	0,9187	0,9785	0,9523	1,0000	0,9938	0,8690	0,9683
Lok. 8	0,8211	0,7693	0,9238	0,9036	0,9953	0,9698	0,9938	1,0000	0,8795	0,9863
Lok. 9	0,7609	0,8436	0,8865	0,9572	0,8847	0,9616	0,8690	0,8795	1,0000	0,9184
Lok. 10	0,7757	0,7436	0,8924	0,9180	0,9941	0,9908	0,9683	0,9863	0,9184	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 28: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 19.12.2012

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9961	0,9962	0,8617	0,8919	0,8961	0,8792	0,6506	0,6111	0,9415
Lok. 2	0,9961	1,0000	0,9998	0,8653	0,9014	0,9070	0,8886	0,6646	0,6422	0,9518
Lok. 3	0,9962	0,9998	1,0000	0,8635	0,9012	0,9131	0,8955	0,6664	0,6517	0,9550
Lok. 4	0,8617	0,8653	0,8635	1,0000	0,9905	0,8821	0,8742	0,9245	0,7277	0,9255
Lok. 5	0,8919	0,9014	0,9012	0,9905	1,0000	0,9346	0,9268	0,9197	0,7942	0,9661
Lok. 6	0,8961	0,9070	0,9131	0,8821	0,9346	1,0000	0,9989	0,8350	0,8962	0,9881
Lok. 7	0,8792	0,8886	0,8955	0,8742	0,9268	0,9989	1,0000	0,8409	0,9075	0,9809
Lok. 8	0,6506	0,6646	0,6664	0,9245	0,9197	0,8350	0,8409	1,0000	0,8503	0,8352
Lok. 9	0,6111	0,6422	0,6517	0,7277	0,7942	0,8962	0,9075	0,8503	1,0000	0,8363
Lok. 10	0,9415	0,9518	0,9550	0,9255	0,9661	0,9881	0,9809	0,8352	0,8363	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 29: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 31.1.2012

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9705	0,9007	0,9632	0,9110	0,9953	0,9874	0,9581	0,8828	0,9672
Lok. 2	0,9705	1,0000	0,9235	0,9950	0,9590	0,9864	0,9486	0,9277	0,9495	0,9794
Lok. 3	0,9007	0,9235	1,0000	0,9477	0,9821	0,9155	0,8524	0,9707	0,9523	0,9781
Lok. 4	0,9632	0,9950	0,9477	1,0000	0,9687	0,9832	0,9439	0,9414	0,9507	0,9871
Lok. 5	0,9110	0,9590	0,9821	0,9687	1,0000	0,9300	0,8558	0,9444	0,9919	0,9835
Lok. 6	0,9953	0,9864	0,9155	0,9832	0,9300	1,0000	0,9852	0,9534	0,9041	0,9770
Lok. 7	0,9874	0,9486	0,8524	0,9439	0,8558	0,9852	1,0000	0,9231	0,8175	0,9318
Lok. 8	0,9581	0,9277	0,9707	0,9414	0,9444	0,9534	0,9231	1,0000	0,9033	0,9794
Lok. 9	0,8828	0,9495	0,9523	0,9507	0,9919	0,9041	0,8175	0,9033	1,0000	0,9605
Lok. 10	0,9672	0,9794	0,9781	0,9871	0,9835	0,9770	0,9318	0,9794	0,9605	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

Tab. 30: Korelační matice relativní vlhkosti vzduchu ze dne 20.3.2012

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5	Lok. 6	Lok. 7	Lok. 8	Lok. 9	Lok. 10
Lok. 1	1,0000	0,9960	0,9943	0,9925	0,9913	0,9858	0,9845	0,9784	0,9858	0,9903
Lok. 2	0,9960	1,0000	0,9997	0,9986	0,9977	0,9948	0,9944	0,9893	0,9959	0,9982
Lok. 3	0,9943	0,9997	1,0000	0,9996	0,9990	0,9970	0,9968	0,9927	0,9978	0,9983
Lok. 4	0,9925	0,9986	0,9996	1,0000	0,9999	0,9987	0,9984	0,9956	0,9987	0,9968
Lok. 5	0,9913	0,9977	0,9990	0,9999	1,0000	0,9993	0,9989	0,9968	0,9987	0,9957
Lok. 6	0,9858	0,9948	0,9970	0,9987	0,9993	1,0000	0,9999	0,9990	0,9993	0,9939
Lok. 7	0,9845	0,9944	0,9968	0,9984	0,9989	0,9999	1,0000	0,9990	0,9996	0,9944
Lok. 8	0,9784	0,9893	0,9927	0,9956	0,9968	0,9990	0,9990	1,0000	0,9974	0,9886
Lok. 9	0,9858	0,9959	0,9978	0,9987	0,9987	0,9993	0,9996	0,9974	1,0000	0,9968
Lok. 10	0,9903	0,9982	0,9983	0,9968	0,9957	0,9939	0,9944	0,9886	0,9968	1,0000

(Vlastní zpracování dat)

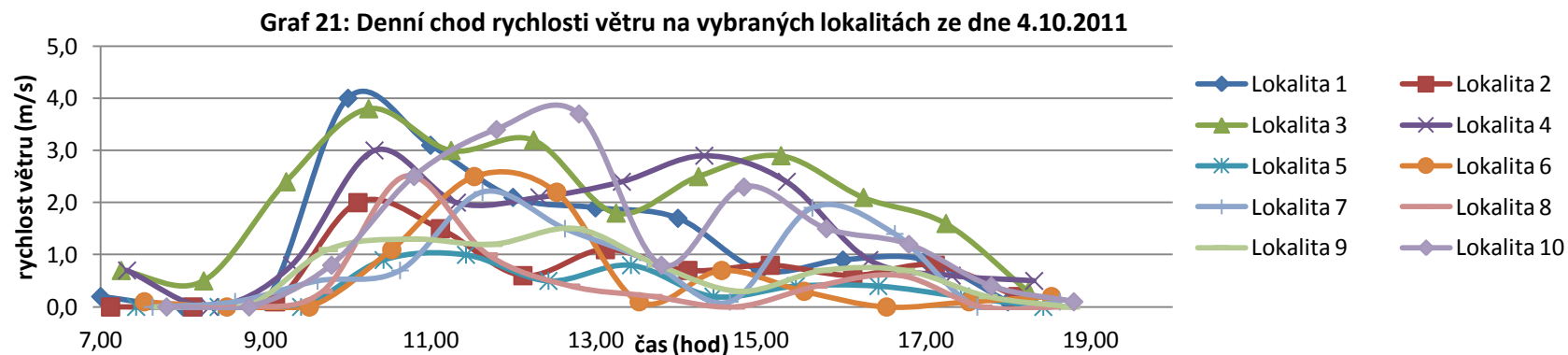
Pozn. Nejnižší hodnoty korelačního koeficientu jsou označeny tučným písmem.

c) Měření na lokalitách v centru Plzně – rychlost větru (m/s)

Tab. 31: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

Lokalita 1		Lokalita 2		Lokalita 3		Lokalita 4		Lokalita 5		Lokalita 6		Lokalita 7		Lokalita 8		Lokalita 9		Lokalita 10	
čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr
7,00	0,2	7,12	0,0	7,25	0,7	7,32	0,7	7,43	0,0	7,53	0,1	7,63	0,0	7,70	0,0	7,76	0,0	7,80	0,0
8,00	0,0	8,12	0,0	8,25	0,5	8,32	0,0	8,43	0,0	8,53	0,0	8,63	0,1	8,70	0,0	8,76	0,0	8,80	0,0
9,00	0,1	9,12	0,1	9,25	2,4	9,32	0,8	9,43	0,0	9,53	0,0	9,63	0,5	9,70	0,3	9,76	1,1	9,80	0,8
10,00	4,0	10,12	2,0	10,25	3,8	10,32	3,0	10,43	0,9	10,53	1,1	10,63	0,7	10,70	2,5	10,76	1,3	10,80	2,5
11,00	3,1	11,12	1,5	11,25	3,0	11,32	2,0	11,43	1,0	11,53	2,5	11,63	2,2	11,70	1,0	11,76	1,2	11,80	3,4
12,00	2,1	12,12	0,6	12,25	3,2	12,32	2,1	12,43	0,5	12,53	2,2	12,63	1,5	12,70	0,4	12,76	1,5	12,80	3,7
13,00	1,9	13,12	1,1	13,25	1,8	13,32	2,4	13,43	0,8	13,53	0,1	13,63	0,9	13,70	0,2	13,76	0,8	13,80	0,8
14,00	1,7	14,12	0,7	14,25	2,5	14,32	2,9	14,43	0,2	14,53	0,7	14,63	0,1	14,70	0,0	14,76	0,3	14,80	2,3
15,00	0,7	15,12	0,8	15,25	2,9	15,32	2,4	15,43	0,4	15,53	0,3	15,63	1,9	15,70	0,4	15,76	0,7	15,80	1,5
16,00	0,9	16,12	0,6	16,25	2,1	16,32	0,9	16,43	0,4	16,53	0,0	16,63	1,4	16,70	0,6	16,76	0,7	16,80	1,2
17,00	0,9	17,12	0,8	17,25	1,6	17,32	0,6	17,43	0,2	17,53	0,1	17,63	0,0	17,70	0,0	17,76	0,2	17,80	0,4
18,00	0,1	18,12	0,2	18,25	0,3	18,32	0,5	18,43	0,0	18,53	0,2	18,63	0,1	18,70	0,0	18,76	0,0	18,80	0,1

(Vlastní zpracování dat)



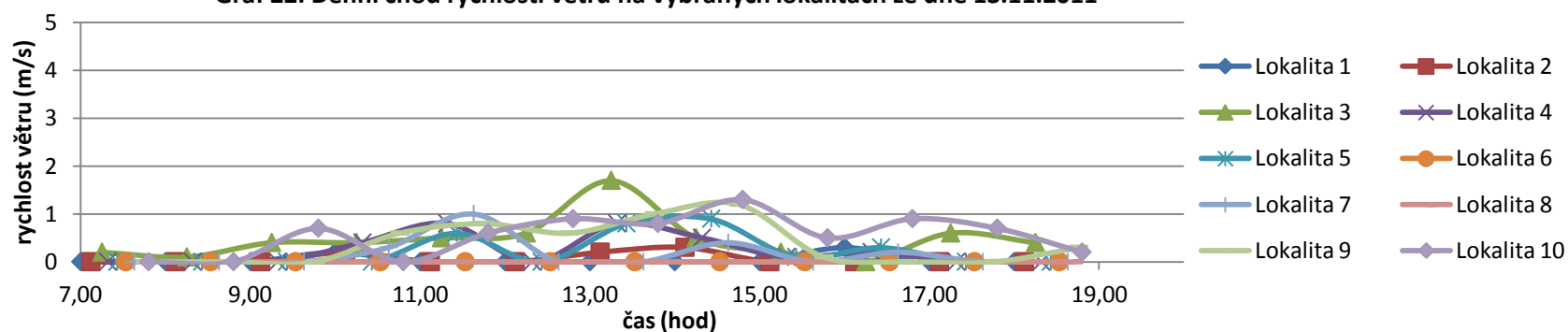
(Vlastní zpracování dle Tab. 31)

Tab. 32: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

Lokalita 1		Lokalita 2		Lokalita 3		Lokalita 4		Lokalita 5		Lokalita 6		Lokalita 7		Lokalita 8		Lokalita 9		Lokalita 10.	
čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr
7,00	0	7,12	0	7,25	0,2	7,32	0	7,43	0,0	7,53	0,0	7,63	0,0	7,70	0,0	7,76	0,0	7,80	0,0
8,00	0	8,12	0	8,25	0,1	8,32	0,0	8,43	0,0	8,53	0,0	8,63	0,0	8,70	0,0	8,76	0,0	8,80	0,0
9,00	0	9,12	0	9,25	0,4	9,32	0,0	9,43	0,0	9,53	0,0	9,63	0,0	9,70	0,0	9,76	0,0	9,80	0,7
10,00	0,2	10,12	0,2	10,25	0,4	10,32	0,4	10,43	0,0	10,53	0,0	10,63	0,3	10,70	0,0	10,76	0,6	10,80	0,0
11,00	0,0	11,12	0,0	11,25	0,5	11,32	0,8	11,43	0,6	11,53	0,0	11,63	1,0	11,70	0,0	11,76	0,8	11,80	0,6
12,00	0,0	12,12	0,0	12,25	0,6	12,32	0,0	12,43	0,0	12,53	0,0	12,63	0,0	12,70	0,0	12,76	0,6	12,80	0,9
13,00	0,0	13,12	0,2	13,25	1,7	13,32	0,8	13,43	0,8	13,53	0,0	13,63	0,0	13,70	0,0	13,76	1,0	13,80	0,8
14,00	0,0	14,12	0,3	14,25	0,5	14,32	0,5	14,43	0,9	14,53	0,0	14,63	0,4	14,70	0,0	14,76	1,2	14,80	1,3
15,00	0,0	15,12	0,0	15,25	0,2	15,32	0,1	15,43	0,1	15,53	0,0	15,63	0,0	15,70	0,0	15,76	0,1	15,80	0,5
16,00	0,3	16,12	0,0	16,25	0	16,32	0,2	16,43	0,3	16,53	0,0	16,63	0,2	16,70	0,0	16,76	0,0	16,80	0,9
17,00	0,0	17,12	0,0	17,25	0,6	17,32	0,0	17,43	0,0	17,53	0,0	17,63	0,0	17,70	0,0	17,76	0,0	17,80	0,7
18,00	0,0	18,12	0,0	18,25	0,4	18,32	0,0	18,43	0,0	18,53	0,0	18,63	0,0	18,70	0,0	18,76	0,3	18,80	0,2

(Vlastní zpracování dat)

Graf 22: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011



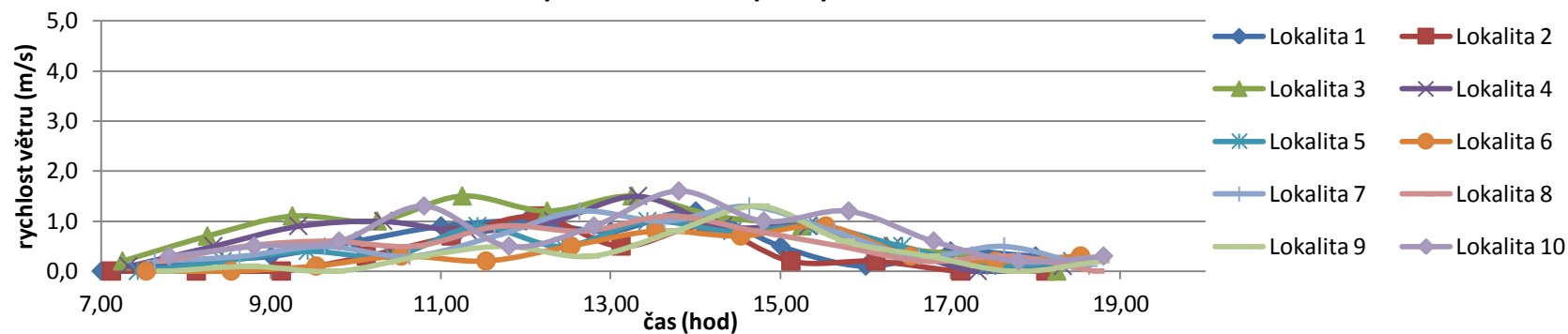
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 32)

Tab. 33: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

Lokalita 1		Lokalita 2		Lokalita 3		Lokalita 4		Lokalita 5		Lokalita 6		Lokalita 7		Lokalita 8		Lokalita 9		Lokalita 10.	
čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr
7,00	0,0	7,12	0,0	7,25	0,2	7,32	0,1	7,43	0,0	7,53	0,0	7,63	0,2	7,70	0,2	7,76	0,0	7,80	0,3
8,00	0,2	8,12	0,0	8,25	0,7	8,32	0,5	8,43	0,2	8,53	0,0	8,63	0,3	8,70	0,5	8,76	0,1	8,80	0,5
9,00	0,3	9,12	0,0	9,25	1,1	9,32	0,9	9,43	0,4	9,53	0,1	9,63	0,5	9,70	0,6	9,76	0,0	9,80	0,6
10,00	0,6	10,12	0,3	10,25	1,0	10,32	1,0	10,43	0,3	10,53	0,3	10,63	0,3	10,70	0,5	10,76	0,3	10,80	1,3
11,00	0,9	11,12	0,7	11,25	1,5	11,32	0,8	11,43	0,9	11,53	0,2	11,63	0,7	11,70	0,9	11,76	0,5	11,80	0,5
12,00	1,0	12,12	1,1	12,25	1,2	12,32	1,0	12,43	0,5	12,53	0,5	12,63	1,2	12,70	0,8	12,76	0,3	12,80	0,9
13,00	0,8	13,12	0,5	13,25	1,5	13,32	1,5	13,43	1,0	13,53	0,8	13,63	1,0	13,70	1,1	13,76	0,8	13,80	1,6
14,00	1,2	14,12	0,9	14,25	1,1	14,32	0,9	14,43	0,8	14,53	0,7	14,63	1,3	14,70	0,8	14,76	1,3	14,80	1,0
15,00	0,5	15,12	0,2	15,25	0,9	15,32	0,9	15,43	0,9	15,53	0,9	15,63	0,8	15,70	0,5	15,76	0,6	15,80	1,2
16,00	0,1	16,12	0,2	16,25	0,5	16,32	0,5	16,43	0,5	16,53	0,3	16,63	0,3	16,70	0,2	16,76	0,3	16,80	0,6
17,00	0,4	17,12	0,0	17,25	0,3	17,32	0,0	17,43	0,1	17,53	0,2	17,63	0,5	17,70	0,3	17,76	0,0	17,80	0,2
18,00	0,3	18,12	0,0	18,25	0,0	18,32	0,1	18,43	0,2	18,53	0,3	18,63	0,1	18,70	0,0	18,76	0,2	18,80	0,3

(Vlastní zpracování dat)

Graf 23: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

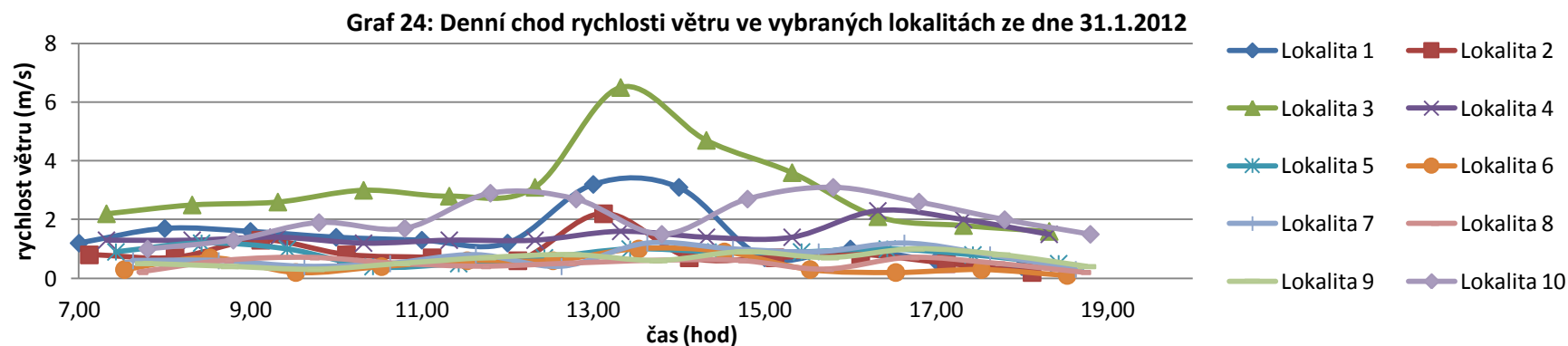


(Vlastní zpracování dle Tab. 33)

Tab. 34: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

Lokalita 1		Lokalita 2		Lokalita 3		Lokalita 4		Lokalita 5		Lokalita 6		Lokalita 7		Lokalita 8		Lokalita 9		Lokalita 10.	
čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr
7,00	1,2	7,12	0,8	7,25	2,2	7,32	1,3	7,43	0,9	7,53	0,3	7,63	0,6	7,70	0,2	7,76	0,5	7,80	1,0
8,00	1,7	8,12	0,7	8,25	2,5	8,32	1,3	8,43	1,2	8,53	0,7	8,63	0,6	8,70	0,6	8,76	0,4	8,80	1,3
9,00	1,6	9,12	1,3	9,25	2,6	9,32	1,4	9,43	1,0	9,53	0,2	9,63	0,4	9,70	0,7	9,76	0,3	9,80	1,9
10,00	1,4	10,12	0,8	10,25	3,0	10,32	1,2	10,43	0,4	10,53	0,4	10,63	0,5	10,70	0,5	10,76	0,5	10,80	1,7
11,00	1,3	11,12	0,7	11,25	2,8	11,32	1,3	11,43	0,5	11,53	0,6	11,63	0,8	11,70	0,4	11,76	0,7	11,80	2,9
12,00	1,2	12,12	0,6	12,25	3,1	12,32	1,3	12,43	0,7	12,53	0,6	12,63	0,4	12,70	0,5	12,76	0,8	12,80	2,7
13,00	3,2	13,12	2,2	13,25	6,5	13,32	1,6	13,43	1,0	13,53	1,0	13,63	1,2	13,70	0,6	13,76	0,6	13,80	1,5
14,00	3,1	14,12	0,7	14,25	4,7	14,32	1,4	14,43	0,9	14,53	0,9	14,63	1,0	14,70	0,6	14,76	0,9	14,80	2,7
15,00	0,7	15,12	0,7	15,25	3,6	15,32	1,4	15,43	0,9	15,53	0,3	15,63	0,9	15,70	0,3	15,76	0,7	15,80	3,1
16,00	1,0	16,12	0,8	16,25	2,1	16,32	2,3	16,43	1,0	16,53	0,2	16,63	1,2	16,70	0,7	16,76	1,0	16,80	2,6
17,00	0,6	17,12	0,5	17,25	1,8	17,32	2,0	17,43	0,8	17,53	0,3	17,63	0,8	17,70	0,5	17,76	0,8	17,80	2,0
18,00	0,4	18,12	0,2	18,25	1,6	18,32	1,5	18,43	0,5	18,53	0,1	18,63	0,3	18,70	0,2	18,76	0,4	18,80	1,5

(Vlastní zpracování dat)



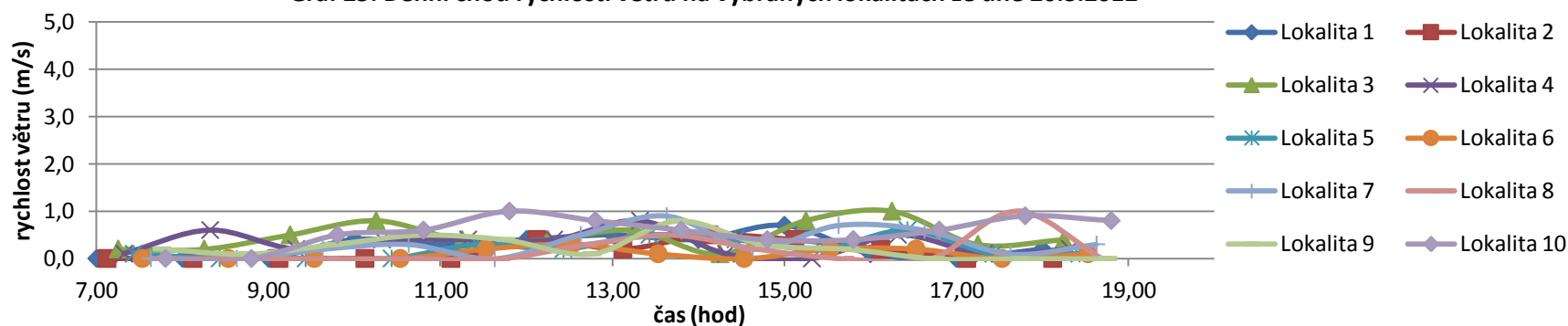
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 34)

Tab. 35: Denní chod rychlosti větru (m/s) na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

Lokalita 1		Lokalita 2		Lokalita 3		Lokalita 4		Lokalita 5		Lokalita 6		Lokalita 7		Lokalita 8		Lokalita 9		Lokalita 10.	
čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr	čas	vítr
7,00	0,0	7,12	0,0	7,25	0,2	7,32	0,1	7,43	0,1	7,53	0,0	7,63	0,0	7,70	0,0	7,76	0,2	7,80	0,0
8,00	0,0	8,12	0,0	8,25	0,2	8,32	0,6	8,43	0,0	8,53	0,0	8,63	0,0	8,70	0,0	8,76	0,1	8,80	0,0
9,00	0,0	9,12	0,0	9,25	0,5	9,32	0,2	9,43	0,0	9,53	0,0	9,63	0,2	9,70	0,0	9,76	0,3	9,80	0,5
10,00	0,4	10,12	0,0	10,25	0,8	10,32	0,4	10,43	0,0	10,53	0,0	10,63	0,3	10,70	0,0	10,76	0,5	10,80	0,6
11,00	0,3	11,12	0,0	11,25	0,4	11,32	0,4	11,43	0,3	11,53	0,2	11,63	0,0	11,70	0,0	11,76	0,4	11,80	1,0
12,00	0,4	12,12	0,4	12,25	0,4	12,32	0,4	12,43	0,2	12,53	0,3	12,63	0,5	12,70	0,3	12,76	0,1	12,80	0,8
13,00	0,5	13,12	0,2	13,25	0,6	13,32	0,8	13,43	0,5	13,53	0,1	13,63	0,9	13,70	0,5	13,76	0,8	13,80	0,6
14,00	0,4	14,12	0,5	14,25	0,1	14,32	0,1	14,43	0,4	14,53	0,0	14,63	0,2	14,70	0,2	14,76	0,3	14,80	0,4
15,00	0,7	15,12	0,4	15,25	0,8	15,32	0,0	15,43	0,2	15,53	0,2	15,63	0,7	15,70	0,0	15,76	0,2	15,80	0,4
16,00	0,1	16,12	0,2	16,25	1,0	16,32	0,5	16,43	0,6	16,53	0,2	16,63	0,6	16,70	0,0	16,76	0,0	16,80	0,6
17,00	0,0	17,12	0,0	17,25	0,3	17,32	0,1	17,43	0,1	17,53	0,0	17,63	0,1	17,70	1,0	17,76	0,0	17,80	0,9
18,00	0,2	18,12	0,0	18,25	0,4	18,32	0,2	18,43	0,1	18,53	0,1	18,63	0,3	18,70	0,0	18,76	0,0	18,80	0,8

(Vlastní zpracování dat)

Graf 25: Denní chod rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012



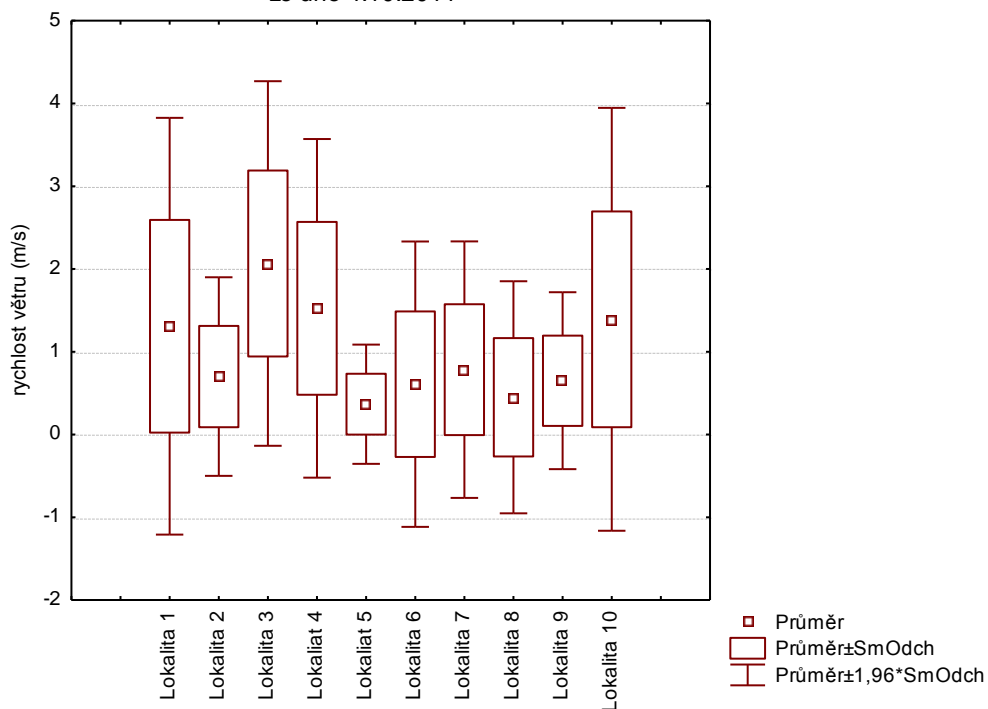
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 35)

Tab. 36: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011

	Průměr	Minimum	Maximum	Sm. odch.
Lokalita 1	1,308333	0,000000	4,000000	1,284494
Lokalita 2	0,700000	0,000000	2,000000	0,612001
Lokalita 3	2,066667	0,300000	3,800000	1,123577
Lokalita 4	1,525000	0,000000	3,000000	1,043704
Lokalita 5	0,366667	0,000000	1,000000	0,367630
Lokalita 6	0,608333	0,000000	2,500000	0,879523
Lokalita 7	0,783333	0,000000	2,200000	0,790665
Lokalita 8	0,450000	0,000000	2,500000	0,715415
Lokalita 9	0,650000	0,000000	1,500000	0,545227
Lokalita 10	1,391667	0,000000	3,700000	1,303463

(Vlastní zpracování dat)

Graf 26: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 4.10.2011



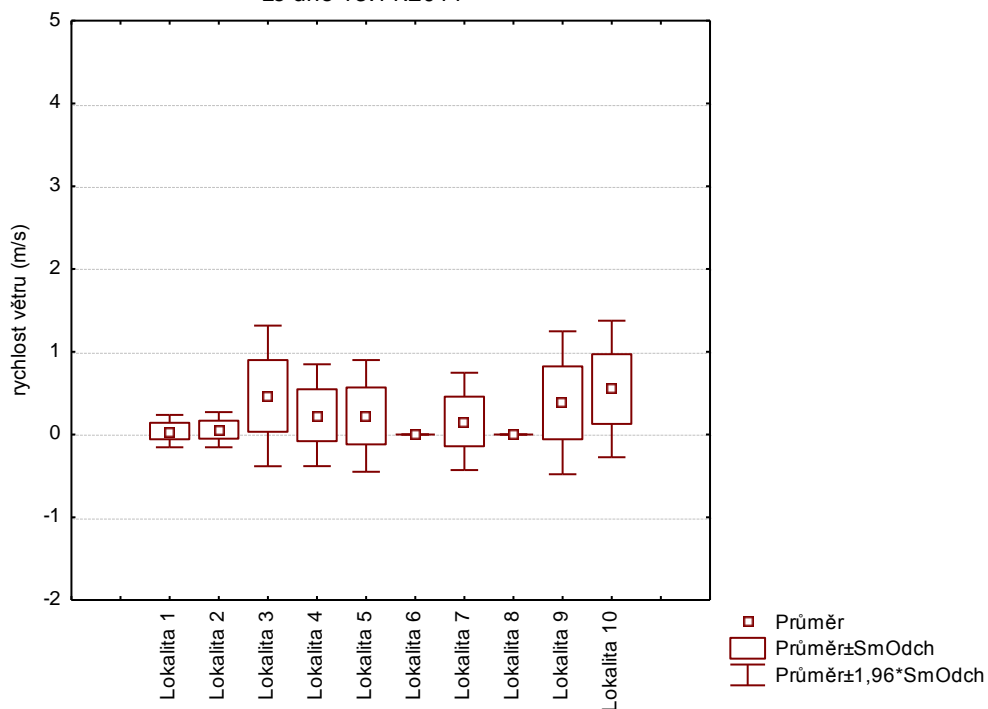
(Vlastní zpracování dat)

Tab. 37: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011

	Průměr	Minimum	Maximum	Sm.odch.
Lokalita 1	0,041667	0,00	0,300000	0,099620
Lokalita 2	0,058333	0,00	0,300000	0,108362
Lokalita 3	0,466667	0,00	1,700000	0,433450
Lokalita 4	0,233333	0,00	0,800000	0,314305
Lokalita 5	0,225000	0,00	0,900000	0,344106
Lokalita 6	0,000000	0,00	0,000000	0,000000
Lokalita 7	0,158333	0,00	1,000000	0,299874
Lokalita 8	0,000000	0,00	0,000000	0,000000
Lokalita 9	0,383333	0,00	1,200000	0,440729
Lokalita 10	0,550000	0,00	1,300000	0,421038

(Vlastní zpracování dat)

Graf 27: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 13.11.2011



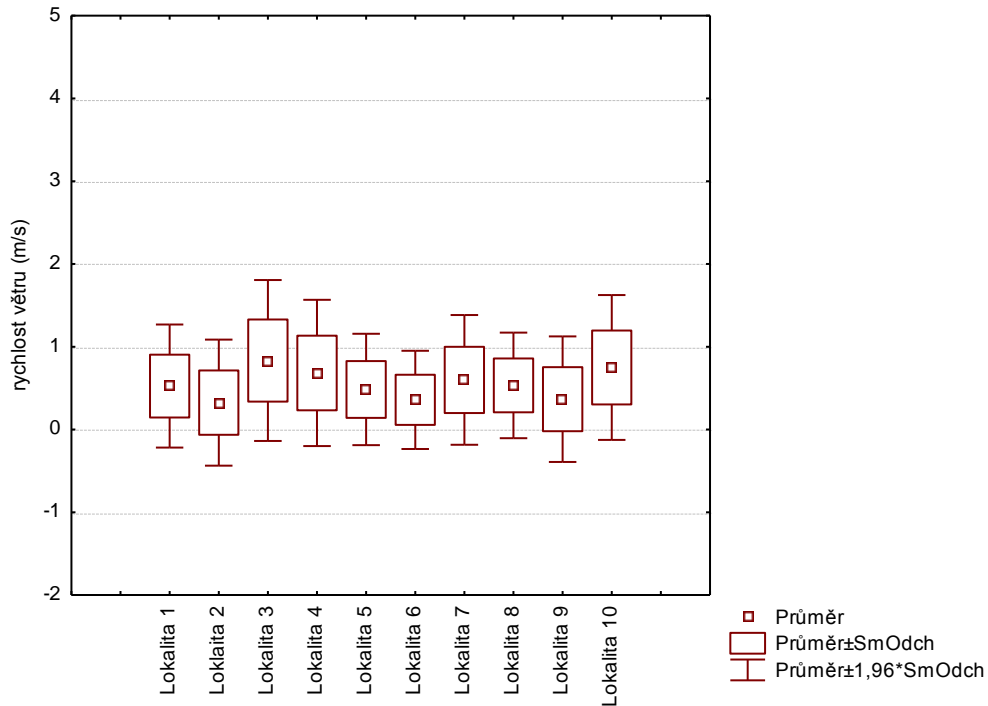
(Vlastní zpracování dat)

Tab. 38: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011

	Průměr	Minimum	Maximum	Sm. odch.
Lokalita 1	0,525000	0,000000	1,200000	0,379294
Lokalita 2	0,325000	0,000000	1,100000	0,388763
Lokalita 3	0,833333	0,000000	1,500000	0,496045
Lokalita 4	0,683333	0,000000	1,500000	0,450925
Lokalita 5	0,483333	0,000000	1,000000	0,343335
Lokalita 6	0,358333	0,000000	0,900000	0,302890
Lokalita 7	0,600000	0,100000	1,300000	0,400000
Lokalita 8	0,533333	0,000000	1,100000	0,325669
Lokalita 9	0,366667	0,000000	1,300000	0,386907
Lokalita 10	0,750000	0,200000	1,600000	0,446196

(Vlastní zpracování dat)

Graf 28: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 19.12.2011



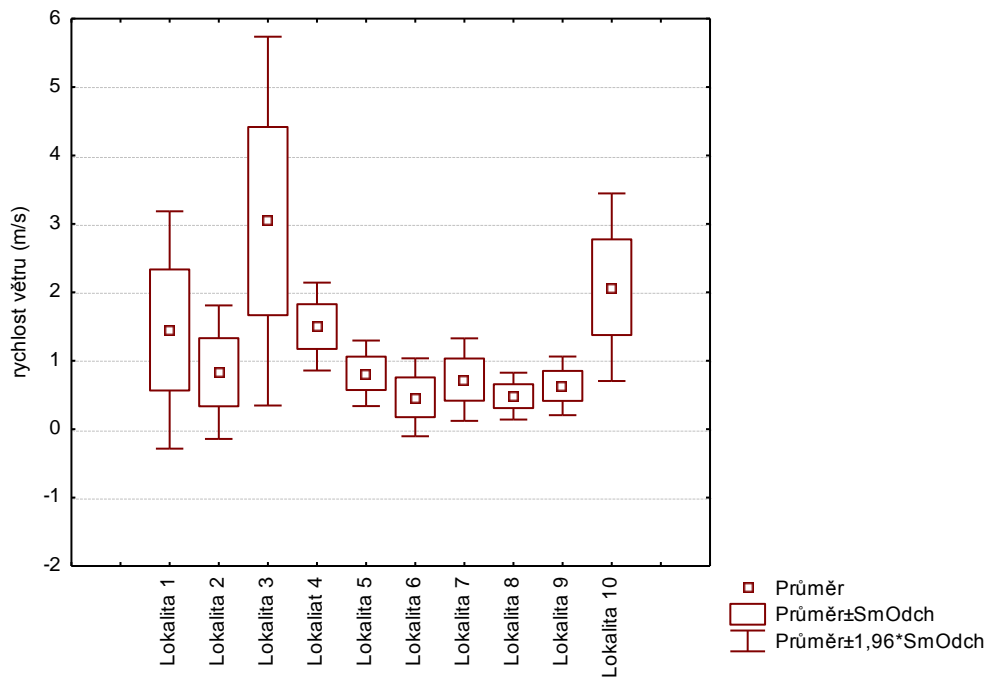
(Vlastní zpracování dat)

Tab. 39: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012

	Průměr	Minimum	Maximum	Sm. odch.
Lokalita 1	1,450000	0,400000	3,200000	0,884719
Lokalita 2	0,833333	0,200000	2,200000	0,497874
Lokalita 3	3,041667	1,600000	6,500000	1,374745
Lokalita 4	1,500000	1,200000	2,300000	0,327525
Lokalita 5	0,816667	0,400000	1,200000	0,244330
Lokalita 6	0,466667	0,100000	1,000000	0,290245
Lokalita 7	0,725000	0,300000	1,200000	0,307852
Lokalita 8	0,483333	0,200000	0,700000	0,174946
Lokalita 9	0,633333	0,300000	1,000000	0,218812
Lokalita 10	2,075000	1,000000	3,100000	0,699513

(Vlastní zpracování dat)

Graf 29: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012



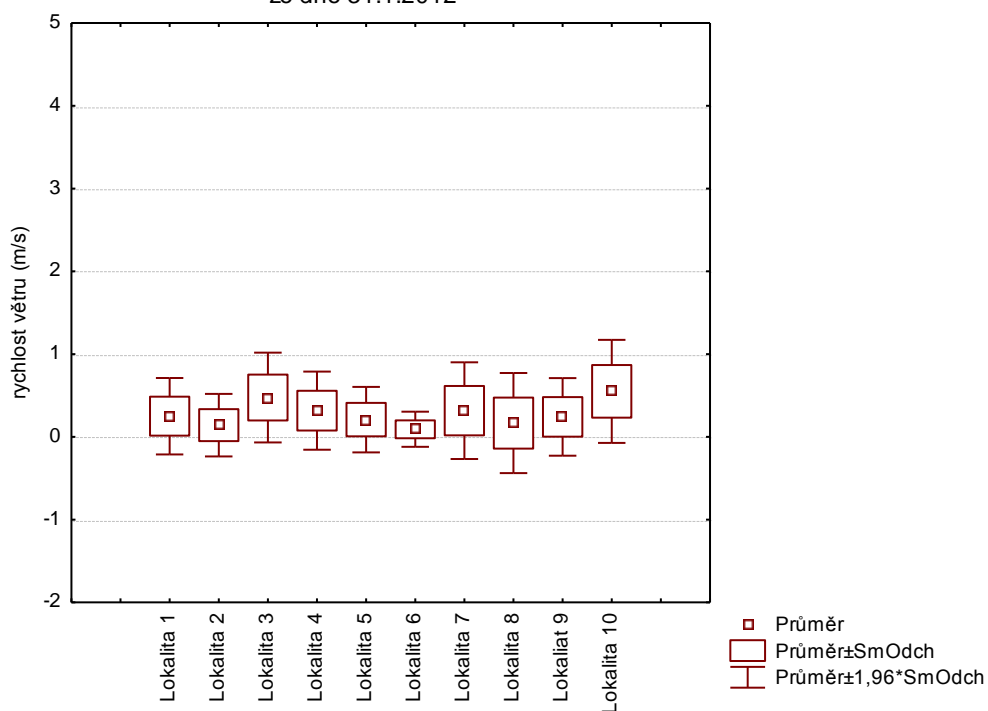
(Vlastní zpracování dat)

Tab. 40: Popisné statistiky rychlosti větru na vybraných lokalitách ze dne 20.3.2012

	Průměr	Minimum	Maximum	Sm. odch.
Lokalita 1	0,250000	0,000000	0,700000	0,235488
Lokalita 2	0,141667	0,000000	0,500000	0,192865
Lokalita 3	0,475000	0,100000	1,000000	0,276751
Lokalita 4	0,316667	0,000000	0,800000	0,240580
Lokalita 5	0,208333	0,000000	0,600000	0,202073
Lokalita 6	0,091667	0,000000	0,300000	0,108362
Lokalita 7	0,316667	0,000000	0,900000	0,297973
Lokalita 8	0,166667	0,000000	1,000000	0,308466
Lokalita 9	0,241667	0,000000	0,800000	0,239159
Lokalita 10	0,550000	0,000000	1,000000	0,317662

(Vlastní zpracování dat)

Graf 30: Srovnání rychlostí větru na vybraných lokalitách ze dne 31.1.2012



(Vlastní zpracování dat)

Tab. 41: Pořadí lokalit na základě sumy rychlostí větru ve všech měřených dnech

	suma 4.10.	pořadí 4.10.	suma 13.11.	pořadí 13.11.	suma 19.12.	pořadí 19.12.	suma 31.1.	pořadí 31.1.	suma 20.3.	pořadí 20.3.	celkové pořadí
Lok. 1	15,7	7	0,5	3	6,3	5	17,4	7	3,0	6	6
Lok. 2	8,0	5	0,7	4	3,9	1	10,0	6	1,7	2	3
Lok. 3	25,0	10	5,6	9	10,0	10	36,5	10	6,0	9	10
Lok. 4	18,0	9	2,8	7	8,2	8	18,0	8	3,8	8	8
Lok. 5	4,4	1	2,7	6	5,8	4	9,8	5	2,5	4	4
Lok. 6	7,3	3	0,0	2	4,3	2	5,6	1	1,1	1	1
Lok. 7	9,4	6	1,9	5	7,2	7	8,7	4	3,8	8	7
Lok. 8	5,4	2	0,0	2	6,4	6	5,8	2	2,0	3	2
Lok. 9	7,8	4	4,6	8	4,4	3	7,6	3	2,9	5	5
Lok. 10	16,7	8	6,6	10	9,0	9	24,9	9	6,6	10	9

(Vlastní zpracování dat)

Pozn. (10 – největrnější, 1 – nejméně větrná oblast)

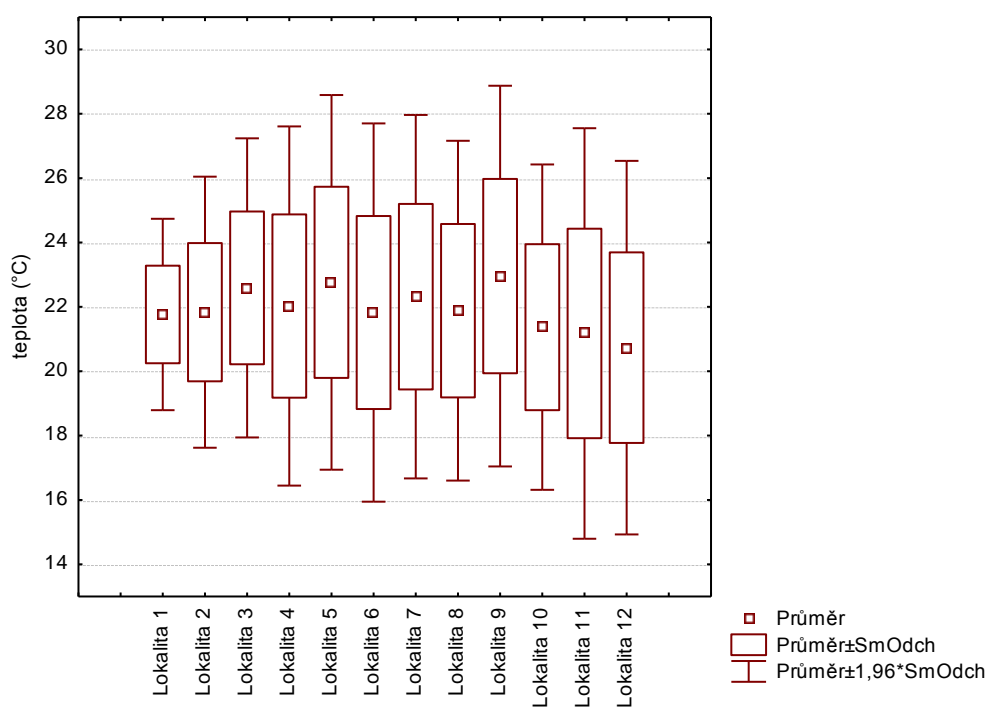
d) Měření na vybraných lokalitách včetně věže katedrály sv. Bartoloměje – teplota

Tab. 42: Teplota vzduchu (°C) na věži ve všech dnech měření

říjen		listopad		prosinec		leden		březen	
Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12
16,72	16,54	5,12	4,71	1,17	1,14	-2,95	-3,49	6,58	5,31
20,82	20,74	8,92	7,77	1,51	1,25	3,02	0,56	11,65	9,88
23,23	22,83	9,67	8,42	1,96	1,49	0,82	-0,17	14,42	12,66
23,93	22,82	7,37	6,68	1,22	1,08	-1,24	-1,79	14,89	13,63

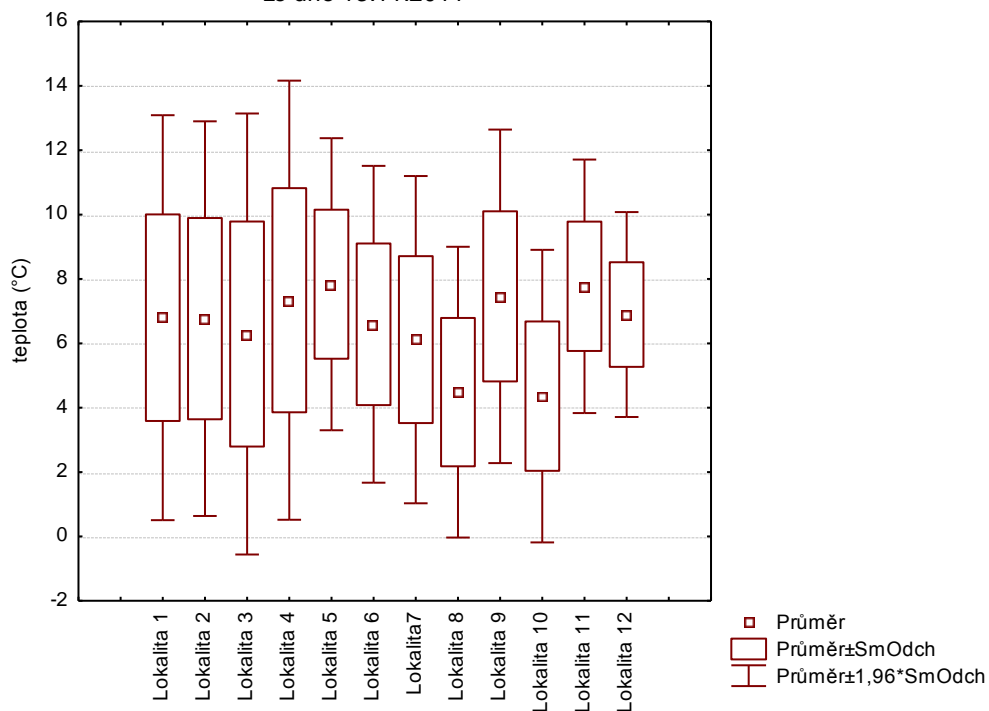
(Vlastní zpracování dat)

Graf 31: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 4.10.2011



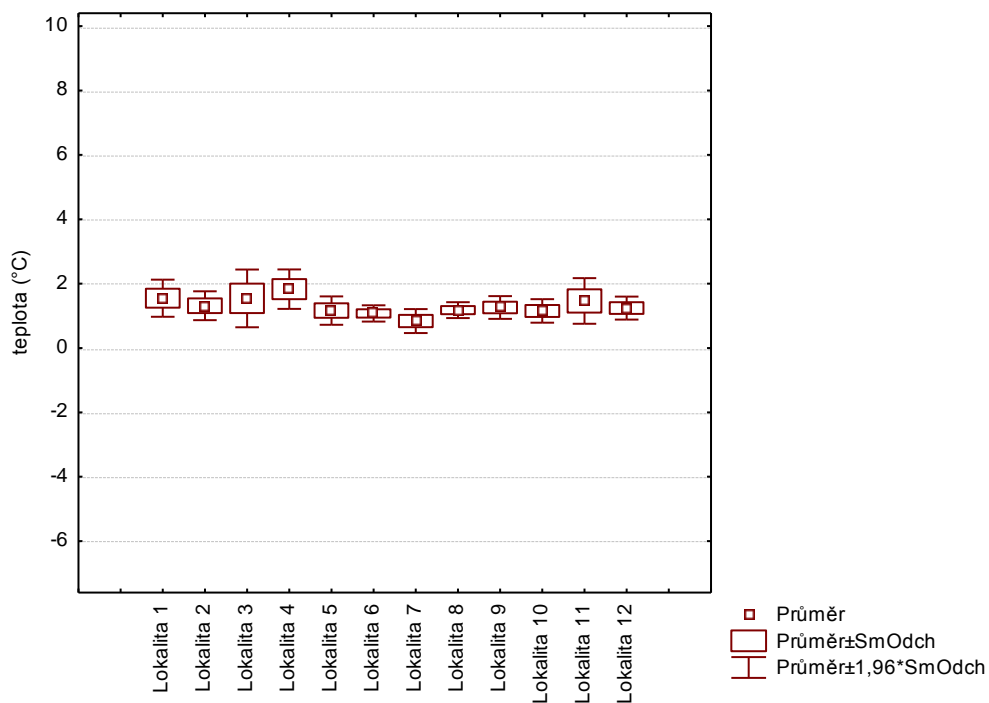
(Vlastní zpracování dat)

Graf 32: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 13.11.2011



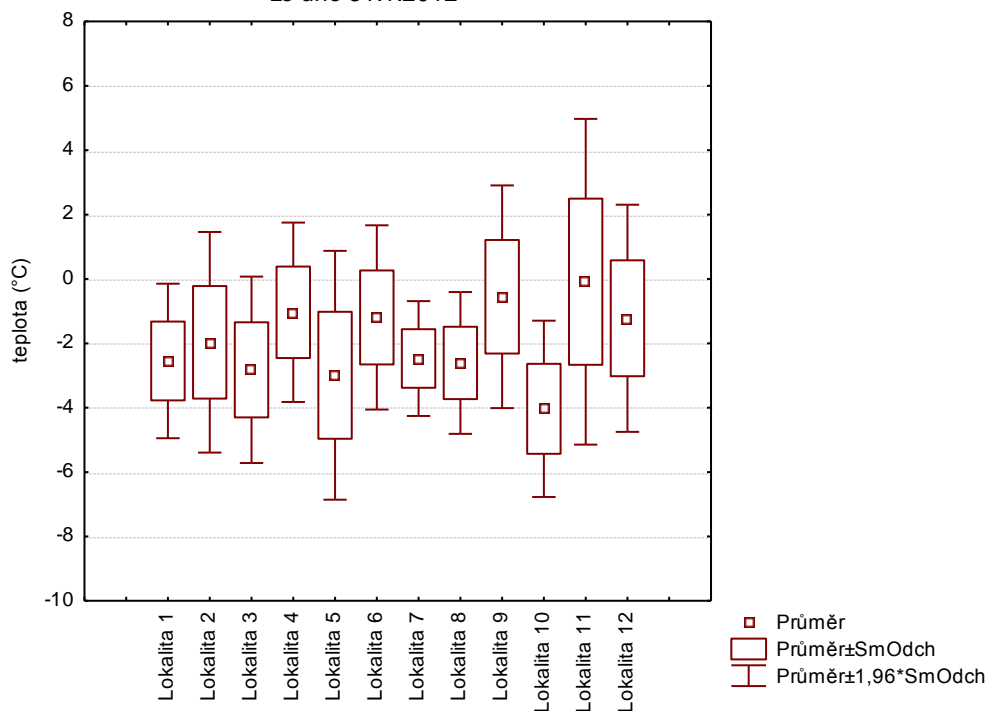
(Vlastní zpracování dat)

Graf 33: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 19.12.2011



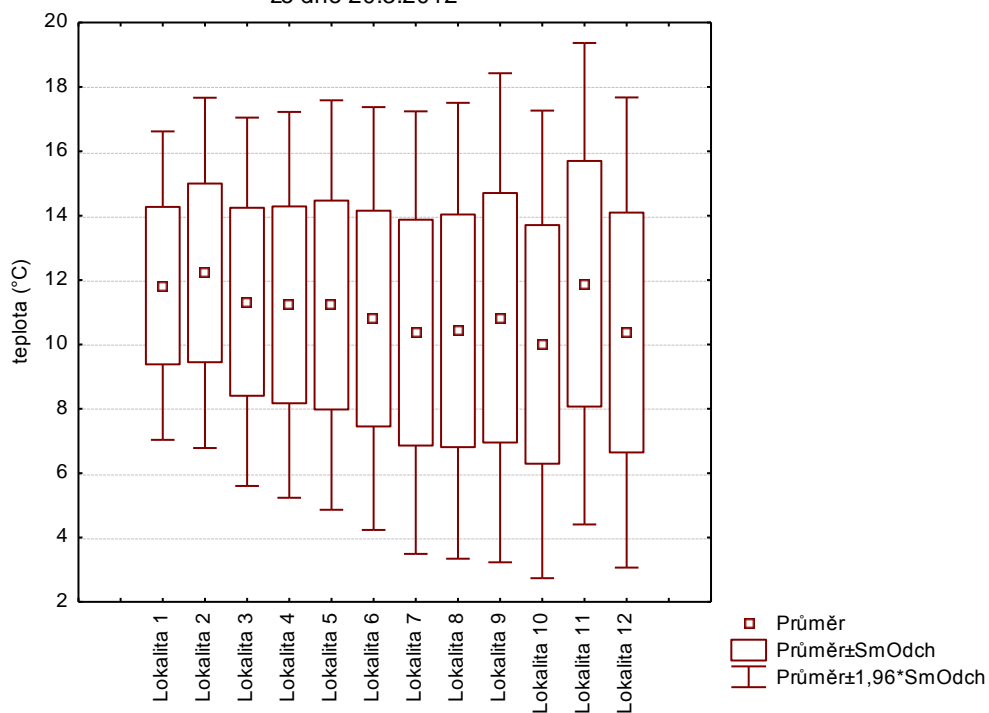
(Vlastní zpracování dat)

Graf 34: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže
ze dne 31.1.2012



(Vlastní zpracování dat)

Graf 35: Krabicový graf teplot na vybraných lokalitách včetně věže
ze dne 20.3.2012



(Vlastní zpracování dat)

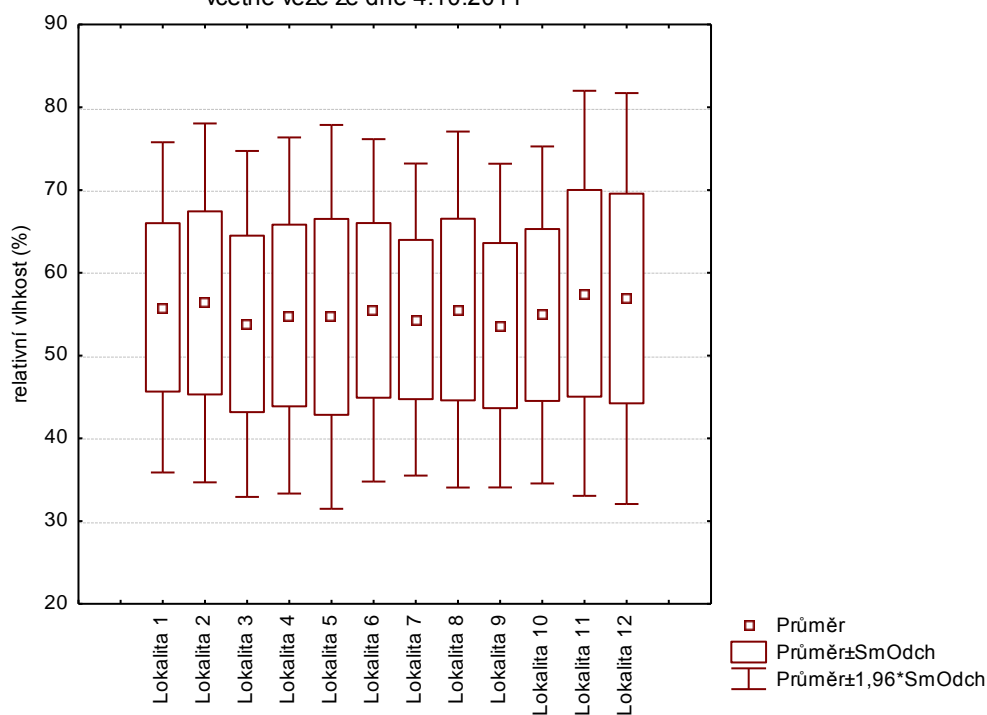
e) Měření na vybraných lokalitách včetně věže katedrály sv. Bartoloměje – vlhkost

Tab. 43: Relativní vlhkost vzduchu (%) na věži ve všech dnech měření

říjen		listopad		prosinec		leden		březen	
Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12	Lok. 11	Lok. 12
74,93	74,76	73,75	67,09	70,37	70,07	56,88	55,02	67,56	68,34
58,19	57,01	64,21	61,97	60,70	64,56	53,66	44,56	57,01	59,83
49,15	48,02	63,57	57,49	59,08	61,35	43,00	46,95	47,45	47,10
47,82	47,77	71,83	64,35	65,50	70,41	48,90	46,38	38,90	44,76

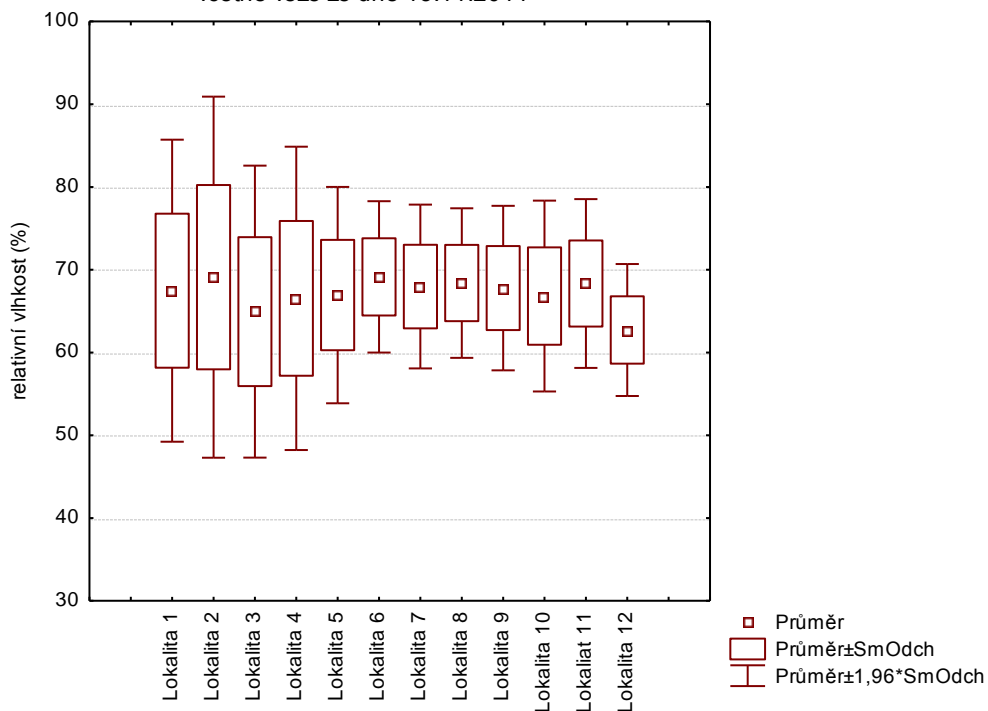
(Vlastní zpracování dat)

Graf 36: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 4.10.2011



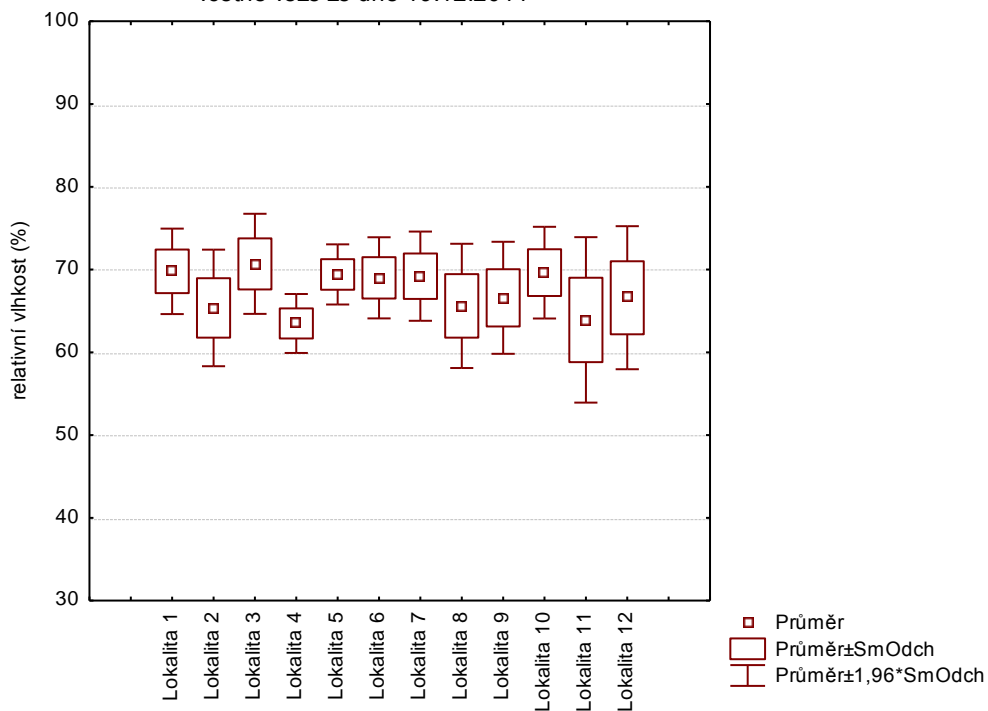
(Vlastní zpracování dat)

Graf 37: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 13.11.2011



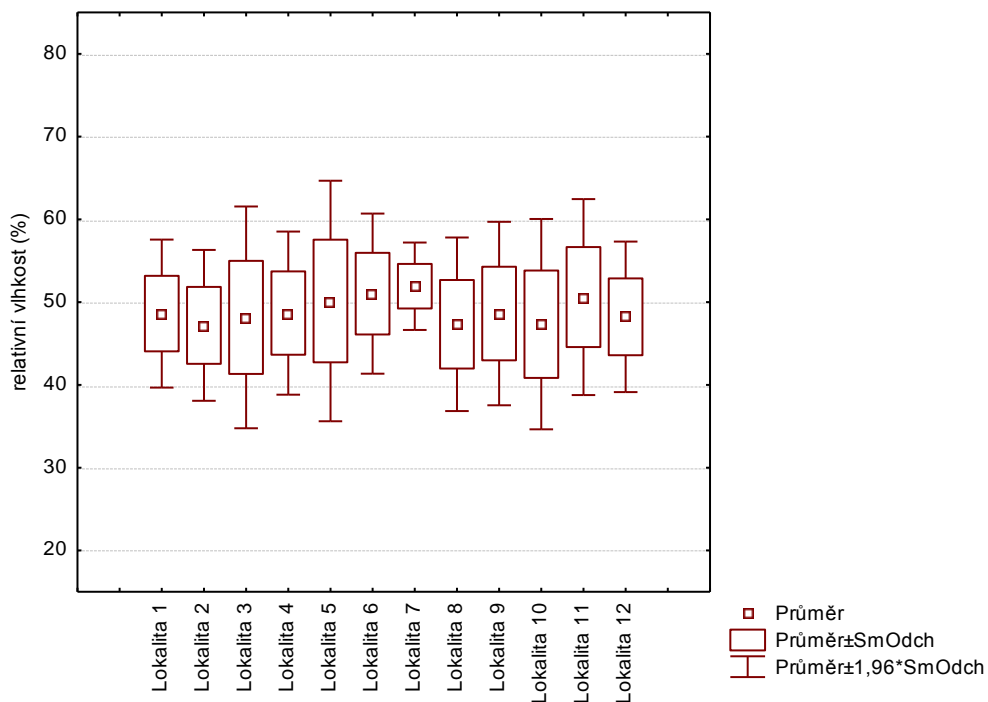
(Vlastní zpracování dat)

Graf 38: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 19.12.2011



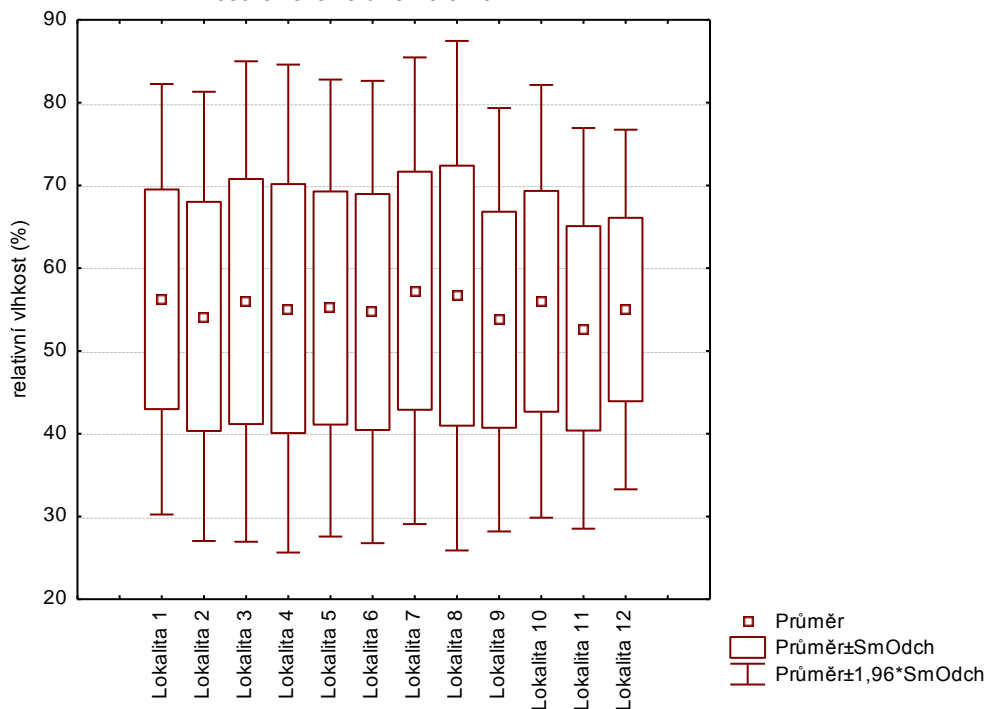
(Vlastní zpracování dat)

Graf 39: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 31.1.2012



(Vlastní zpracování dat)

Graf 40: Krabicový graf relativní vlhkosti na vybraných lokalitách včetně věže ze dne 20.3.2012



(Vlastní zpracování dat)

f) Měření na vybraných lokalitách včetně věže katedrály sv. Bartoloměje – vítr

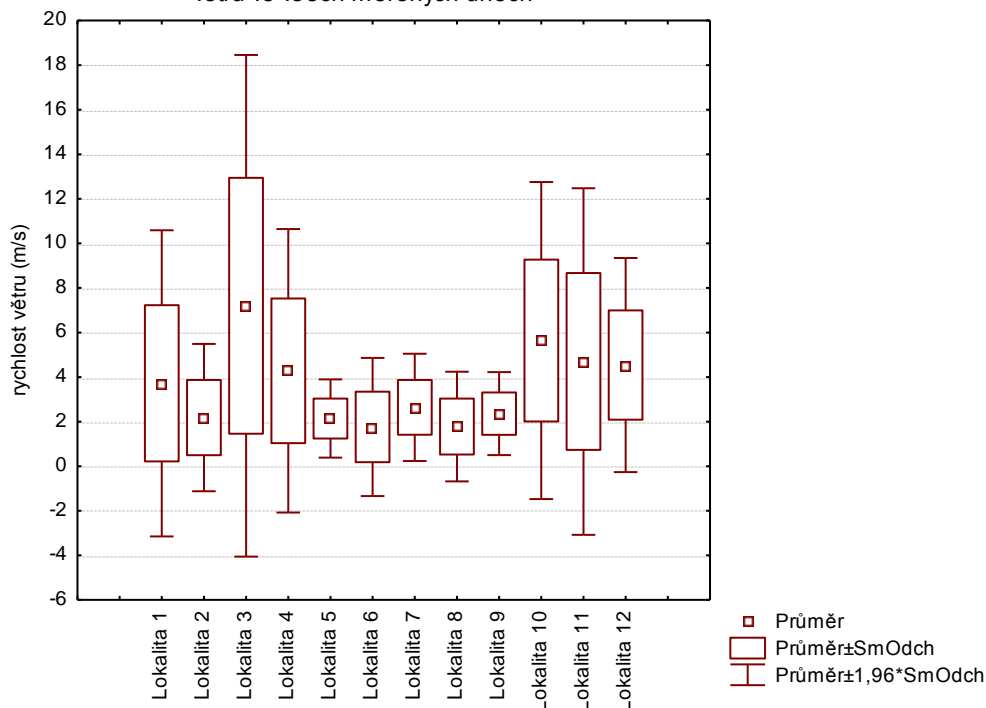
Tab. 44: Pořadí lokalit včetně věže na základě sumy rychlosti větru ve všech měřených dnech

	suma 4.10.	pořadí 4.10.	suma 13.11.	pořadí 13.11.	suma 19.12.	pořadí 19.12.	suma 31.1.	pořadí 31.1.	suma 20.3.	pořadí 20.3.	celkové pořadí
Lok. 1	8,7	8	0,0	3	2,6	5	5,8	8	1,5	7	7
Lok. 2	3,9	5	0,9	6	1,4	1	4,1	6	0,6	2	3
Lok. 3	12,0	12	3,0	12	4,2	10	14,7	12	2,1	9	12
Lok. 4	8,9	9	1,7	9	3,2	8	6,3	9	1,3	4	8
Lok. 5	2,0	1	1,5	8	2,9	6	3,2	4	1,1	3	4
Lok. 6	4,0	6	0,0	3	2,1	4	2,2	2	0,5	1	1
Lok. 7	3,7	3	1,0	7	3,1	7	3,7	5	1,7	8	6
Lok. 8	3,5	2	0,0	3	2,1	4	1,8	1	1,5	7	2
Lok. 9	3,8	4	1,9	10	1,9	2	2,8	3	1,4	5	5
Lok. 10	9,7	10	2,6	11	3,5	9	9,5	11	2,9	10	11
Lok. 11	11	11	0,1	4	4,8	11	4,3	7	3,3	11	9
Lok. 12	4,6	7	0,6	5	6,1	12	7,0	10	4,4	12	10

(Vlastní zpracování dat)

(Pozn. 12 – největrnější, 1 – nejméně větrná oblast)

Graf 41: Porovnání lokalit včetně věže na základě sumy rychlostí větru ve všech měřených dnech



(Vlastní zpracování dat dle Tab 42)

g) Posouzení vlivu městské zástavby na měření meteorologické stanice Plzeň,
 Veleslavínova – teplota a sluneční záření

Tab. 45: Hodnoty slunečního záření a teplot ve vybraných dnech naměřených na stanici
 Plzeň, Veleslavínova

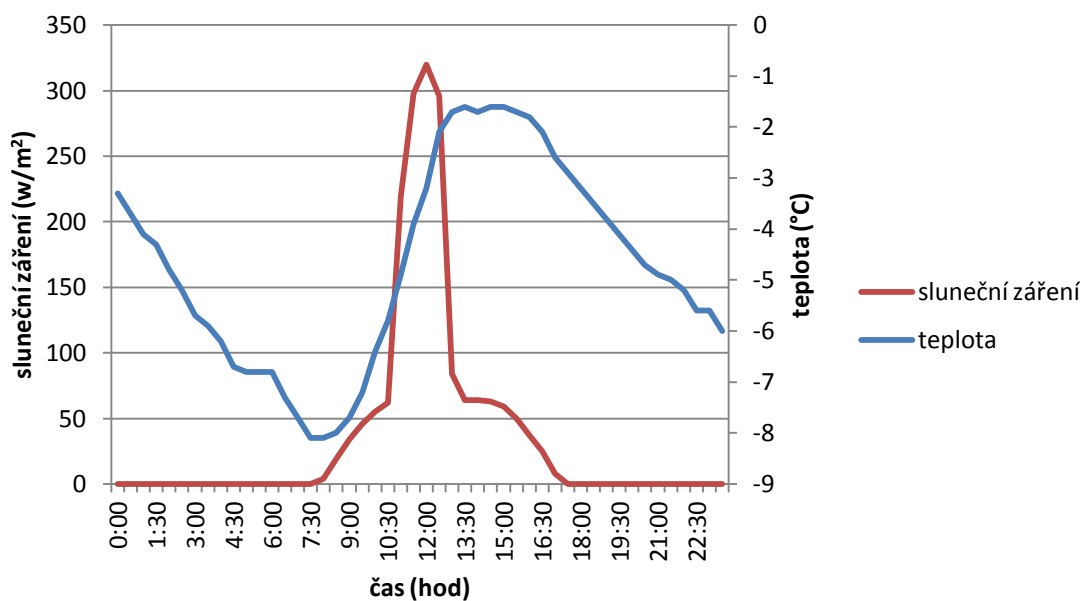
	31.1.2012		20.3.2012		12.7.2011		10.11.2011	
čas	t (°C)	r (w/m ²)	t (°C)	r (w/m ²)	t (°C)	r (w/m ²)	t (°C)	r (w/m ²)
0:00	-3,3	0	1,4	0	16,3	0	6,9	0
0:30	-3,7	0	1,1	0	15,6	0	6,9	0
1:00	-4,1	0	0,2	0	15,0	0	6,8	0
1:30	-4,3	0	-0,1	0	14,7	0	6,7	0
2:00	-4,8	0	-0,4	0	14,3	0	6,6	0
2:30	-5,2	0	-1,1	0	13,8	0	6,6	0
3:00	-5,7	0	-1,3	0	13,3	0	6,5	0
3:30	-5,9	0	-1,6	0	13,0	0	6,4	0
4:00	-6,2	0	-1,8	0	12,7	0	6,4	0
4:30	-6,7	0	-2,1	0	12,3	0	6,4	0
5:00	-6,8	0	-2,3	0	12,2	0	6,4	0
5:30	-6,8	0	-2,7	0	12,0	0	6,4	0
6:00	-6,8	0	-2,4	0	11,9	0	6,3	0
6:30	-7,3	0	-2,7	5	12,2	9	6,3	0
7:00	-7,7	0	-2,4	6	12,7	14	6,3	0
7:30	-8,1	0	-2,0	16	13,4	20	6,2	0
8:00	-8,1	4	-1,5	24	14,3	25	6,2	8
8:30	-8,0	19	-0,6	30	15,6	85	6,3	18
9:00	-7,7	34	1,1	311	18,3	419	6,5	26
9:30	-7,2	46	3,1	416	19,7	505	6,7	36
10:00	-6,4	55	4,8	498	20,8	575	6,8	46
10:30	-5,8	62	6,5	562	21,7	643	7,1	52
11:00	-4,9	219	8,3	604	23,2	740	7,3	51
11:30	-3,9	298	9,6	641	23,4	527	7,6	55
12:00	-3,2	320	10,1	669	23,8	568	7,9	63
12:30	-2,1	296	11,6	690	24,7	894	8,3	63
13:00	-1,7	84	11,7	684	24,8	785	8,6	63
13:30	-1,6	64	12,1	664	25,8	871	8,7	59
14:00	-1,7	64	13,1	635	26,1	856	8,6	53
14:30	-1,6	63	13,3	592	26,6	826	8,4	41
15:00	-1,6	59	14,1	535	26,8	809	8,3	26
15:30	-1,7	50	14,1	467	26,9	759	8,2	15
16:00	-1,8	37	14,3	391	27,4	707	8,2	8
16:30	-2,1	25	14,5	305	27,5	650	8,1	1
17:00	-2,6	8	14,6	213	27,9	581	7,9	0
17:30	-2,9	0	14,6	109	28,3	507	7,8	0
18:00	-3,2	0	14,1	29	28,1	427	7,4	0

(pokračování předchozí tabulky)

čas	31.1.2012		20.3.2012		12.7.2011		10.11.2011	
	t (°C)	r (w/m ²)	t (°C)	r (w/m ²)	t (°C)	r (w/m ²)	t (°C)	r (w/m ²)
18:30	-3,5	0	12,7	0	28,2	349	7,1	0
19:00	-3,8	0	11,3	0	28,3	279	6,8	0
19:30	-4,1	0	10,4	0	27,7	185	6,8	0
20:00	-4,4	0	9,5	0	26,8	66	6,6	0
20:30	-4,7	0	8,3	0	25,4	9	6,3	0
21:00	-4,9	0	7,2	0	24,6	1	6,0	0
21:30	-5,0	0	6,2	0	23,4	0	5,7	0
22:00	-5,2	0	5,4	0	22,2	0	5,4	0
22:30	-5,6	0	4,8	0	21,3	0	5,3	0
23:00	-5,6	0	3,5	0	20,8	0	4,7	0
23:30	-6,0	0	2,6	0	20,3	0	3,9	0

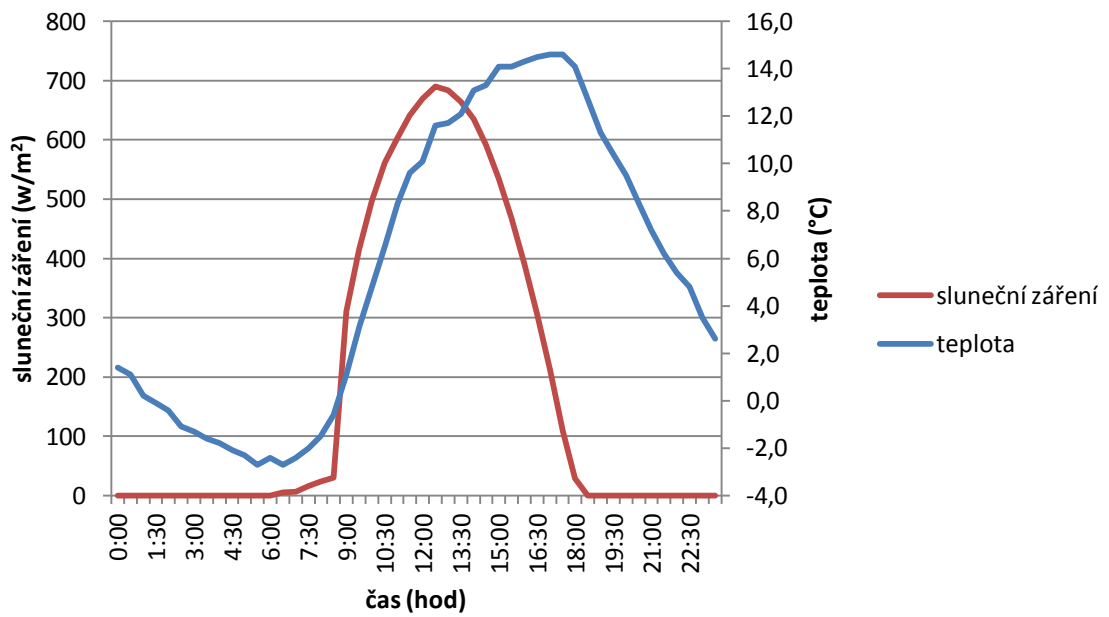
(Vlastní zpracování dat)

Graf 42: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova, 31.1.2012



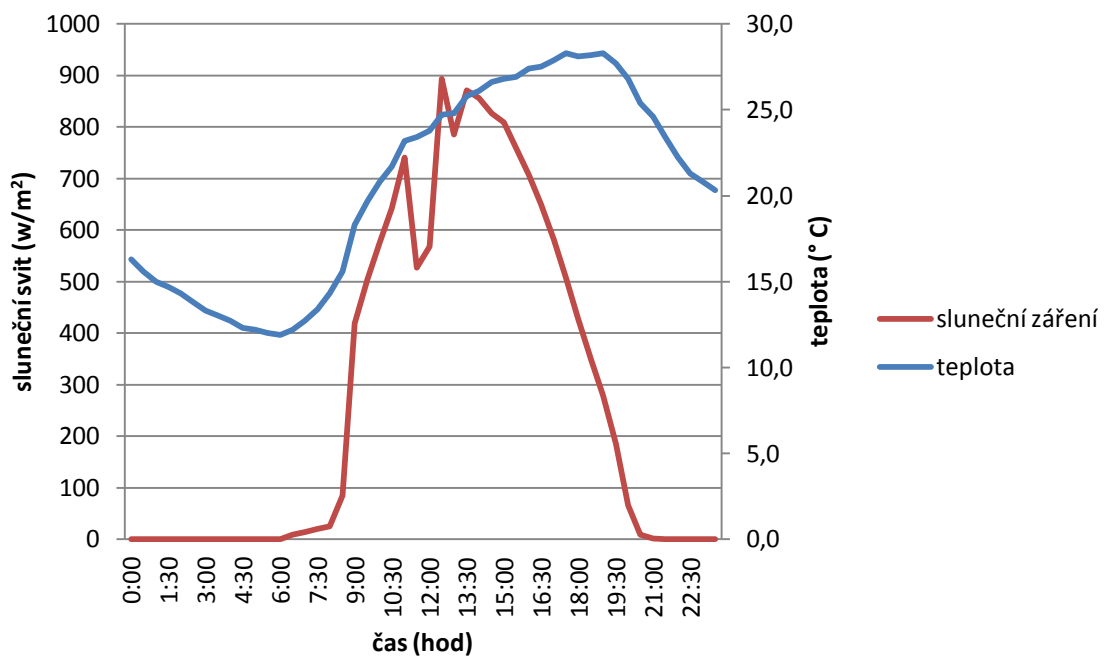
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 45)

Graf 43: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova, 20.3.2012



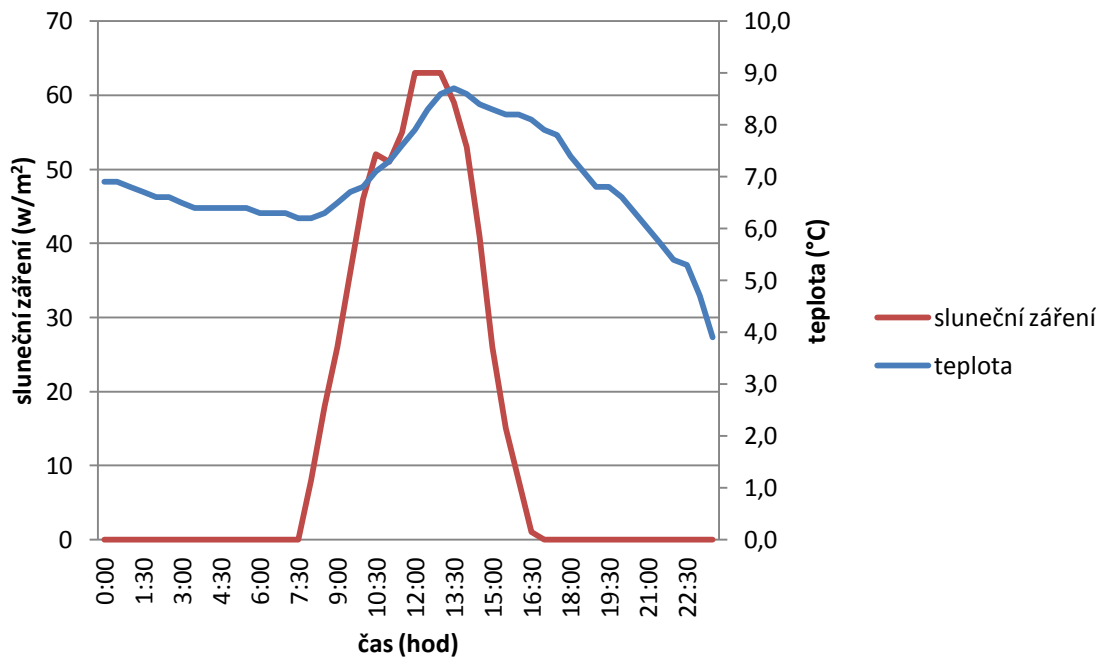
(Vlastní zpracování dat dle Tab. 45)

Graf 44: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova, 12.7.2011



(Vlastní zpracování dat dle Tab. 45)

Graf 45: Vliv zastínění na chod teploty na stanici Veleslavínova,
10.11.2011



(Vlastní zpracování dat dle Tab. 45)

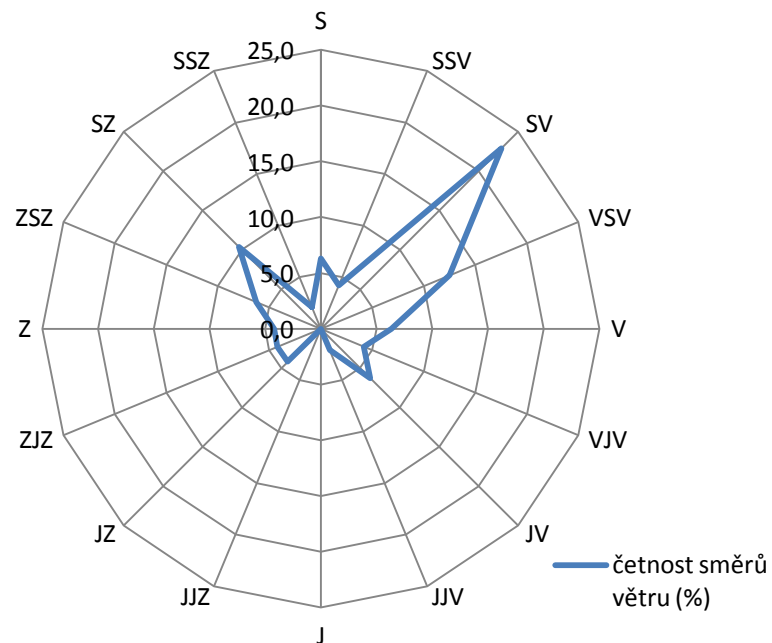
h) Posouzení vlivu městské zástavby na měření meteorologické stanice Plzeň – Veleslavínova, směr větru

Tab. 46: Četnost směrů větru ve vybraných dnech měření a za celý rok 2011 na stanici Plzeň, Veleslavínova

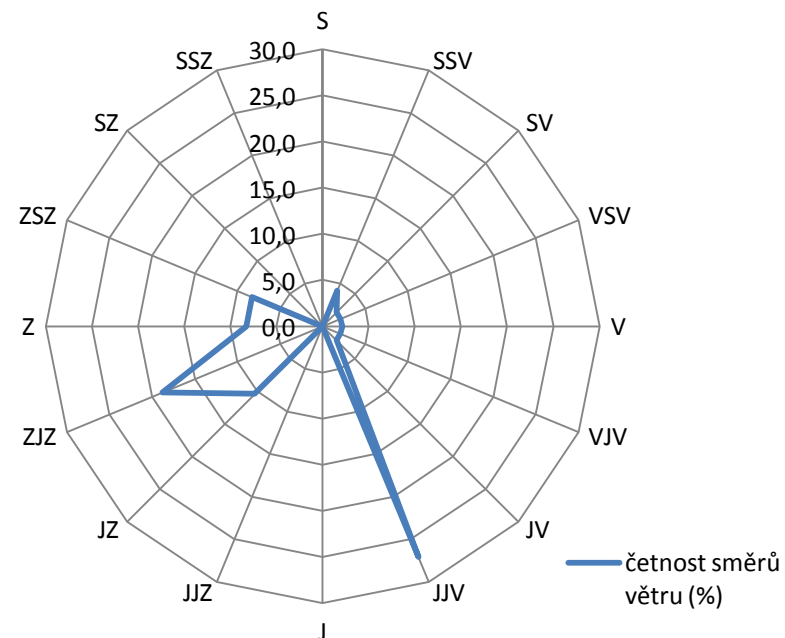
	směr větru	S	SSV	SV	VSV	V	VJV	JV	JJV	J	JJZ	JZ	ZJZ	Z	ZSZ	SZ	SSZ
31.1.2012	četnost (%)	6,3	4,2	22,9	12,5	6,3	4,2	6,3	2,1	0,0	0,0	4,2	4,2	4,2	6,3	10,4	2,1
20.3.2012	četnost (%)	0,0	4,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	27,1	0,0	0,0	10,4	18,8	8,3	8,3	0,0	0,0
12.7.2011	četnost (%)	14,6	10,4	0,0	0,0	2,1	4,2	4,2	2,1	2,1	0,0	6,3	10,4	0,0	6,3	22,9	0,0
10.11.2011	četnost (%)	22,9	20,8	4,2	10,4	8,3	6,3	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	4,2	6,3	8,3
Rok 2011	četnost (%)	6,5	5,2	2,1	1,5	1,5	2,5	16,8	4,4	3,4	1,7	3,2	10,9	18,8	3,7	2,2	3,3

(Vlastní zpracování dat)

Graf 46: Převládající směry větru, 31.1.2012

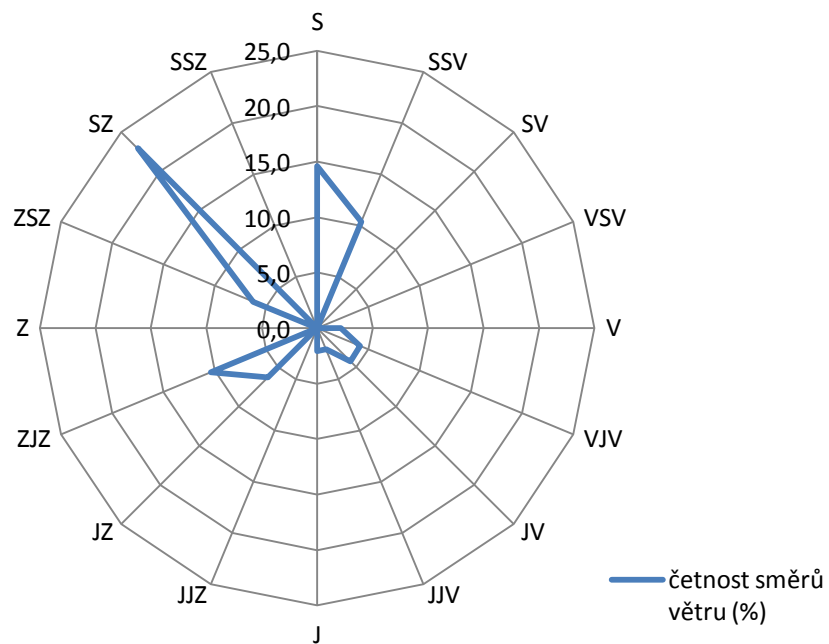


Graf 47: Převládající směry větru, 20.3.2012

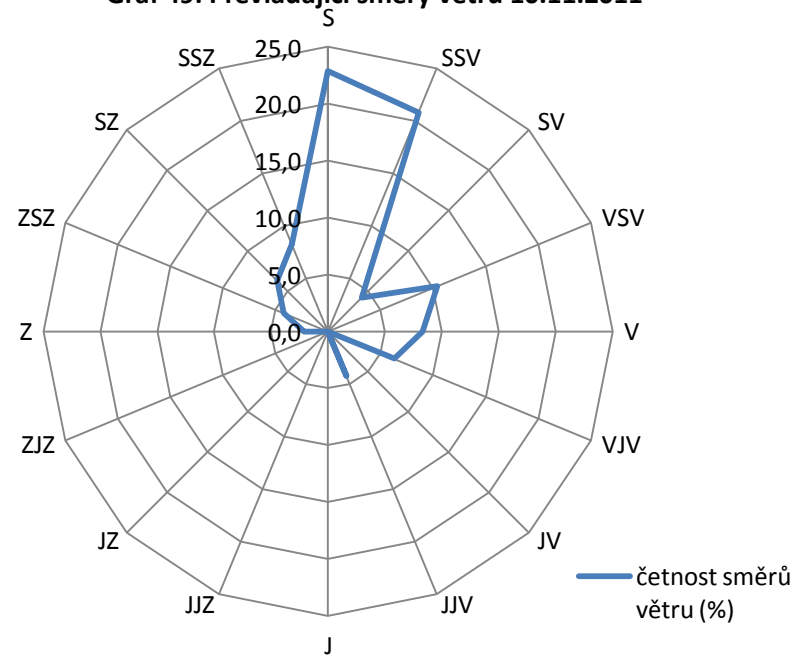


(Vlastní zpracování dat dle Tab. 46)

Graf 48: Převládající směry větru, 12.7.2011

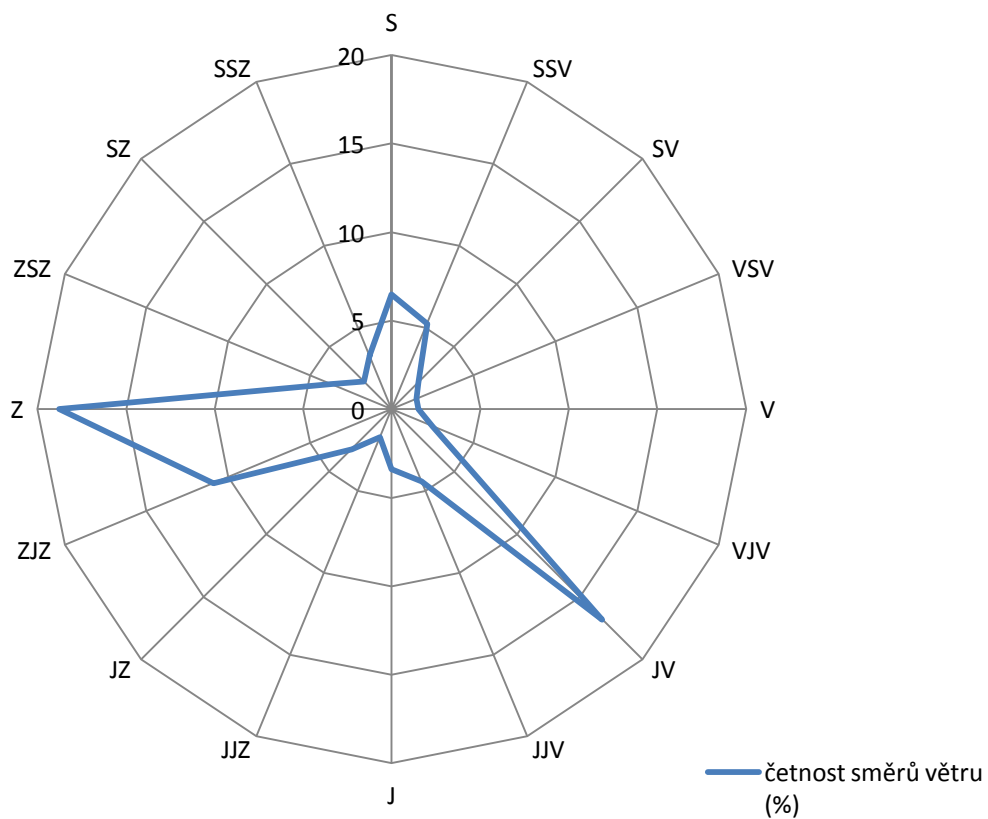


Graf 49: Převládající směry větru 10.11.2011



(Vlastní zpracování dat dle Tab. 46)

Graf 50: Převládající směry větru na stanici Veleslavínova, Plzeň v roce 2011



(Vlastní zpracování dat dle Tab. 46)