ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

Klimatologické aspekty venkovních ploch restaurací v centru Plzně

Climatological aspects of outdoor areas of restaurants in the center of Pilsen

Václav Vít

Plzeň 2018

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta ekonomická
Akademický rok: **2017/2018**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Václav VÍT**
Osobní číslo:	**K15B0453P**
Studijní program:	**B1301 Geografie**
Studijní obor:	**Ekonomická a regionální geografie**
Název tématu:	**Klimatologické aspekty venkovních ploch restaurací v centru Plzně**
Zadávající katedra:	**Katedra geografie**

Zásady pro vypracování:

1. Stanovte cíle práce.
2. Proveďte rozbor metodické a regionální literatury.
3. Stanovte metodiku výzkumu.
4. Proveďte terénní šetření a měření.
5. Výsledky zpracujte analytickými a syntetickými metodami.
6. Diskutujte výsledky práce.
7. Proveďte zhodnocení a shrnutí výsledků.

Rozsah grafických prací:

Rozsah kvalifikační práce: **40 - 60 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- **Hassaan, A., Mahmoud, A. 2011. Analysis of the microclimatic and human comfort conditions in an urban park in hot and arid regions. Building and Environment 46, 2641-2656.**
- **Hewitt, C. N., Jackson, A. V. (eds.) 2009. Atmospheric science for environmental scientists. Oxford: Wiley-Blackwell, 300 s. ISBN 978-1-4051-5690-5.**
- **Stewart, I. D., Oke, T. R. 2012. Local Climate Zones for urban temperature studies, Bulletin of the American Meteorological Society 93, 1879-1900.**
- **Vysoudil, M., Ogrin, D. 2009. Portable infrared camera as a tool in topoclimatic research. Dela, 31, s. 115-127.**

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Jan Kopp, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **23. října 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **23. dubna 2018**

Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
děkan

L.S.

Doc. PaedDr. Alena Matušková, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 23. října 2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Klimatologické aspekty venkovních ploch restaurací v centru Plzně“

vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni dne 23. dubna 2018

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval RNDr. Janu Koppovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za odborné vedení, cenné rady, věcné připomínky, vstřícnost, trpělivost a čas, který mi věnoval během konzultací.
Dále děkuji všem účastníkům mých expertních rozhovorů, kteří přispěli ke zpracování bakalářské práce.
Děkuji také své rodině a přátelům, kteří mi byli po celou dobu studia oporou.

Obsah

Úvod ... 8

1 Cíle práce ... 10

2 Rozbor problematiky ... 11

2.1 Městské klima a jeho specifika ... 11

2.1.1 Městský tepelný ostrov (Urban Heat Island – UHI) ... 13

2.1.2 Dopady tepelného ostrova a možnosti zmírnění jeho účinků ... 15

2.1.3 Studium městského klimatu ... 16

2.1.4 Místní klimatické zóny (Local Climates Zones – LCZ) ... 17

2.2 Tepelný komfort člověka ... 18

2.2.1 Tepelný komfort v městském prostředí ... 19

2.2.2 Úpravy tepelného komfortu na veřejném prostranství ... 21

2.2.3 Index Beergarden Days ... 22

2.3 Vliv počasí na nákupní chování lidí ... 23

2.4 Kategorizace restauračních zařízení ... 24

2.4.1 Restaurační zahrádka ... 25

3 Restaurační zahrádky v centru města Plzně ... 26

4 Klima města Plzně ... 27

4.1 Termální monitoring území města Plzně ... 29

5 Metodika ... 32

5.1 Metodika hodnocení Beergarden days ... 33

5.2 Metodika hodnocení a typologie zahrádek ... 34

5.3 Metodika experimentálních měření ... 35

5.4 Metodika zhodnocení vlivu klimatických podmínek a chodu meteorologických prvků na provoz restauračních zahrádek ... 36

6 Vymezení a popis zkoumaného území ... 37

6.1 Hodnocení výskytu Beergarden days v centru města Plzně ... 39

7 Rozmístění zahrádek restauračních zařízení na zkoumaném území 41
7.1 Zkoumané restaurační zahrádky a jejich popis 42
8 Tepelný komfort na vybraných restauračních zahrádkách v centru města Plzně 47
8.1 Prostředky pro zlepšení tepelného komfortu vybraných restauračních zahrádek 47
8.2 Návštěvnost restauračních zahrádek podle umístění v městském prostoru 51
8.3 Typologie vybraných venkovních ploch restaurací ve vazbě na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort 52
8.3.1 Prostorové rozložení jednotlivých typů na zkoumaném území 55
8.3.2 Relevantnost typologie podle výsledků měření meteorologických prvků 56
9 Vazby mezi klimatickými podmínkami a provozem vybraných restaurací se zahrádkou 62
9.1 Analýza vlivu chodu meteorologických prvků na výtoč piva v restauraci Lokál pod Divadlem 64
Závěr 68
Použité zdroje informací 71
Seznam tabulek 76
Seznam obrázků 77
Seznam grafů 78
Abstrakt 79
Abstract 80
Seznam příloh
Přílohy

Úvod

Venkovní prostory restauračních zařízení se každoročně stávají na přechodnou dobu v roce důležitou součástí městského prostoru. Často se označují termíny jako zahrádky či předzahrádky. Lidé je využívají ke stravování, setkávání s přáteli, k odpočinku a relaxaci. Jedná se o veřejnosti přístupné plochy, které jsou v našich zeměpisných šířkách využívané výhradně v letním období k poskytování pohostinských služeb. Jejich návštěvnost je spjata s příznivými klimatickými podmínkami a chodem meteorologických prvků. V městském prostředí je rozmístění těchto venkovních ploch prostorově diverzifikované. Tato skutečnost předurčuje určité rozdíly v podmínkách pro jejich využívání.

Urbanizovaná území formují specifické městské klima, pro které je charakteristický typický režim většiny meteorologických prvků – teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, směr větru nebo úhrn srážek (Dobrovolný, 2012). Při podrobnějším pohledu, lze najít rozdíly i v jednotlivých částech města – mezi centrem a okrajovými částmi, typem a hustotou zastavění, přítomností zeleně či vodních ploch (Sulovská, 2011). Z těchto důvodů očekávám rozdíly v klimatických podmínkách vzhledem k variabilitě rozmístění venkovních ploch restaurací v městském prostoru.

Lidé mohou být v městském prostředí vystavěni tepelnému stresu. Jedná se o situaci, při které se člověk cítí teplotně nekomfortně s pocitem nepříjemného chladu, nebo nepříjemného tepla (Mahmoud, 2011). Restaurační zařízení využívají pro venkovní plochy konkrétní technické opatření sloužící k eliminaci vlivů meteorologických prvků a ke zlepšení tepelného komfortu pro návštěvníky. Zároveň je tepelný komfort na venkovních plochách restaurací ovlivněn charakterem okolního městského prostředí, který vytváří specifické mikroklimatické podmínky. Právě variabilita klimatických a tepelných podmínek na restauračních zahrádkách je předmětem této bakalářské práce.

Vybral jsem si toto téma, protože sám rád navštěvuji venkovní restaurace v městském prostředí. Pocházím z Plzně, a proto mě zajímají rozdíly mezi restauračními zahrádkami v rámci malého území centra tohoto města. Chci zjistit, jaký vliv mají mikroklimatické podmínky v centru Plzně na návštěvnost, na rozdíly v tržbách restaurací podle režimu počasí, a jaké využívají restaurace prostředky na zlepšení tepelného komfortu. Dále chci zjistit, jaké venkovní plochy restaurací v centru Plzně mají nejlepší klimatické podmínky pro jejich provoz.

Práce je rozdělena na dvě části – na teoretickou a praktickou. První část je věnována teoretickému základu, do kterého patří téma klimatu města, tepelného komfortu v městském prostředí, vliv počasí na nákupní chování obyvatel a kategorizace restauračních zařízení a restauračních zahrádek. Teoretický základ napomáhá k pochopení této problematiky. Bylo nutné shromáždit a nastudovat dostupnou odbornou českou, ale především zahraniční literaturu, a to jak knižní publikace, tak odborné články či odborné internetové zdroje. Na těchto základech byly získané informace použity pro teoretickou část této bakalářské práce. Následně je představeno a popsáno studované území, konkrétně centrum města Plzně. Ve druhé praktické části bylo nejprve hodnoceno studované území z pohledu výskytu dní v roce nejlépe vhodných pro sezení na restauračních zahrádkách. Dále byly hodnoceny podmínky u vybraných venkovních ploch restaurací v centru Plzně podložených zpracovanými daty z terénního výzkumu. Na základě terénního výzkumu a znalostí z nastudované literatury byla vytvořena typologie venkovních ploch restaurací centra města Plzně z pohledu mikroklimatických podmínek a tepelného komfortu.

1 Cíle práce

V bakalářské práci se zaměřuji na vybrané venkovní plochy restaurací v centru města Plzně, které hodnotím z pohledu tepelného komfortu, chodu klimatických prvků a jejich vlivu na provoz dané restaurace.

Pro práci byly stanoveny následující cíle:

1. Zhodnotit výskyt dnů nejlépe vhodných pro trávení času na restauračních zahrádkách až do večerních hodin v centru města Plzně.

2. Zjistit variabilitu prostředků na zlepšení tepelného komfortu u vybraných restauračních zahrádek.

3. Vytvořit vlastní typologii vybraných restauračních zahrádek s ohledem na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort.

4. Zhodnotit relevantnost vlastní typologie pomocí experimentálního měření meteorologických prvků.

5. Vyhodnotit, jak klimatické podmínky a chod meteorologických prvků ovlivňují provoz vybraných restaurací s venkovním plochou.

2 Rozbor problematiky

Provedl jsem rozbor literatury zabývající se klimatem města, uvedl jsem obecnou charakteristiku především se zaměřením na faktory, které klima města formují. V další části popisuji efekt městského tepelného ostrova včetně studií, které se jím zabývají. Následuje kapitola týkající se lidského tepelného komfortu, faktorů, které jej ovlivňují v městském prostředí a možnosti jeho zlepšení. Dále popisuji vliv počasí na nákupní chování lidí, kategorizaci restauračních zařízení a restauračních zahrádek.

2.1 Městské klima a jeho specifika

V současné době žije ve městech a velkých městských aglomerací více obyvatel než ve venkovských oblastech. Důsledkem této koncentrace obyvatelstva je vyšší produkce energie a znečišťování ovzduší. Ve městech dochází k rozvoji infrastruktury, který je charakterizovaný změnami povrchů přirozených na povrchy zpevněné. Skrze tyto procesy vznikají rozdíly mezi životním prostředím měst a prostředím přirozeným (Dobrovolný, 2012). Procesy urbanizace a s ní související změny přirozených povrchů a lidské aktivity významně modifikují městské klima, které se vyznačuje specifickým chodem většiny meteorologických prvků (Géczi, 1998).

Klima městských oblastí je nejsilnější důkaz o vlivu lidských aktivit na změny klimatických podmínek. Specifické prostředí městské zástavby modifikuje především teplotní poměry, které jsou charakterizované vyšší teplotou vzduchu ve městech v porovnání s venkovskou oblastí. Zvýšená teplota ve městech je označována jako tzv. efekt tepelného ostrova města (Urban Heat Island – UHI), tento efekt je přítomen po celém světě a přispívá ke globální změně klimatu (Heisler, 2010). Městský tepelný ostrov je nejtypičtějším příkladem městského klimatu, kdy může být v centru města teplota vzduchu v nočních hodinách o 3–10 °C vyšší v porovnání s příměstskou krajinou (Oke, 1997).

Zákonitostmi klimatu měst se zabývá urbánní klimatologie, která zahrnuje problematiku mezoklimatu, místního klimatu, mikroklimatu, klimatu mezní vrstvy atmosféry a znečištění ovzduší. V kategorii mezoklimatu se jedná o studium celého města, jeho čtvrtí nebo interakce města jako celku s okolím. Mikroklimatologie se podílí na studiu městských částí – ulice, náměstí, nádvoří, parky či uzavřené prostory, a také zasahuje až do problematiky humánní bioklimatologie (Vysoudil, 2013). V souvislosti s procesem současné klimatické změny je problematika klimatu měst velmi aktuální především s ohledem na dopady extrémních jevů. Jedná se například o zvýšení intenzity, četnosti výskytu a délky trvání vln horka, které mohou mít negativní dopady na zdraví obyvatelstva. Poznání režimu meteorologických prvků

a specifik jejich časové a prostorové proměnlivosti v prostředí měst má nesporný význam též pro každodenní život obyvatel a běžné fungování města (Dobrovolný, 2012).

Mezi základní příčiny, které ve městech modifikují specifický průběh hodnot většiny meteorologických prvků a formují tak městské klima, patří především změny v charakteru aktivních povrchů, znečištění ovzduší a produkce odpadního tepla (Oke, 1997). Aktivní povrch je ve městě výrazně větší než ve volné krajině, neboť je tvořen i stěnami a střechami staveb, komunikacemi s různými typy povrchů. Zvětšení celkové plochy aktivních povrchů a převaha vertikálně orientovaných povrchů vedou ke zvyšování odrazu a absorpce záření. Aktivní povrch ve městech je tvořen z umělých materiálů (asfalt, beton) s odlišnými absorpčními tepelnými vlastnostmi než přirozený povrch. Tento faktor způsobuje změnu energetické bilance a přispívá tak ke vzniku tepelného ostrova města (Středová a kol., 2011).

Dalším faktorem je změna v hydrologické bilanci způsobená velkým podílem nepropustných aktivních povrchů, které formují zvýšený odtok srážek a snížený výpar a vlhkost vzduchu. Snížení absolutní i relativní vlhkosti vzduchu souvisí také s absencí vegetačního pokryvu ve městech. Nepropustné stavební materiály způsobují omezení toku latentního tepla, které se spotřebovává při evapotranspiraci z přirozených povrchů. Geometrie povrchů města výrazně mění aerodynamické vlastnosti z důvodu vysoké zástavby, která zvyšuje mocnost vrstvy tření. Zástavba tak modifikuje horizontální proudění vzduchu a vertikální profil rychlosti větru. Rozdíly ve výšce zástavby a vrstva tření neumožňují dostatečnou cirkulaci vzduchu, proto je ve městech rychlost proudění vzduchu snížena, tím dochází k potlačení efektu ochlazování. V prostředí tzv. uličních kaňonů však může významným způsobem narůstat turbulentní charakter proudění a docházet ke zvýšení rychlosti větru za určitých situací (Dobrovolný, 2012; Heisler, 2010). Se znečištěním ovzduší ve městě souvisí zvýšená koncentrace kondenzačních jader v atmosféře a modifikace srážkového režimu. Městské klima proto charakterizují vyšší srážkové úhrny. Pro formování městského klimatu jsou dále důležité antropogenní zdroje tepelné energie z dopravní či průmyslové činnosti, kdy se tvoří odpadní teplo (Vysoudil, 2013).

Skalák (2015) uvádí, že pro klima měst je na rozdíl od sídel s nízkou hustotou zástavby a venkovských oblastí charakteristické: vyšší intenzita turbulence o 10–50 %, pozměněný směr větru, menší globální záření až o 25 %, větší infračervené vyzařování o 40 %, menší evapotranspirace o 50 %, větší akumulace tepla o 200 %, vyšší teplota vzduchu o 1–3 °C, menší viditelnost, menší vlhkost vzduchu v letním období přes den a naopak větší v noci, větší množství srážek a častější výskyt mlhy v závislosti na aerosolech a okolí města.

2.1.1 Městský tepelný ostrov (Urban Heat Island – UHI)

Termín městský tepelný ostrov popisuje fenomén, ve kterém jsou města obecně teplejší než přilehlé venkovské oblasti. Rozdíly teploty vzduchu mezi městem a venkovem jsou během dne výraznější v noci a v rámci roku jsou větší v zimě než v létě. Většinou se UHI nejvíce projevuje při minimálních teplotách, kdy tepelná setrvačnost jádra města drží teplotu vyšší než v přilehlých oblastech. Největší rozdíly nastávají při radiačním typu počasí, tedy při dnech s malou oblačností a bezvětří (Heisler, 2010). Podle Vysoudila (2013) intenzita tepelného ostrova také závisí na velikosti města podle počtu obyvatel, geografické poloze a regionálních klimatických poměrech.

Tepelný ostrov lze rozdělit na dva typy – atmosférický tepelný ostrov (Atmosferic Urban Heat Island – AUHI) a povrchový tepelný ostrov (Surface Urban Heat Island – SUHI). Povrchem se rozumí aktivní povrch, na kterém dochází k transformaci zářivé energie na jiné druhy energie, především v teplo. Oba typy mají svá specifika, pokud se jedná například o denní i roční režim či výskyt maximálních a minimálních teplot. AUHI dosahuje nejvyšší úrovně brzy po západu slunce, protože většina umělých povrchů otepluje přízemní i mezní vrstvu atmosféry dlouhovlnným vyzařováním. Někdy se maximum přesouvá do posledních hodin noci. Povrchový tepelný ostrov se netýká teploty vzduchu, ale teploty přirozených i umělých povrchů. Jedná se o kladnou teplotní anomálii aktivních povrchů v prostoru městské zástavby v porovnání s přirozenými povrchy v příměstské venkovské krajině. SUHI dosahuje maximální intenzity v denních hodinách během letních měsíců a obvykle existuje i během noci (Středová a kol., 2011).

Atmosférický tepelný ostrov lze podle Oke (2004) dále dělit do dvou typů – na tzv. tepelný ostrov mezní vrstvy atmosféry (boundary layer UHI) a tepelný ostrov ve vrstvě městského zápoje (tzv. canopy layer UHI). Zápoj je nadzemní vrstva povrchu a atmosféry, která je ohraničena průměrnou úrovní terénu. Mezní vrstva atmosféry je vrstva, v níž se bezprostředně projevuje vliv zemského povrchu na pole meteorologických prvků, a která dosahuje od zemského povrchu do výšky od několika metrů do dvou kilometrů. Ve městském prostředí dosahuje mezní vrstva nejvyšší mocnosti, protože se zde vyskytuje zástavba s různou variabilitou výšky, a to způsobuje výraznější aerodynamickou drsnost povrchu. Část atmosféry označovanou jako „canopy layer“ je možné přibližně ztotožnit s tzv. přízemní vrstvou atmosféry, která ve městské zástavbě zabírá vrstvu vzduchu uzavřeného umělými povrchy od zemského povrchu do průměrné výšky budov či stromů (Dobrovolný, 2012).

Podle Taha (1997) zapříčiňují vznik tepelných ostrovů tři parametry, kterými jsou povrchové albedo, evapotranspirace z vegetace a antropogenní vytápění z mobilních a stacionárních zdrojů. Albedo je poměr mezi množstvím odraženého slunečního záření povrchem a celkového dopadajícího krátkovlnného záření. Tento poměr se nejčastěji vyjadřuje v procentech a jeho hodnota je typicky v městský oblastech menší než v okolní krajině. Hodnota albeda se vztahuje k materiálu, na který sluneční záření dopadá. Nízké albedo je způsobeno tmavšími materiály tvořící městskou mozaiku jako je beton či asfalt, naopak přírodní materiály (vegetační pokryv) mají albedo vyšší. Vysoké albedo materiálů naopak snižuje množství vstřebávaného slunečního záření a udržuje povrch chladný. Snížení povrchové teploty také snižuje intenzitu dlouhovlnného záření. Uvnitř města je značná variabilita albeda v závislosti na vegetačním krytu, stavebních materiálech a rozdílů využití půdy. Typicky je městské albedo mezi 10–20 %, proto urbánní povrchy absorbují více tepla, a tím se zvyšuje jejich povrchová teplota. To přispívá k vytváření povrchových a atmosférických městských tepelných ostrovů (Heisler, 2010; Taha; 1997).

Odlišné tepelné vlastnosti aktivních povrchů s velkým podílem materiálů s vyšší tepelnou kapacitou (nízkým albedem) vedou ke zvýšenému pohlcování tepla v období pozitivní energetické bilance. Toto teplo je poté uvolňováno v období negativní energetické bilance (Hewitt, 2009). Materiály jako je asfalt a beton, nemají schopnost přijímané krátkovlnné záření využít a přeměnit na chemickou či jinou energii, jak tomu probíhá u vyšších rostlin (Sulovská, 2011). Geometrie měst a nárůst vertikálních ploch přispívá ke zvýšení jak pohlcování tak i odrážení slunečního záření na svých površích. V prostředí městské zástavby je také v důsledku velké drsnosti povrchu snížena rychlost větru, která by za normálních okolností mohla přispět ke snižování teploty – tzv. kaňonový efekt. Dalším faktorem podporující vznik tepelného ostrova je vysoká úroveň znečišťujících látek ve městě, které ovlivňují radiační propustnost atmosféry (Dobrovolný, 2012).

Antropogenní teplo je dodáváno do atmosféry lidskou aktivitou a souvisí také se znečištěním ovzduší ve městech. Množství tepelného znečištění a jeho role v energetické bilanci v urbanizovaných územích může být odhadováno více způsoby. Například jako celková suma tepla generovaného ze stacionárních zdrojů (stavby), dále dopravními prostředky a teplem uvolněným lidským metabolismem (Sailor, 2015). Nejvýznamnějšími zdroji antropogenního tepla jsou především energie pro vytápění, chlazení, provoz spotřebičů a průmyslovou výrobu. Antropogenní teplo může mít ve městě vliv na přízemní teplotu vzduchu a zvyšovat tak tvorbu tepelných ostrovů ve městských centrech (Taha, 1997).

2.1.2 Dopady tepelného ostrova a možnosti zmírnění jeho účinků

Intenzita tepelného ostrova se zvyšuje ve vztahu k rozměrům a velikosti populace městské oblasti. Následkem toho lze s ohledem na stále rostoucí podíl populace žijící ve městech očekávat v nadcházejících letech výrazně zhoršení podmínek vlivem tohoto jevu. Zároveň jsou dopady tepelného ostrova zhoršovány se změnou klimatu. Předpokládané zvýšení průměrné teploty bude mít silnější a okamžitý dopad na zdravotní stav obyvatelstva žijících ve městech a to zejména na rizikové skupiny obyvatel (UHI, 2018). Proto se v současné době diskutují nejen procesy utvářející tepelný ostrov města, ale také především jeho dopady a možnosti zmírňování jeho účinků (Heisler, 2010).

Taha (1997) ve své práci sleduje meteorologické simulace, které naznačují, že změny povrchového albeda vegetačního krytu mohou být účinné v úpravě klimatu okolí. Města mohou reálně zmírnit efekt tepelných ostrovů tím, že zvýší albedo městských materiálů a zvýší podíl zeleně. Při zvyšování albeda může lokální pokles teploty vzduchu za určitých okolností dosáhnout 4 °C. Stejný vliv na snížení teploty vzduchu má poté zvýšení podílu vegetace ve městě (Taha, 1997). Účinky městského tepelného ostrova mohou být výrazně zmírněny optimalizací městské krajiny, využitím zelených střech, vysoce odrazivého materiálu a vysazování více zeleně ve městech. Například vodní prvky (vodní plochy, řeky apod.) mají pozitivní vliv na ochlazování teploty vzduchu ve městském prostředí. Snižují tak tepelné záření a eliminují efekt městského tepelného ostrova (Yang, 2016).

Žák (2017) uvádí pozitiva i negativa tepelných ostrovů a popisuje možnosti zmírnění jejich negativních dopadů na člověka. Jedním z pozitiv tepelného ostrova je snížení počtu dní s tepelným stresem vlivem chladu, dále pak menší počet ledových a mrazových dnů a snížení spotřeby energie na vytápění během zimy. Jako negativa uvádí například zvýšení počtu vln horka v letním období, zvýšení tepelné zátěže, nárůst zdravotních rizik a zvýšení spotřeby energie v létě (klimatizace). Zvýšení teploty vlivem UHI má negativní vliv na zdraví obyvatel, problém je zejména zvýšení nočních teplot a s tím spojené nedostatečné ochlazení vnitřních prostorů. Snížení dopadů UHI lze využitím stavebních materiálů s lepšími tepelnými vlastnostmi, využití materiálů, které pohlcují méně záření. Jedná se například o zelené střechy, které mohou zlepšit vyrovnávání extrémních teplot vzduchu i povrchů. Další možností je funkčně využít zeleň. Chladící efekt skupiny stromů během slunečného počasí dosahuje až 80 m daleko, díky městské zeleni se také výrazně zvýší retenční schopnost srážek (Žák, 2017).

2.1.3 Studium městského klimatu

První vědecká srovnání teplotního režimu města a přilehlých venkovských oblastí byla provedena Lukem Howardem pro město Londýn již v první polovině 19. století. Howard na základě více než dvacetiletých vlastních měření jako první prokázal, že střed města je teplejší než jeho okolí a popsal časové a prostorové variability tepelného ostrova města (Howard, 1833).

Právě existence tepelného ostrova města je nejznámějším a nejčastěji studovaným projevem městského klimatu a byl popsán pro řadu měst téměř po celém světě včetně České republiky. Například Sulovská (2011), posuzovala vliv tepelného ostrova a analyzovala teplotní podmínky Prahy v letním období. Ve své studii potvrdila rozdílnou teplotu vzduchu uvnitř města oproti okolnímu venkovskému prostředí. Heisler (2010) popisuje, že rozdíl teploty vzduchu v poledne mezi městem a venkovem v letním období není větší než 3–4 °C, ale při západu slunce a specifických podmínkách může narůst až na 11 °C.

V urbánní klimatologii se především v posledních několika dekádách začaly uplatňovat letecké a družicové snímky a dálkový průzkum Země. Termální snímky nacházejí uplatnění především při studiu prostorové diferenciace povrchové teploty a při charakterizování intenzity tepelného ostrova (Voogt a Oke, 2003). Dobrovolný (2012) odhadl intenzitu tepelného ostrova města Brna na základě termálních snímků. Analyzoval prostorovou variabilitu teploty povrchu a noční intenzitu tepelného ostrova města. Intenzita může dosahovat až 2,5 °C v letním období. Povrchové teploty zastavěných ploch mohou být v průměru o 4–6 °C vyšší než teploty přirozených povrchů v okolí města. Nejvyšší hodnoty povrchových teplot jsou vázány na typickou zástavbu s převahou průmyslových areálů, silnic a velkých obchodních center (Dobrovolný, 2012).

Studie Středové a kol. (2011) hodnotí mikroklimatická měření teplot povrchu asfaltové plochy a přilehlé přízemní vrstvy. Práce hodnotí vliv solární radiace a albeda na teplotu povrchu a teplotu přilehlé vzduchové vrstvy v letních měsících. Byla měřena teplota vzduchu nad povrchem a teplota povrchu bezdotykovým infračerveným teploměrem. Hodnoty byly srovnávány s teplotou vzduchu na klimatologické stanici. Během výrazně radiačních dnů dosahovaly teploty asfaltu i více než 70 °C, naopak teploty travních porostů dosahovaly maximálně 30 °C. Rozdíl mezi teplotou vzduchu ve 2 m nad asfaltem a teplotou vzduchu nad travním porostem činil až 7 °C (Středová a kol., 2011).

Vysoudil a Orgin (2009) se ve své studii zabývali možností využití ruční termální kamery pro studium časoprostorového režimu povrchové teploty na vybraných plochách (aktivních površích) v městské a příměstské krajině města Olomouce. Získaná data umožňují detailnější a komplexnější studium místního klimatu a mikroklimatu. V jejich studii se zřetelně projevily rozdíly povrchové teploty vybraných typů aktivních povrchů v závislosti na denní době a projevil se také vliv vegetace v závislosti na jejím typu a hustotě. Byla tak prokázána možnost identifikace teplých anebo chladných ploch v městské anebo příměstské krajině (Vysoudil a Orgin, 2009).

2.1.4 Místní klimatické zóny (Local Climates Zones – LCZ)

Steward a Oke (2012) vypracovali klasifikační systém lokálních klimatických zón. Tyto zóny jsou definovány jako území s charakteristickou povrchovou strukturou, stavebními materiály a lidskou činností, rozkládají se na stovkách metrů až několika kilometrů. Klasifikaci lze využít pro studie tepelného ostrova, neboť každá zóna má charakteristický teplotní režim, který se nejvíce projevuje na suchých površích, při jasných nočních hodinách a v oblastech s jednoduchým reliéfem. Vymezení a popis prostorového rozdělení lokálních klimatických zón je důležitým krokem ke studiu městského klimatu v regionálním prostředí. Poskytuje možnost porovnat vnitřní strukturu městských oblastí a umožňuje srovnání mezi městy. Klasifikace se skládá ze 17 standartních klimatických zón, které jsou uváděné v kategoriích 1 až 10 (zástavba) a A až G (plochy bez zástavby). V klasifikačním systému jsou používané i kombinace jednotlivých typů. Každá zóna je individuálně pojmenována a charakterizována vlastnostmi povrchu, výškou a uspořádáním zástavby nebo dominantním půdním pokryvem. U jednotlivých typů je dále uveden přehled řady klimatických parametrů, například se jedná o typické hodnoty albeda, tedy míry odrazivosti povrchu, které se s variabilitou povrchové struktury ve městě výrazně liší (Steward a Oke, 2012). Klasifikace městské krajiny podle kategorií LCZ je možné využít při tvorbě klimatických studií města, jako vstupy do klimatického modelování jejich území (Kopp a kol., 2017).

2.2 Tepelný komfort člověka

Tepelný komfort, nebo také tepelná pohoda, nastává při dosažení takových tepelných poměrů, kdy se člověk cítí teplotně příjemně, není mu ani chladno, ani příliš teplo. Jedinec se proto nenachází v tepelnému stresu. Jedná s o stav mysli, jenž vyjadřuje určitou spokojenost, která vychází především ze subjektivního hodnocení tepelných podmínek (ASHRAE, 1992). Při působení různých faktorů na organismus člověka je klíčové, aby byl pokud možno v co největší tepelné pohodě, tedy aby pociťoval tepelný komfort. Může být hodnocen jak ve vnitřních prostorech tak ve venkovních prostředí. Toto téma se v současné době stále častěji dostává do popředí zájmu, jelikož může limitovat produktivitu lidí. Faktory, které ovlivňují předávání tepla mezi tělem člověka a jeho okolím zároveň ovlivňují stupeň tepelného komfortu. Lze je dělit do tří základních kategorií: faktory prostředí, osobní a doplňující (Centnerová, 2001).

Faktory prostředí lze fyzicky naměřit a jsou velmi důležité pro následné hodnocení. Tepelnou pohodu organismu mohou ovlivnit především fyzikální faktory okolního prostředí (Král, 2010). Jedná se o faktory, které mají termo-fyziologický účinek na člověka. Patří sem zejména teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, rychlost větru a sálání tepla z okolních ploch či předmětů (Matzarakis, 2000). Osobní faktory jsou subjektivní, tedy závislé na vlastnostech člověka. Patří sem hodnota metabolismu (stupeň aktivity), která může být ovlivněna i tím, jak je jedinec najezený a především jeho schopností aklimatizace. Druhým faktorem je oblečení, které ovlivňuje odvod tepla z lidského těla do okolí. Mezi doplňující faktory, které charakterizují člověka ve vztahu k teplu, patří věk, pohlaví, tělesný a psychický stav. Tepelný komfort lze hodnotit pomocí metody dotazníkového šetření, kdy dotazovaní subjektivně odpovídají na otázky týkající se převážně vnímání teploty a současně se měří parametry vzduchu. Druhou metodou je laboratorní měření fyziologických změn člověka v různých podmínkách, jako je pocení, vlhkost pokožky nebo její teplota (Centnerová, 2001).

V současné době roste zájem o studium tepelného komfortu ve venkovním prostředí. Výzkumy se zabývají především konstrukčními parametry mikroklimatu založené na tepelných požadavcích návštěvníků venkovních ploch. Tepelný komfort ve venkovním prostředí je spojen převážně s fyziologií a tepelnou rovnováhou lidského těla. Tento obor spojuje urbanisty a klimatology, kteří se společně snaží vytvářet prostředí, který je teplotně komfortní pro lidi a využívají k tomu i různá opatření pro snížení tepelného stresu (Teleghani a kol., 2014).

2.2.1 Tepelný komfort v městském prostředí

Člověk pobývající v otevřeném městském prostoru může být vystaven vlivu klimatickým činitelům, především zdrojům tepla, vlhkosti vzduchu a větru. Každý z těchto činitelů může snižovat nebo zvyšovat pocit komfortu. Zdroje tepla v urbánním prostředí vysílají tepelné záření, a tím ovlivňují teplotní energetickou rovnováhu lidského těla. Komfortní teplota vzduchu by se měla pohybovat v rozmezí 16–26 °C. Dalším faktorem ovlivňující komfort je vlhkost. Člověk není vybaven vlhkostním smyslem, aby poznal kolik vlhkosti je obsaženo ve vzduchu. Lidské tělo je proto tolerantní k velkému rozmezí relativní vlhkosti od 20 % do 80 %. Nemáme tedy smysl pro rozpoznání vlhkosti, ale jsme schopni rozeznat pocit nekomfortu ve vztahu ke chladu a teplu (Vokálová, 2015). Dalším faktorem je vítr, který snižuje pocit tepla. Při vyšších rychlostech větru pociťujeme tepelný nekomfort, neboť vnímáme ochlazení na exponovaných částech těla - obličej, ruce, paže a nohy (Kang a kol., 2013).

Ve srovnání s otevřenou krajinou vytváří městské oblasti výrazně komplexnější povrchovou strukturu se specifickými mikroklimatickými vlastnostmi, které mají dominantní vliv na energetickou bilanci lidského těla (Gulyas a kol., 2006). Lidé ve městech využívají různá městská prostředí, jako jsou ulice, náměstí či městské parky, které mají odlišné mikroklimatické podmínky. Tyto skutečnosti mohou ovlivnit tepelný komfort na městských veřejných prostranství, který má důsledky na životní podmínky obyvatel a rozvoj města (Cohen a kol., 2013). Zároveň mají městské klimatické podmínky dopad na lidské zdraví v podobě tepelného stresu. Jedná se o situaci, kdy se člověk cítí teplotně nekomfortně, je mu příliš teplo nebo naopak zima (Hassaan, 2011). Nejčastěji dochází k tepelnému stresu jako projevu horkých letních vln. Komplexní městské prostředí může mít za následek velmi rozdílné podmínky pro tepelný komfort v malém prostoru (Gulyas a kol., 2006). Problémy tepelného komfortu ve městech především z nadměrného tepla budou pravděpodobně více aktuální se zvýšenou urbanizací a tím i zvýšeným vlivem městského tepelného ostrova a změnou klimatu (Teleghani a kol., 2014).

Pro teplotně komfortní pobyt obyvatel na veřejných prostranství města je důležitá rovnováha mezi teplotou vzduchu, sluneční energií a rychlostí větru. Při vysokých teplotách vzduchu silnější vítr vytváří komfortnější prostředí. Naopak při nižší teplotě vzduchu se bude člověk cítit teplotně komfortněji, pokud bude vítr slabý (Ng, 2009). Tepelný komfort ve městech ovlivňuje vysoká teplota vzduchu a povrchů. Teplota může být při horkých letních dnech nižší v prostorách s vegetací nebo například v ulicích, na které během dne dopadá stín okolních budov (Jamei, 2016).

Jamei (2016) hodnotí městskou zeleň a vlivy geometrie města na tepelný komfort. Uspořádání budov v tzv. uličních kaňonech ovlivňuje množství sluneční energie, přístup a orientaci větru. Jedná se o významné složky, které upravují tepelné prostředí. Uliční kaňon je prostor ohraničený vícepatrovými budovami po obou stranách. Během dne je prostor z části zastíněn budovami. Stín ovlivňuje teplotu povrchů a vzduchu a upravuje tak tepelný komfort. Uliční kaňony mají také vliv na úpravu větrného proudění (Jamei, 2016). Podle Teleghani (2014) je přímé sluneční záření a sálání tepla z povrchů nejdůležitější faktor ovlivňující tepelný komfort. Směr ulic ovlivňuje teplotu vzduchu a povrchu z důvodu rozdílného vystavení slunečnímu záření během dne. Ulice ve směru východ-západ během slunečného dne přijímají více sluneční energie. Ta zvyšuje teplotu povrchů, ze kterých je dále vyzařováno teplo vedoucí k nárůstu teploty vzduchu. Ulice ve směru sever-jih přijímají méně sluneční energie, neboť celý prostor mezi budovami je zastíněn po větší část dne (Taleghani, 2014). Uzavřený prostor nádvoří má většinou chladnější klima než ulice nebo otevřené plochy kvůli menšímu přijímání slunečního záření během dne (Oliveira a kol. 2011).

Kvalita tepelného prostředí ve městě je ovlivněna rozestavěním budov, změnami v povrchových materiálech, aplikací vodních prvků, zeleně či přidání umělého zastínění a ochrany proti větru. Rozdíly ve vlastnostech městských povrchů, především materiály s rozdílným albedem mohou ovlivnit okolní teplotu (Hassaan, 2011). V horkých letních dnech mohou snížit teplotu vzduchu vodní prvky, například v podobě fontány, řeky či městských vodních ploch. Výpar z hladiny ovlivňuje snížení teploty vzduchu a zvýšení vlhkosti. Výpar z vodní hladiny může v letním období ochladit okolní vzduch o 2–4 °C (Xu a kol., 2010). Další faktor upravující městské mikroklima je vegetace, která slouží jako chladící prvek.

Stromy a zejména listnaté stromy mohou v létě tvořit stín a snižují tak intenzitu slunečního záření. Stín vyšší vegetace za slunečných dní snižuje tepelný stres lidí a zvyšuje tak jejich komfort. Stín stromů může snížit teplotu vzduchu až o 4 °C a povrchovou teplotu až o 12 °C. (Armson, 2013). Pro termoregulaci prostředí je také důležitý výpar. Sluneční energie, která se využije na proces výparu vody ze zeleně v městském parku, se nepřeměňuje na nežádoucí teplo. Především vzrostlé stromy proto významně ovlivňují klimatické podmínky městského veřejného prostoru (Kopp, 2017). Evapotranspirace může snížit teplotu oblasti o 2–8 °C. Dokonce má vegetace tendenci snižovat lokální rozptýlení znečišťujících látek a zvyšovat kvalitu ovzduší (Hewitt, 2009). Podle Lau (2015) v letním období působí nejvíce tepelný stres z horka na otevřených nezastíněných náměstí bez zeleně, naopak oblasti více zastíněné nebo se zelení jsou při vysokých teplotách vzduchu teplotně komfortnější.

2.2.2 Úpravy tepelného komfortu na veřejném prostranství

Vokálová (2015) popisuje jak dosáhnout podmínek tepelného komfortu s různým prostorovým uspořádáním, druhů materiálů, vegetace, vody a technickými prvky. Její snahou je najít rámec designových doporučení, která budou zlepšovat tepelný komfort. V případě komfortního prostředí lidé více navštěvují a tráví čas na veřejných prostranství. Fyzikální procesy a poznatky z klimatologie pomáhají vytvářet opatření chránící před nepříznivými vlivy a umožňují pochopit děje, které se odehrávají kolem nás a nabízejí možnosti jak jim předcházet nebo je využívat (Vokálová, 2015).

Při vysokých teplotách během letních měsíců je důležité pro pocit komfortu snižovat teplotu vzduchu buď stíněním (přirozené, umělé), evaporací, případně uměle vytvořeným prouděním vzduchu. Důležité jsou i vodní prvky v různých podobách (fontány, kašny, trysky). Ve větších prostorech je dosahováno chladivého efektu evaporace tryskami stříkající vodu nebo mlžícími systémy. Kapky vody pohlcují teplo ze vzduchu a tím ovzduší ochlazují. Podobně lze stříkat vodu na povrch, u kterého chceme snížit jeho povrchovou teplotu. V teplých podmínkách vhodně zvolený materiál dokáže redukovat teplotní zisky, například využití světlých materiálů odrážející sluneční záření a snižující tak teplotu. Obecně platí, že světlé a lesklé povrchy mají větší odrazivost než tmavé a matné. Při nízkých teplotách je potřeba ve veřejném prostoru zvyšovat teplotu vzduchu. Výhodu mají místa, která nejsou zastíněná. Jednou z možností jak ohřát okolní vzduch je přidáním zdroje tepla, který díky záření vzduch ohřeje. Jedná se například o plynové a elektrické ohřívače, pod kterými je díky sálání vyšší teplota než v okolí (Vokálová, 2015).

Otázka tepelného komfortu člověka je silně spojena s větrem. Při chladných podmínkách vítr dokáže zesílit chladivý účinek, snížit teplotu a zvyšovat tepelný stres z chladu. Naopak v teplých podmínkách je pohybem větru docíleno snížení teploty vzduchu, která je způsobena pohybem větru podél lidského těla a tím je tělo ochlazováno (Ng, 2009). Při nízkých teplotách umístěním různých překážek do směru proudění větru lze účinně redukovat jeho intenzitu, např. vhodným rozmístěním stromů. Naopak při vysokých teplotách nevkládáním překážek do směru proudění větru můžeme dosáhnout příznivých účinků. Možností mohou být i technické zdroje větru, které při bezvětří nebo v prostorech bez proudění vzduchu (nádvoří) dovedou zastat účinky větru (Kang a kol., 2013).

2.2.3 Index Beergarden Days

Lidský tepelný komfort ve venkovním prostředí lze hodnotit pomocí bioklimatických indexů vyžadujících určitý počet vstupních meteorologických či osobních parametrů. Využity jsou například parametry teploty vzduchu, solární radiace, vlhkosti vzduchu, faktoru oblečení apod. Jednotlivé metody a indexy se využívají ke studiu vztahů mezi klimatickými podmínkami a tepelným komfortem člověka, kdy například napomáhají k hodnocení podmínek v rozdílných oblastech. Lze například hodnotit volnočasovou hodnotu v městské oblasti a jejím blízkém okolí pomocí indexu Beergarden Days (BGD). Tento index pro svoji jednoduchost lze velice snadno využít. Jedná se o počet dní v roce, ve kterých byla teplota vzduchu ve 21:00 vyšší než 20 °C (Géczi, 1998). Tyto dny reprezentují teplotně komfortní večery s možností pobytu venku na restaurační zahrádce nebo sezení na veřejných prostranství bez pocitu chladu. Jsou důležité pro kvalitu venkovní rekreace obyvatel města, kteří chtějí relaxovat po pracovním dni. Čas měření indexu je stanoven na dobu po západu slunce. Tedy v době, kdy se okolní teplota vzduchu drží na vyšších hodnotách především díky vyzařování tepla z povrchu. Jsou tedy jedním z indikátorů tepelného ostrova města, proto jsou tyto dny častější v zastavěných oblastech než na venkově (Toy, 2007).

Toy (2007) analyzoval počty těchto dní pro Turecké město Erzurum, kdy byly spočítány BGD za měsíc srpen v centru města, v městském parku a na venkově. V důsledku toho bylo zjištěno, že nejvyšší počet BGD je v centru města, méně pak na venkově a nejméně v městském parku, který je tedy pro sezení na restauračních venkovních plochách až do večerních hodin nejméně komfortní. Roční procentuální podíl těchto dní za rok 2006 byl v centru města Erzurum 6,6 % (Toy, 2007). Géczi (1998), monitoroval počet těchto dní za rok 1996 v centru Rumunského městě Kluž, ve kterém bylo spočítáno 53 těchto dní. V České republice s tímto indexem počítal Tolasz (2015), podle kterého narůstající počet těchto dní je jedním z důkazů globálního oteplování. Beergarden day však uvádí jako den s teplotou ve 22:00 večer vyšší než 20 °C. Přidání jedné hodiny souvisí s posunem času v letním období, kdy se v České republice mění čas z UTC+1 na UTC+2.

2.3 Vliv počasí na nákupní chování lidí

Počasí může ovlivňovat lidské chování z několika pohledů. Vliv počasí například utváří specifické chování při spotřebě, kdy ovlivňuje rozhodování spotřebitelů pro nákup určitého výrobku. Jeho vliv byl také zkoumán a prokázán v oblastech jako finance či psychologie (Murray, 2010). Například Parson (2001) studoval vliv počasí na náladu lidí. Potvrdil, že komfortní počasí zlepšuje náladu, a že psychický stav je ovlivňován dvěma důležitými faktory: sezónností a časem stráveným venku.

Počasí ovlivňuje náš každodenní život. Je jedním z hlavních faktorů při rozhodování spotřebitelů, ovlivňuje například to, kam lidé chodí, co nosí nebo co nakupují. Je také základním zdrojem spotřebitelských návyků. Má tedy výrazný vliv na prodej určitého zboží a služeb. Prodej spotřebního zboží může být ovlivněn různými meteorologickými podmínkami. Nicméně, není to jen sluneční světlo, které ovlivňuje nákupní chování. Teplota, dešťové srážky, sníh a vítr určují, jaké produkty se budou pravděpodobněji prodávat. Některé produkty jsou vázány na určitý typ počasí. Například při bouřce vzroste prodej deštníků, při horkých letních dnech stoupá prodej zmrzliny a chlazených nápojů. Naopak v zimě roste poptávka po zimních doplňcích oblečení. Nejedná se pouze o tyto situace, vztah mezi počasím a poptávkou po produktech se rozkládá téměř v každém průmyslu (Huang, 2014). Počasí může také ovlivnit to, co pijeme a jíme. Prodej zmrzliny a nápojů má tendenci stoupat v letních měsících. Kdy lidé kupují potraviny, které mají tendenci ochlazovat, jako je ovoce, zelenina a potraviny, které obsahují vysoký obsah vody. Zároveň počasí může ovlivnit množství požadovaných potravin. Lidé například v restauracích jedí méně, pokud je teplota vysoká a o to více konzumují chlazené nápoje (Herman, 1993).

Prantl a Eger (2015) ve své studii prokázali, že počasí má vliv na nákupní chování lidí na internetu. V letním období se lidé více věnují venkovním aktivitám, a proto je vliv počasí významnější. Je rozhodujícím faktorem, zda lidé budou venku, nebo zda zůstanou doma u internetu. Ze zkoumaných prvků byl největší vliv pozorován u nejvyšší denní teploty vzduchu a stavu počasí v teplejší polovině roku. V chladnější polovině roku není vliv počasí tak významný jako v teplejší polovině, což souvisí s tím, že se lidé příliš nevěnují aktivitám venku (Prantl a Eger, 2015).

2.4 Kategorizace restauračních zařízení

Pohostinská zařízení (provozovny) se odlišují převážně účelem, ke kterému jsou určeny. Dále lze restaurační zařízení dělit převážně podle rozsahu nabídky a komfortu zařízení. Podle účelu je lze rozdělit na restaurace a bary, které se dále dělí na několik podkategorií. **Restaurace** je hostinská provozovna, která obslužným způsobem nabízí svým hostům široký sortiment jídel a nápojů a je vybavena jistým komfortem. Dominantní je prodej pokrmů a nápojů s možností různých forem společenské zábavy. Jedná se zejména o restaurace, samoobslužné restaurace, restaurace s rychlou obsluhou - bufet či bistro (Metz, 2008). Restaurace zajišťuje obslužným způsobem stravovací služby se širokým sortimentem pokrmů základního stravování. **Samoobslužná restaurace** je hostinské zařízení zajišťující základní a doplňkové stravování samoobslužným způsobem. **Bufet** je hostinské zařízení zabezpečující občerstvení, případně i stravovací služby samoobslužným způsobem. Je možná specializace podle hlavního předmětu prodeje např. mléčný bufet, rybí bufet. **Bistro** je analogická forma bufetu (HACCP, 2009).

Bary jsou provozovny, u kterých je dominantní prodej nápojů s možností různých forem společenské zábavy. Mohou se zde prodávat výrobky studené kuchyně, cukrářské výrobky, podle místních podmínek i teplé pokrmy, zejména minutového charakteru. Jedná se o denní bary, noční kluby, pivnice, vinárny a kavárny. **Denní bar** je hostinské zařízení, jehož dominantním vybavením je barový pult. Poskytuje obslužným způsobem občerstvovací, případně i podle svého zaměření stravovací služby. Je možná specializace podle hlavního předmětu prodeje například **Gril bar** (grilované pokrmy), **Pizzerie** či **Snack bar** (výrobky studené kuchyně, minutková jídla). **Noční klub** je noční zábavné hostinské zařízení poskytující obslužným způsobem pokrmy a nápoje. Dominantu vybavení tvoří barový pult a taneční parket. **Vinárna** je obslužné hostinské zařízení specializované především na podávání vína, zajišťuje také studené, případně i teplé pokrmy. **Kavárna** je obslužné hostinské zařízení se zaměřením hlavně na prodej teplých nápojů, cukrářských výrobků, studené kuchyně a podle místních podmínek i teplých pokrmů. **Pivnice** popřípadě **hostinec** jsou hostinská zařízení specializovaná převážně na podávání piva a jídel vhodně doplňujících jeho konzumaci. U jednotlivých kategorií lze zřizovat sezónní a příležitostná odbytová střediska, která jsou součástí provozovny - terasy, atria, zahrady, předzahrádky či salónky a sály (Metz, 2008; HACCP, 2009).

2.4.1 Restaurační zahrádka

Pro posezení před restauracemi se vžil termín zahrádky nebo předzahrádky. Jde o jednoduchý a levný způsob jak dosáhnout podstatného rozšíření odbytové plochy restaurace a nárůstu počtu míst k sezení v letním období, kdy většina konzumentů dává přednost posezení pod širým nebem před pobytem uvnitř restaurace. Obsluhu formou zahrádky neposkytují pouze provozovny typu restaurace, ale i specializované podniky jako jsou bary, vinárny, cukrárny, nebo pizzerie (Přidal, 2005). Restaurační předzahrádku je možno definovat jako vymezené místo na veřejném prostranství mimo vlastní provozovnu určenou pro hostinskou činnost. Je to místo, které s provozovnou úzce souvisí, a ve kterém je poskytováno potřebné zázemí. Zahrádka musí mít stejného provozovatele jako související provozovna. Může být umístěna na chodníku, pěší zóně, části ulice nebo náměstí. Jde v podstatě o dočasnou stavbu na cizím pozemku, nejčastěji na veřejném prostranství, které je ve vlastnictví města. Městu zahrádky přináší příjem za pronájem veřejných prostorů. Taková zahrádka může být provozována jen po určitou část sezóny. V některých případech je však provozovatel hostinského zařízení vlastníkem plochy, na které je umístěna zahrádka (například nádvoří, které vlastní). V tomto případě nemá žádné omezení na dobu využívání zahrádky, která může být provozována nepřetržitě, je tedy trvalého charakteru (Míková, 2012). Restaurační zahrádky jsou volná seskupení několika různých prvků mobiliáře, které jsou úzce vázané na nedaleká restaurační zařízení. Podle doby provozu lze restaurační zahrádky dělit na denní nebo trvalé.

Denní - letní předzahrádky se sestávají ze stolků, židlí a slunečníků umístěných na dlážděním nebo vizuálně nerušivých kobercích bezprostředně u vlastní provozovny. Tyto restaurační zahrádky mohou být provozovány celý rok, ale je nutné je denně odklízet a instalovat. Materiál pro zřízení zahrádky je uložen v restauraci.

Trvalé - stálé restaurační zahrádky, které jsou pevně vymezeny podestou, oplocením, nebo jinými prvky, např. květináči. Jsou vytvořeny z konstrukcí (pódií) doplněných o servisní objekty, barovými pulty, masivním ohrazením a mobilní zelení. Mohou být celoplošně zastřešené. Není nutné je po uzavírací hodině uklízet, jsou trvalého charakteru, ale zpravidla jsou využívané jen po část roku (Přidal, 2005). Zahrádky převážně trvalého charakteru jsou často vybaveny slunečníky, markýzami, zastíněním s pevnou konstrukcí, ventilátory, osvětlením a dokonce sálavými topnými tělesy (plynovými nebo elektrickými). Většina vybavení zahrádky zůstává na místě i v případě nepříznivého počasí a mimo provozní hodiny.

3 Restaurační zahrádky v centru města Plzně

Venkovní zahrádky jsou důležitou součástí letního provozu restaurací. V roce 2010 bylo v historickém centru města Plzně celkem 11 restauračních zahrádek, konkrétně na náměstí Republiky byly tři předzahrádky. Změna nastala v roce 2011 po snížení poplatku za zábor veřejného prostranství, kdy pronájem plochy pro provoz předzahrádek byl stanoven na 5 Kč za m^2, v předchozích letech to bylo až 15 Kč za m^2. V roce 2011 bylo přímo v historickém centru 21 zahrádek a v roce 2016 již celkem 51. Město se tím výrazně oživilo, předzahrádky jednoznačně zlepšují atmosféru města (Plzeňský deník, 2016). Od ledna roku 2017 funguje projekt vlídné WC, jehož podstatou je, že podnik, který poskytne své sociální zařízení lidem zdarma, kteří však nejsou hosti zařízení, dostane slevu na pronájem předzahrádky. Za pronájem 1 m^2 zahrádky tyto podniky platí místo 5 Kč jen 2 Kč za den. Danou službu nabízí v centru města Plzně například Anděl Café, Švejk Restaurant, Sedmý nebe Morávka a Hotel Central (Idnes.cz, 2017).

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně v roce 2012 vypracoval dokument upravující vzhled a umístění předzahrádek v centrální oblasti města. Majitelé musí dbát na jejich správný design a restaurace musejí splňovat dané parametry. Stínící prvky musí být součástí celkového designu provozovny a musí se podřídit barevnosti fasády. Cílem je docílit vhodného estetického působení restauračních předzahrádek a jejich přizpůsobení k významu centrální části města. Dokument se dále zabývá možnostmi umístění předzahrádek, jejich vizuální stránkou, výběrem vhodných materiálů pro mobiliář, oplocením, vzhledem stínících prvků a možnostmi uplatnění reklamy. Je také doplněn grafickou přílohou, která znázorňuje nejvhodnější umístění předzahrádek z hlediska prostorových poměrů ulice (Míková, 2012).

4 Klima města Plzně

Na základě členění klimatu ČR lze klasifikovat podnebí Plzně jako mírně teplé. S dlouhým a suchým létem, krátkými a mírně teplými přechodnými obdobími jara a podzimu a velmi suchou zimu s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7,3–8,8 °C, průměrné roční srážky mezi 518–530,6 mm (Čihák, 2002). Depresní reliéf severovýchodního výběžku Plzeňské kotliny a zahloubená údolí plzeňských řek jsou základními činiteli negativně ovlivňující klima města Plzně. Kotlina vytváří předpoklady k tvorbě inverzí a spolu s údolími toků podmiňuje specifický charakter uzavřené cirkulace vzduchu v době inverzí nad městem. V centru aglomerace převládá v průměru jihozápadní směr větru s četností 20 %. Západní směr větru je druhý v pořadí s četností 15 %. Ročně svítí slunce v Plzni průměrně 1400–1600 hodin. Největší délka slunečního svitu připadá na letní měsíce, kdy slunce svítí v průměru 200–250 hodin, nejmenší doby svitu připadá na zimní měsíce s dobou svitu 20–40 hodin. Průměrný počet dní s mlhou je 40. Bouřky se vyskytují 6–11 krát do roka. (Matušková a Novotná, 2007).

Plzeň lze zařadit dle Quittovy klimatické klasifikace do podoblasti MT 11, tedy nejteplejší mírně teplé podoblasti. Pro oblast města Plzně je průměrný roční počet letních dní 40–50 (tzn. dní, kdy maximální teplota dosáhne 25 °C a více). Počet dní se srážkami alespoň 1 mm je 90–100, počet ledových dní je 30–40 (tzn. dni, ve kterých se teplota drží celý den pod bodem mrazu), dále například srážkový úhrn je ve vegetačním období dvojnásobný oproti období zimnímu (Tolasz, 2007). Quitt je dále autorem jediné podrobnější plošné studie topoklimatických poměrů města Plzně z roku 1994. Topoklimatická mapa Plzně a okolí je v měřítku 1:25 000 a její metodika je navržena specificky pro klima města Plzně. 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 (Quitt, 1994). Zařazení studovaného území podle Quittovy topoklimatické mapy uvádím v kapitole *6 Vymezení a popis zkoumaného území.*

V Plzni lze dokumentovat obecný nárůst teplot vzduchu s porovnání s daty naměřenými ve 20. století. Pro období 1971–2000 byla v Plzni průměrná lednová teplota -1,6 °C a červencová 18 °C, v letech 2006–2015 byla průměrná lednová teplota -0,1 °C a červencová 20 °C. Průměrná teplota vzduchu pro stanici Plzeň – Mikulka v letech 2006–2015 byla 9,5 °C a roční průměrný úhrn srážek 541,8 mm (Kopp a kol., 2017). V posledních letech byl dále zaznamenán nárůst počtu tropických dní (tzn. dní, kdy maximální denní teplota dosáhne 30 °C) a je

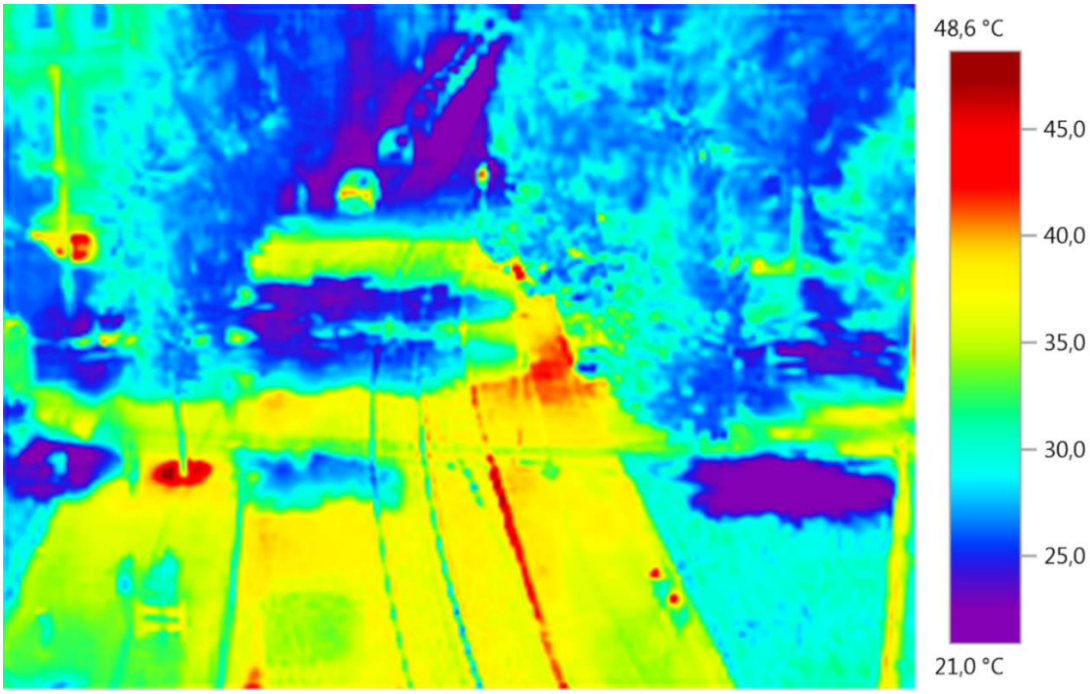
předpoklad, že tento trend bude pokračovat i v budoucnosti. Konkrétně pro oblast města Plzně bylo mezi lety 1961–2000 průměrně 35 tropických dní ročně. Z projekce globálního klimatického modelu pro období 2021–2050 je patrný nárůst těchto dní o 50 %, v oblasti Plzně bude pravděpodobně více než 50 tropických dní v roce. S tím rovněž souvisí i nárůst počtu tropických nocí (tzn. nocí, kdy minimální teplota neklesne pod 20 °C) a tento trend je předpovídán i do budoucna. Zároveň naroste počet dní se srážkami rovno nebo menšími 0,1 mm. Mezi lety 1961–2000 bylo pravidelně v oblasti města Plzně 5–10 těchto dní, odhad pro období 2021–2050 naznačuje, že jejich počet vzroste na 15–20 dní (Brázdil, 2015).

Vacík (2011) porovnával hodnoty vybraných meteorologických prvků naměřených na pěti meteorologických stanicích na území města Plzně v letech 2009 a 2010. Za toto období se jako nejteplejší jeví meteorologická stanice FPE Veleslavínova, která se nachází v centru, naopak jaké nechladnější se jeví stanice Plzeň – Bolevec ležící na severním okraji města. Rozdíl průměrné roční teploty vzduchu v roce 2010 mezi stanicí Plzeň-Bolevec (7,1 °C) a FPE Veleslavínova (8,6 °C) byl 1,5 °C. Největší rozdíl v rámci měsíců byl v červenci, kdy byla naměřená teplota vzduchu na FPE Veleslavínova v průměru o 2,3 °C vyšší než na stanici Plzeň – Bolevec (Vacík a Kopp, 2012).

4.1 Termální monitoring území města Plzně

V rámci projektu pro potřeby ekohydrologického managementu mikrostruktur městské krajiny bylo dne 13. 9. 2016 uskutečněno pozemní termální snímkování na území města Plzně a jeho nejbližšího okolí. Měření probíhalo v rozmezí 11:30 až 15:00 letního místního času (LSEČ). Denní maximální teplota dosáhla na stanici ZČU Plzeň – Veleslavínova 31,4 °C, což odpovídá tropickému dni. Ze získaných termálních záznamů byly zjištěny teplotní charakteristiky, a to průměrná, minimální a maximální povrchová teplota a její amplituda. Průměrná hodnota teplotní amplitudy pro všechny měřené povrchy činila 11,8 °C. Extrémně nadprůměrnou hodnotu teplotní amplitudy vykázaly umělé povrchy, 20,6 °C. Průměrná povrchová teplota činila 34,4 °C, nejnižší byla v případě vodních ploch. Nejvyrovnanější režim povrchové teploty vykazují plochy pokryté vegetací, totéž platí také pro vodní plochy včetně umělých (kašny), které se projevují zchlazujícím účinkem okolí. Naopak nejvýraznější pole teploty vykazují všechny umělé povrchy a povrchy se sporou vegetací, případně úplně bez vegetace. Ruční pozemní termální monitoring prokázal pozitivní vliv vegetačního krytu jako takového na vyrovnaný teplotní režim v krajině. Naopak upozornil na obecně známý fakt, že antropogenní povrchy, obnažené povrchy a povrchy se sporou vegetací reprezentují v krajině výrazně teplejší prostory, což se může v mnoha ohledech projevovat negativně (Kopp a kol., 2017).

Environmentální informační centrum Plzeňského kraje (ENVIC) v roce 2016 provádělo termální monitoring na území města Plzně v rámci projektu „Hospodaření se srážkovými vodami“. Účelem bylo zjištění stávajících teplotních poměrů jako podklad pro případné realizace opatření pro snížení povrchové teploty (např. zelené střechy). Na termogramu vytvořeném 15. 9. 2016 v lokalitě Plzeň – Zbrojnická ulice (obrázek 1) lze dobře rozpoznat rozdíly povrchové teploty v městské krajině. Nejchladnější místa tvoří především stín budov a vyšší vegetace. Povrchová teplota zelených ploch a stromů je o 5–10 °C vyšší než teplota zastíněných ploch. Nejteplejším povrchem je vozovka a přilehlé chodníky, které vykazují povrchové teploty až o 15 °C vyšší než okolní zeleň. Druhý termogram vytvořený 14. 8. 2016 v lokalitě Prešovské ulice - Plzeň (obrázek 3) zobrazuje pohled směrem na jih do městské zástavby. Jsou zde zřejmé rozdíly v povrchových teplotách budov především ovlivněné rozdílným materiálem. Tmavší materiály absorbují více tepla, naopak světlé, lesklé materiály jej více odrážejí a jsou znatelně chladnější. Na daném snímku jsou tyto rozdíly až 15 °C (ENVIC, 2016)

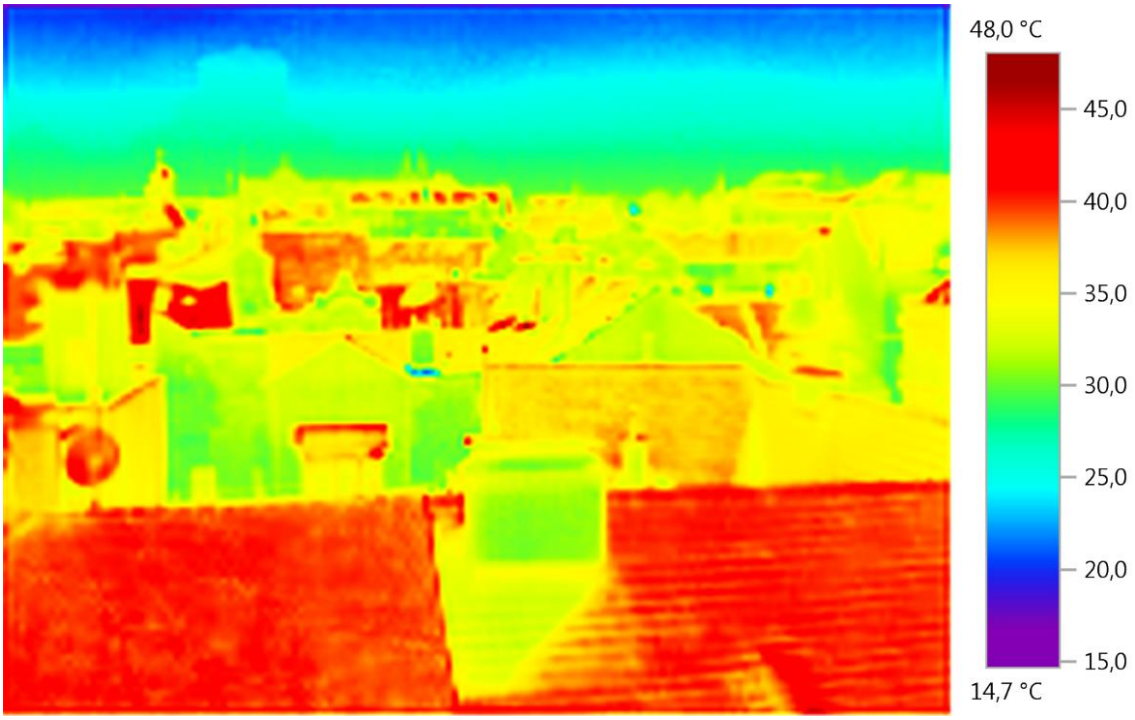


Obrázek 1: Termogram pohled na ulici Zbrojnická – Křižíkovy sady, Plzeň

Zdroj: Environmentální informační centrum Plzeňského kraje (ENVIC), 2016

Obrázek 2: Pohled na ulici Zbrojnická – Křižíkovy sady, Plzeň

Zdroj: Environmentální informační centrum Plzeňského kraje (ENVIC), 2016



Obrázek 3: Termogram pohled z Prešovské ulice směrem na Kopeckého sady, Plzeň

Zdroj: Environmentální informační centrum Plzeňského kraje (ENVIC), 2016

Obrázek 4: Pohled z Prešovské ulice směrem na Kopeckého sady, Plzeň

Zdroj: Environmentální informační centrum Plzeňského kraje (ENVIC), 2016

5 Metodika

K vytvoření této bakalářské práce bylo využito několik metodických postupů. Nejprve bylo vybráno a vymezeno zájmové území – centrum města Plzně. Poté byla zpracována charakteristika studovaného území, které bylo zařazeno do Quittovy topoklimatické mapy Plzně (1994) a do místních klimatických zón podle Stewarda a Okeho (2012). Z dostupných sekundárních dat z meteorologické stanice Veleslavínova byl zjištěn výskyt dní vhodných pro trávení času na restauračních zahrádkách až do večerních hodin podle indexu Beergarden days v centru města Plzně.

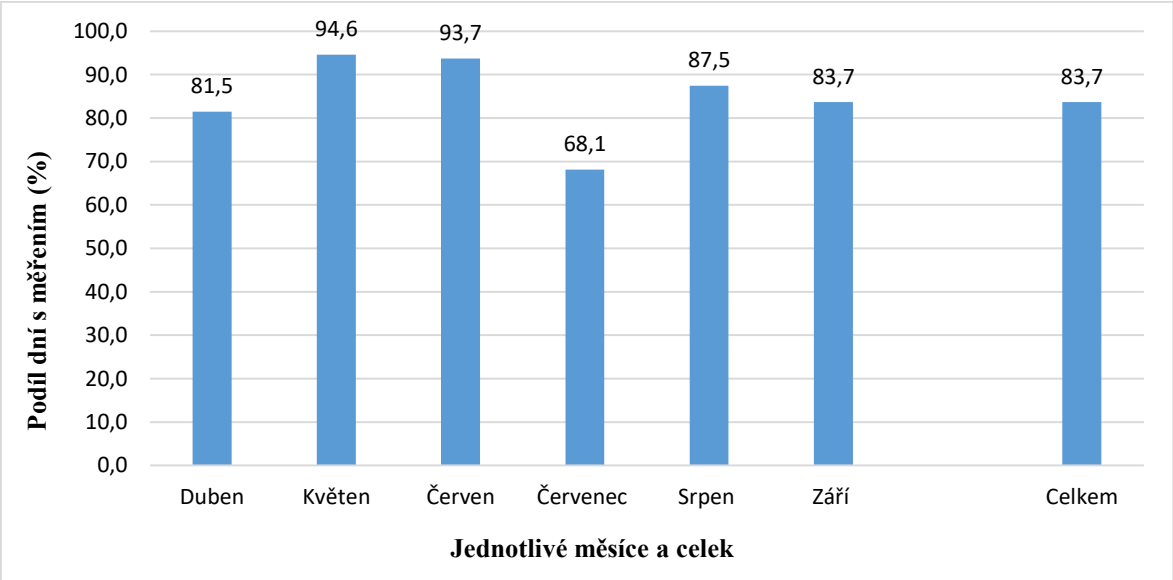
Nejdůležitější metodou byl terénní výzkum. Bylo zmapováno rozmístění všech zahrádek restauračních zařízení na zkoumaném území. Následně bylo pro potřeby výzkumu vybráno celkem 12 restaurací, které mají dohromady 14 zahrádek. Byla stanovena kritéria výběru, zkoumány byly pouze vybrané restaurace s dominancí prodeje pokrmů s možností nakoupení nápojů. Naopak nebyly zahrnuty bary, music kluby sloužící především pro noční zábavu, kavárny a vinárny. Venkovní plochy restaurací byly vybírány dále na základě odlišných prostorových vlastností (umístění v městském prostoru, přítomnost zeleně či vodních prvků). Některé podniky byly zároveň zvolené podle ochoty restauratérů spolupracovat a poskytnout informace. Data byla zjišťována v červenci 2017 a jejich sběr trval 10 dní. Výzkum probíhal osobní návštěvou jednotlivých vybraných restaurací, kde byly získány informace metodou expertních rozhovorů s majiteli či provozními podniků. Ti byli dotazováni na výzkumné otázky zaměřené na velikost venkovní plochy, na podíl míst k sezení v rámci celé restaurace a délku sezóny s restaurační zahrádkou. Dále byly dotazy směřovány na vybavení pro zlepšení tepelného komfortu, na vliv počasí a okolních klimatických podmínek na provoz a návštěvnost dané restaurace. Veškeré informace od restauratérů byly využity pro popis vybraných restauračních zahrádek, ale i pro další kapitoly praktické části.

Při terénním výzkumu byly dále získány data o výtoči piva za měsíce červenec a srpen roku 2017 z restaurace Lokál pod Divadlem. Tato data byla následně analyzována s daty z meteorologické stanice Veleslavínova za stejné období. Část terénního výzkumu byla zaměřená na měření vybraných meteorologických prvků na zahrádkách zkoumaných restaurací. Data z terénního výzkumu byla zpracována pomocí grafů a tabulek, které obsahují data za všech restaurací, na které se tento výzkum soustředil. Pro snadnější prostorovou interpretaci zjištěných dat byl v práci využit program ArcGIS. Pro lepší přehlednost byla metodika této bakalářské práce rozdělena podle jednotlivých kapitol praktické části.

5.1 Metodika hodnocení Beergarden days

Počet BGD pro centrum města Plzně byl zjištěn z dat meteorologické stanice Veleslavínova. Stanice měřící všechny základní meteorologické veličiny, je nainstalována na FPE ZČU v Plzni od října 2008. Dostupná data z let 2009 – 2017 jsou zaznamenány ve zvolených intervalech 30 minut. Ve zkoumaném období zaznamenala stanice několik krátkodobých výpadků měření, ale i přes chybějící data bylo možné hodnocení provést. V jednotlivých letech probíhá změna udávání času mezi zimním a letním obdobím. V České republice je čas udáván jako UTC+1 (Středoevropský čas), ale v letním období je to UTC+2. Stanice Veleslavínova používá v období letního času středoevropský letní čas (SELČ), proto byly BGD počítány za předpokladu, že teplota vzduchu byla ve 22:00 vyšší než 20 °C.

Data pro hodnocení z let 2009–2017 byla rozdělena podle jednotlivých měsíců v roce od dubna do září. Celkem je hodnoceno 1 397 dostupných dní s měřením z celkových 1 647 teoreticky možných, ze kterých je hodnocen trend výskytu těchto dní podle jednotlivých měsíců. Podíl dní s měřením z meteorologické stanice byl graficky znázorněn (viz graf 1). Konkrétní měsíce byly hodnoceny podle počtu BGD a byl znázorněn jejich výskyt v řešených měsících zkoumaného období. Cílem této části práce bylo ukázat výskyt nejlépe vhodných dní pro trávení času na restauračních zahrádkách až do večerních hodin v centru města Plzně.



Graf 1: Procentuální podíl dní s měřením jednotlivých měsíců z celkového možného počtu

Zdroj: vlastní zpracování z dat meteorologické stanice Plzeň – Veleslavínova (2009–2017)

5.2 Metodika hodnocení a typologie zahrádek

Při terénním výzkumu, který se uskutečnil v červenci 2017, proběhly expertní rozhovory s provozními 12 vybraných restaurací se zahrádkou. Dotazy se týkaly technického vybavení venkovních ploch pro zlepšení tepelného komfortu a snížení negativních meteorologických podmínek. Byla vytvořena tabulka prostředků pro zlepšení tepelného komfortu podle nastudované literatury doplněna o konkrétní prostředky zjištěné z terénního výzkumu. Tyto prostředky jsou poté podrobně rozebírány v textu. Podle tabulky byly ohodnoceny a následně porovnány jednotlivé vybrané restaurační zahrádky. Cílem této části práce bylo zjistit variabilitu prostředků na zlepšení tepelného komfortu u vybraných restauračních zahrádek.

Dále byly zjištěny rozdíly v návštěvnosti vybraných venkovních ploch podle umístění v městském prostoru, rozdíly v návštěvnosti mezi slunečným a deštivým dnem a denní rozdíly v návštěvnosti mezi zahrádkou umístěnou ve vnitrobloku a zahrádkou u v ulici. Provozní vybraných restaurací provedli odhad rozdílu návštěvnosti mezi deštivým a slunečným dnem, tedy o kolik % by se snížila návštěvnost venkovní plochy, pokud by po většinu otevírací doby pršelo v porovnání s návštěvností ve slunečný den. Dále byl popsán rozdíl v návštěvnosti mezi zahrádkou umístěnou v ulici a zahrádkou ve vnitrobloku restaurace U Salzmannů ve slunečný den.

Byla vytvořena typologie venkovních ploch restaurací ve vazbě na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort ve městském prostředí. Vychází z nastudované literatury a z terénního výzkumu s využitím informací od restauratérů. Do typologie nebylo zahrnuto technické vybavení zahrádek, ale poznatky o mikroklimatických podmínkách ve městě. Zkoumané venkovní plochy restaurací byly rozdělené do čtyř typů, ke kterým byly stručně popsány výhody a nevýhody mikroklimatických podmínek pro tepelný komfort. Jednotlivé typy jsou následně pojmenovány podle umístění v městské struktuře.

5.3 Metodika experimentálních měření

Pro další část práce byla data získána pomocí experimentálního měření vybraných meteorologických prvků kapesním meteopřístrojem Kestrel 5000 a laserovým teploměrem Dual Laser 30 na vybraných 14 restauračních zahrádkách v centru města Plzně. Zkoumané zahrádky jsou totožné s těmi, kde probíhal výzkum pomocí expertních rozhovorů. Již podle umístění restauračních zahrádek v městském prostoru (sadový okruh, ulice směr západ-východ či sever-jih, náměstí), lze očekávat rozdíly v naměřených meteorologických datech.

Lokality bylo potřeba obejít za krátký čas, neboť měření probíhalo v jeden den, konkrétně 15. 8. 2017. Čas měření byl pro relevantnost zvolen na dobu, kdy teplota vzduchu podle denní předpovědi nevzroste ani neklesne a více než 0,1 °C. Dle předpovědi počasí pro Českou republiku na tento den měla teplota vzduchu dosahovat 25–29 °C, v Plzeňském kraji až 31 °C (Počasí ČT, 2017). Měření proběhlo v čase 16:00 – 17:30 hod. Pozorována byla vlhkost vzduchu, teplota vzduchu, teplota povrchu pod stínícím objektem a teplota povrchu ve vzdálenosti 2 m od stínícího objektu. Místo měření teploty vzduchu bylo přímo na mobiliáři venkovní plochy ve výšce jídelního stolu (cca 80 cm) pod stínícím objektem. V případě povrchové teploty pod stínícím objektem se jedná o teplotu podlahy na venkovní ploše (do měření tak nebyla zahrnuta povrchová teplota stolů). Na jednotlivých zahrádkách byly vybrané meteorologické prvky měřeny vždy 3 krát během jedné minuty a výsledná hodnota je vždy aritmetickým průměrem těchto naměřených dat.

Pro určení meteorologických podmínek, které panovaly v den experimentálního měření, byla využita data z meteorologické stanice ZČU Plzeň – Veleslavínova. Nejvyšší denní teplota vzduchu v den měření byla 31,6 °C, průměrná denní teplota 23,1 °C. Teplota vzduchu v době měření byla konstantní, pohybovala se v rozmezí 31,4–31,6 °C, relativní vlhkost vzduchu byla v době měření průměrně 44 %. Data z experimentálního měření byla zobrazena v tabulce, v grafech a vizualizována v mapách. Následně byla data z měření zprůměrována a přiřazena k jednotlivým typům z vlastní typologie venkovních ploch. Cílem této části práce bylo zhodnotit relevantnost vlastní typologie venkovních ploch restaurací pomocí experimentálního měření.

5.4 Metodika zhodnocení vlivu klimatických podmínek a chodu meteorologických prvků na provoz restauračních zahrádek

Pro tuto část bakalářské práce byl nejprve pomocí expertních rozhovorů zjištěn procentuální nárůst tržeb v jednotlivých restauracích po zahájení sezóny s venkovní plochou. Restauratéři na tuto otázku odpovídali pouze odhady, které uplatňovali ze svých zkušeností (nejedná se o přesná data). Následně jsou odpovědi restauratérů porovnávány s podílem venkovní plochy v rámci celé restaurace a diskutovány další faktory, které mohli vliv mít vliv na variabilní nárůst tržeb.

Další část se týká analýzy vlivu chodu meteorologických prvků na výtoč piva. Data o výtoči piva byla získána z restaurace Lokál pod Divadlem za měsíce červenec a srpen 2017. Byla porovnána s daty z meteorologické stanice Veleslavínova (denní maximální a průměrná teplota vzduchu, teplota vzduchu ve 22:00 a denní úhrn slunečního záření) a ze stanice Mikulka (úhrn srážek). Průměrná denní teplota vzduchu byla vypočítána standartním způsobem z meteorologické stanice Veleslavínova. Hodnoty teploty vzduchu naměřených v pozorovaných termínech 7, 14 a 21 hodin středního místního času byly dosazeny do vzorce Td = (T7 + T14 + 2T21)/4 (Nosek, 1972). Vazba mezi denní výtočí piva s vybranými meteorologickými prvky byla určena pomocí korelačního koeficientu, určujícím míru závislosti dvou řad na sobě nezávislých proměnných. Podle De Vaus (2002) byla přiřazena ke korelačnímu koeficientu slovní interpretace hodnot (viz tabulka 1). Následně byla vytvořena regresní analýza výtoče piva s průměrnou denní teplotou vzduchu. Cílem této části práce bylo vyhodnotit, jak klimatické podmínky a chod meteorologických prvků ovlivňují provoz vybraných restauracích s venkovní plochou.

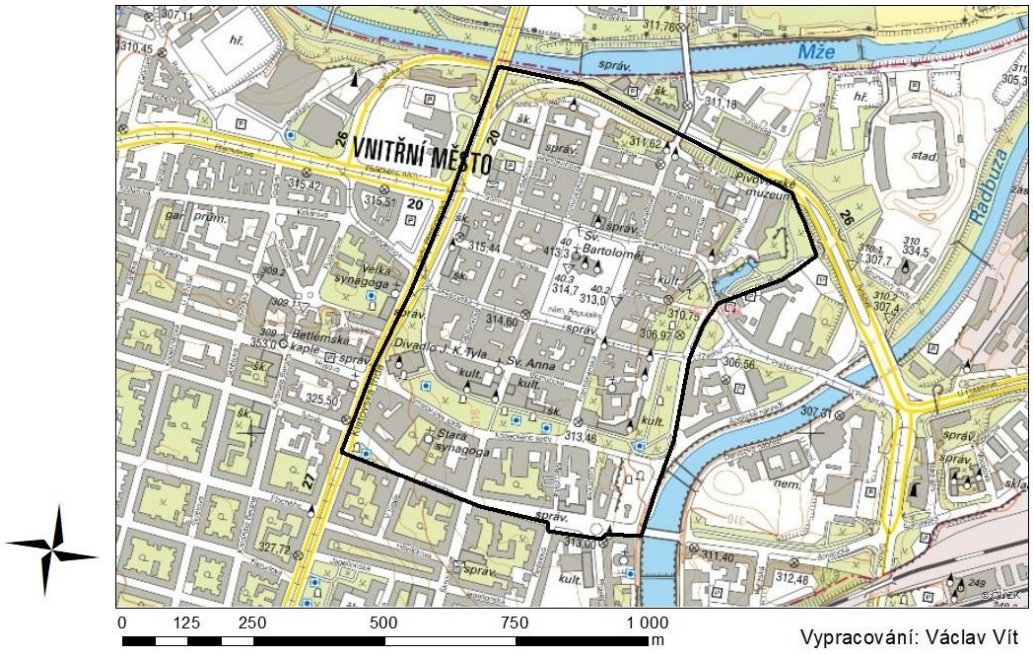
Tabulka 1: Interpretace hodnot korelačního koeficientu v sociálních vědách

Hodnota korelace	**Interpretace souvislosti**
0,01 – 0,09	triviální, žádná
0,10 – 0,29	nízká až střední
0,30 – 0,49	střední až podstatná
0,50 – 0,69	podstatná až velmi silná
0,70 – 0,89	velmi silná
0,90 – 0,99	téměř perfektní

Zdroj: vlastní zpracování dle De Vaus (2002)

6 Vymezení a popis zkoumaného území

Zkoumané území se nachází v hustě zastavěném centru města Plzně s rozlohou 0,42 km^2 (42 ha). Pomocí aplikace ArcMap byl spočítán relativní podíl zelených ploch, vodních prvků a zástavby zkoumaného území. Rozloha ploch byla určena na základě aktuálních ortofotosnímků (2015) a vlastního ověření v terénu. Zelené plochy tvoří 8,5 ha, to je 20 % studovaného území. Vodní prvky 1 800 m^2 (0,180 ha), jedná se především o Mlýnskou strouhu a městské kašny. Většinu zvoleného území (79,5 %) tvoří zastavené plochy, budovy a komunikace. Prstenec městských sadů s městskou zelení doplněný o vodní prvky je klimaticky významným prostorem centra města.

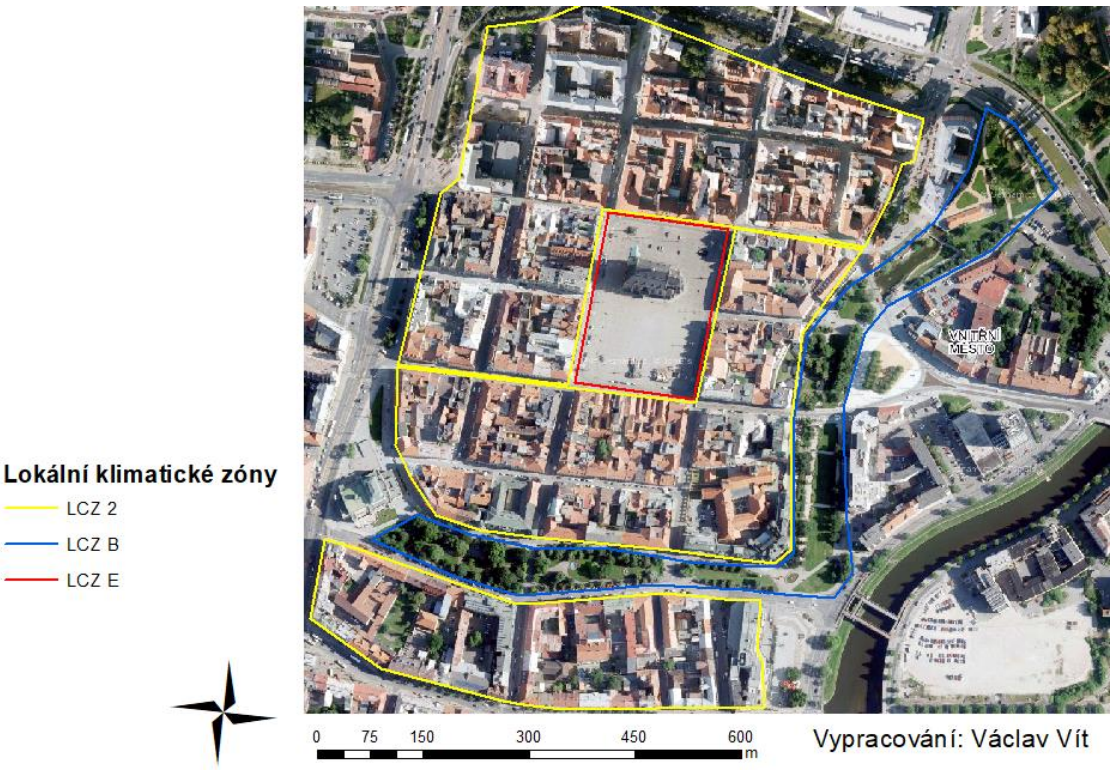


Obrázek 5: Vymezení zkoumaného území v centru města Plzně

Zdroj: Vlastní zpracování (2018)

Podle první části Quittovy topoklimatické mapy Plzně a okolí leží zkoumané území v klimatu středně velkých plochých konkávních forem reliéfu. Podle druhé části topoklimatické mapy leží náměstí a severní část území v poloze normálně osluněných ploch vzhledem k urbanizovanému aktivnímu povrchu. Charakteristické jsou vyšší průměrné teploty až o 0,5° C a vyšší teplotní maxima až o 1,5 °C. Východní a jižní část území (směrem k řece Radbuze) jsou charakteristické urbanizovanými plochami s hustou, vícepodlažní zástavbou, s nedostatkem zeleně a bez možnosti navázání mikroadvektivní cirkulace na zelené plochy v okolí. Pro tuto část jsou průměrné teploty vyšší o 2–3 °C, doba se sněhovou pokrývkou je o 30–50 % kratší a relativní vlhkost vzduchu je nižší přibližně o 25 %.

Podle dělení na lokální klimatické zóny bylo zkoumané území rozděleno do tří typů. Prvním typem je kompaktní hustá zástavba s budovami o 3–9 patrech (LCZ 2), nejčastěji se jedná o budovy oddělené úzkými ulicemi, nebo vnitřními nádvořími. Podíl zeleně je pro tento typ minoritní, převažují pevné materiály jako beton, dlažba či kamenivo. Viditelnost oblohy je snížena, neboť okolní vícepatrové budovy tvoří zastínění. Povrchové albedo tohoto typu je nízké, dochází tedy k vyššímu zadržování sluneční energie. Zároveň klima výrazněji ovlivňuje množství antropogenního tepla, které je vyšší s ohledem na hustotu zástavby. Ve zkoumaném území se jedná především o historické bloky budov. Druhým typem jsou pevné plochy s malým podílem zeleně (LCZ E). Povrchové albedo je nízké stejně jako u typu LCZ 2, tento typ má proto spíše negativní vliv na městské klima. Ve zkoumaném území se jedná o volné prostory, jako je například náměstí. Třetí typ jsou plochy s rozptýlenou vegetací, lehce zalesněná zóna se stromy a zároveň s propustnými zelenými plochami, trávníky, keři popřípadě i vodními prvky (LCZ B). Jedná se o plochy parků, které mají v městském prostředí zásadní význam pro zmírnění tepelného ostrova. V rámci centra města Plzně se jedná především o sadový okruh. Rozmístění výše popsaných typů lokálních klimatických zón bylo znázorněno na studovaném území (viz obrázek 6). Nejvíce zastoupený je typ LCZ 2, méně poté LCZ B a LCZ E.

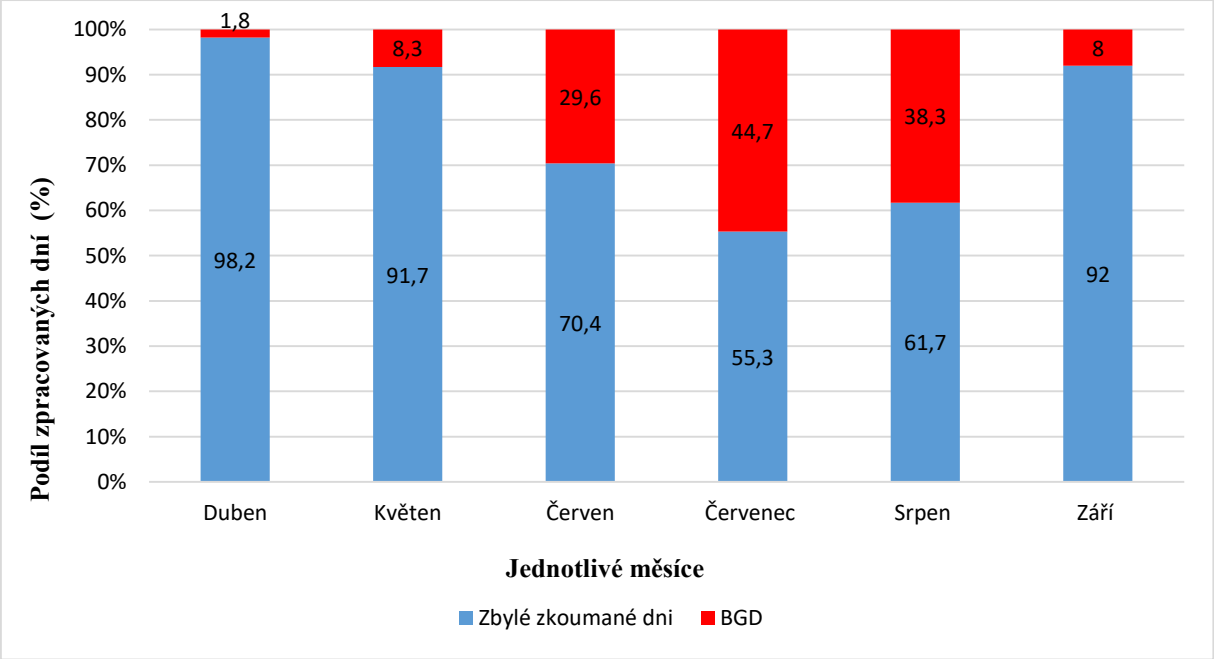


Obrázek 6: Lokální klimatické zóny podle Stewarda a Okeho (2012) na vymezeném území

Zdroj: vlastní zpracování (2018)

6.1 Hodnocení výskytu Beergarden days v centru města Plzně

Následující výsledky zahrnují hodnocení Beergarden days v centru města Plzně. Na zvoleném území se vyskytují v období od dubna do konce září. Na grafu 2 je znázorněn procentuální výskyt BGD ze všech dostupných dat, kde 100 % značí veškeré zkoumané dny jednotlivých měsíců. Ze všech zkoumaných 220 dubnových dnů byly 4 BGD, tedy 1,8 % tohoto vzorku dat. V květnu bylo z 264 zkoumaných dnů 22 BGD, to je 8,3 %. Z červnových 253 dnů bylo 75 BGD, což je 29,6 %. Nejčastěji se vyskytují v červenci, kdy ze 190 zkoumaných dnů bylo celkem 85 BGD, tedy 44,7 %. V srpnu z 243 zkoumaných dnů bylo 93 BGD, to je 38,3 %. A v měsíci září z 226 zkoumaných dnů bylo 18 BGD, což je 8 %.



Graf 2: Procentuální distribuce výskytu BGD podle jednotlivých měsíců v centru Plzně

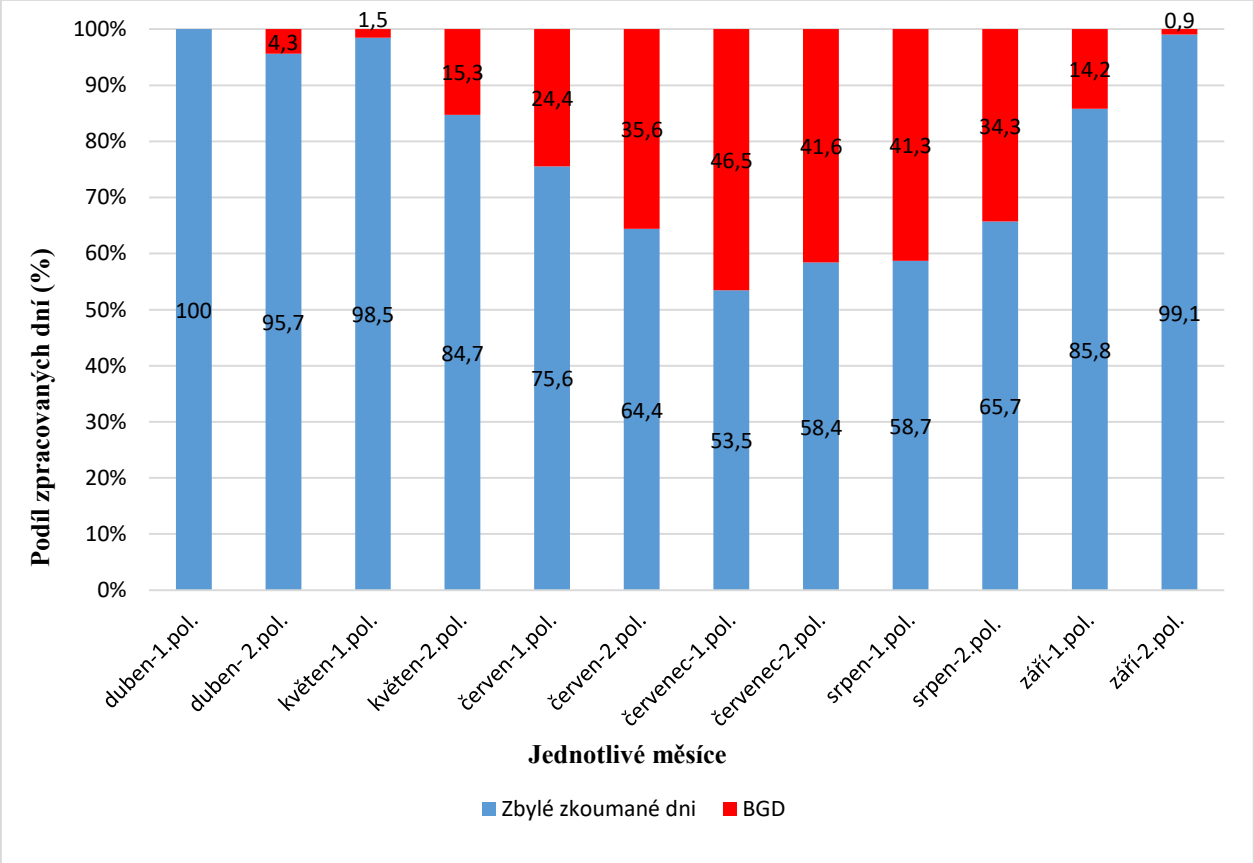
Zdroj: vlastní zpracování z dat meteorologické stanice Plzeň - Veleslavínova (2009–2017)

Tabulka 2: Počet zkoumaných dní v jednotlivých měsících a podíl BGD

Zkoumané měsíce	Počet zkoumaných dnů	Počet BGD	Podíl BGD v %
Duben	220	4	1,8
Květen	264	22	8,3
Červen	253	75	29,6
Červenec	190	85	44,7
Srpen	243	93	38,3
Září	226	18	8

Zdroj: vlastní zpracování z dat meteorologické stanice Plzeň - Veleslavínova (2009–2017)

Jednotlivé měsíce byly pro lepší znázornění výskytu BGD rozděleny na polovinu. Měsíce květen, červenec a srpen byly rozděleny na 16 dní (1. polovina) a 15 dní (2. polovina). Z grafu 3 je zřejmé, že je výskyt těchto dní poměrně různorodý. V dubnu se vyskytly 4 BGD v 2. polovině měsíce, je zajímavé, že je to více než v 1. polovině května, kde byly pouze 2 BGD. Tento dubnový výkyv nastal pouze v roce 2012 a 2013. V květnu je výrazný rozdíl mezi první a druhou polovinou měsíce, v první polovině byly zaznamenány pouze 2 BGD, kdežto v druhé polovině celkem 20. V červnu je také o něco větší počet v druhé polovině měsíce, ale rozdíl již není tak výrazný. Červenec je v počtu těchto dní nejvíce vyrovnaný. V srpnu již můžeme spatřit snižující se počet v druhé polovině měsíce. V červenci je 1. polovina měsíce nejčastější z pohledu výskytu BGD, konkrétně jich bylo 47 ze zkoumaných 101 dnů. V druhé polovině srpna je již znatelný úbytek BGD, kdy jich bylo 36. V září lze sledovat opačný trend oproti květnu, kdy v první polovině bylo ze zkoumaných dnů celkem 17 BGD, naopak v druhé polovině byl pouze jeden.

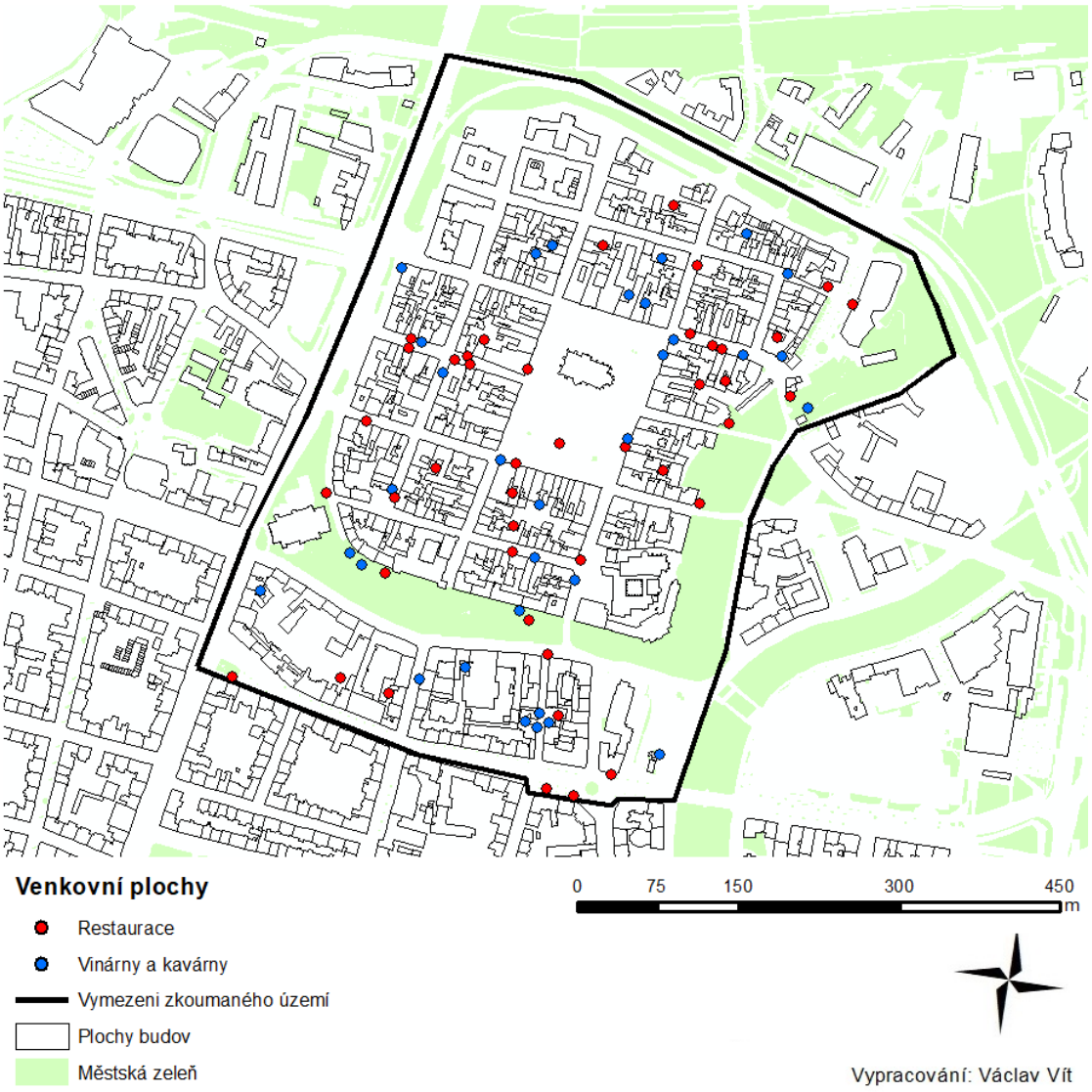


Graf 3: Procentuální distribuce výskytu BGD podle jednotlivých měsíců v centru Plzně

Zdroj: vlastní zpracování z dat meteorologické stanice Plzeň - Veleslavínova (2009–2017)

7 Rozmístění zahrádek restauračních zařízení na zkoumaném území

Při terénním výzkumu bylo zjištěno, že se na zkoumaném území nachází 75 zahrádek, které jsou provozované 71 restauračními zařízeními. Čtyři zařízení mají jak venkovní sezení před provozovnou, tak zahrádku na nádvoří vnitrobloku. Z celkového počtu je přesně 43 zahrádek provozovaných restauracemi, které zajišťují obslužným způsobem převážně stravovací služby se širokým sortimentem pokrmů. Zbylých 32 zahrádek jsou provozované bary, u kterých je dominantní prodej nápojů, nejvíce jsou to kavárny a vinárny. Naprostá většina se nachází v blízkosti zástavby, na pěších zónách, chodnících nebo na nádvoří vnitrobloku, kde je provozováno konkrétně 24 zahrádek. V sadovém okruhu, mimo historické centrum města se nachází 10 zahrádek v bezprostřední blízkosti zeleně nebo vodních prvků (viz obrázek 7).



Obrázek 7: Rozmístění zahrádek na zkoumaném území a jejich dělení podle druhu restauračního zařízení. Zdroj: vlastní zpracování (2018)

7.1 Zkoumané restaurační zahrádky a jejich popis

Pro terénní výzkum bylo na základě rozdílného umístění vybráno 12 restaurací s celkem čtrnácti zahrádkami. Rozmístění vybraných restaurací v městském prostoru je variabilní (viz obrázek 8). Vybrané venkovní plochy restaurací se nachází například ve vnitrobloku, v ulicích různého směru, na otevřených plochách nebo v městském parku (viz obrázek 9–13).

Obrázek 8: Zkoumané restaurace s venkovní plochou na studovaném území

Zdroj: vlastní zpracování (2018)

1. Restaurace U Malické Brány: Restaurace má jednu venkovní plochu, která se nachází na nádvoří ohraničeném budovami a ze severní strany je ohraničena vysokou zdí (viz příloha I). Místo na sezení se nachází na ploše o velikosti 55 m^2, leží na dřevěné podestě a je přímo ohraničené budovou z východní strany. Zastínění mimo umělé prvky tvoří vyšší zástavba, která stíní na zahrádku většinu dne. Minoritně se zde vyskytuje zeleň.

2. Pivovarský Šenk na Parkánu: Restaurace využívá zahrádku o velikosti 70 m^2, ze severní a západní strany je přímo ohraničena budovou, zbylé ohraničení tvoří zeď (viz příloha II). Povrch zahrádky je zatravněný a dlážděný. Okolní zástavba tvoří především v odpoledních hodinách zastínění venkovní plochy. V blízkosti zahrádky se nachází zeleň, avšak vodní prvky nikoli.

3. Angus Steak House: Venkovní plocha této restaurace leží na dřevěném molu vystavěném před provozní budovou v Mlýnské strouze (viz příloha III). Zahrádka má velikost 40 m^2 a je částečně zastíněna okolní vegetací. V dopoledne tvoří zastínění okolní solitérně stojící stromy, v odpoledních hodinách stíní zástavba. Leží na dřevěné podestě v blízkosti vodní plochy.

4. Restaurace U Salzmannů: Tento podnik vlastní dvě venkovní plochy, předzahrádku (viz příloha IV) umístěnou severně od budovy v Pražské ulici (směr ulice západ-východ) a zahrádku ve vnitrobloku. Předzahrádka má velikost 45 m^2 a zahrádka ve vnitrobloku 75 m^2. Obě venkovní plochy jsou umístěné na dřevěné podestě a částečně jsou zastíněné okolní zástavbou. Zahrádka ve vnitrobloku je také z části zastíněna stromy. Obě venkovní plochy jsou většinu dne ve stínu okolní vícepodlažní zástavby. Předzahrádka v ulici je vystavena slunečnímu záření pouze v ranních a večerních hodinách při západu slunce.

5. Restaurace Hotel Central a café: Tento podnik využívá předzahrádku umístěnou východně od budovy na náměstí Republiky (viz příloha V). Má velikost 30 m^2 a leží na dřevěné podestě. Zastínění této venkovní plochy především v odpoledních hodinách tvoří okolní vícepodlažní zástavba.

6. Restaurace Švejk - U Pětatřicátníků: Restaurace využívá k provozu dvě venkovní plochy. Předzahrádku (viz příloha VI) umístěnou jižně před budovou v Riegrově ulici (směr ulice západ-východ) a zahrádku ve vnitrobloku (viz příloha VII). Předzahrádka má velikost 30 m^2, a zahrádka ve vnitrobloku 35 m^2. Povrch obou venkovních ploch je umělý, leží na dřevěné podestě a jejich zastínění je mimo umělých prvků ovlivněno okolní zástavbou. Většinu dne je zastíněna budovami zahrádka ve vnitrobloku, předzahrádka méně, neboť je umístěna v ulici a je orientována jižně od budovy.

7. Fastfood na náměstí Republiky: Podnik využívá jednu venkovní plochu umístěnou na volném prostoru náměstí (viz příloha VIII). Jedná se o největší zkoumanou venkovní plochu o velikosti 114 m^2. Je umístěna na dlážděném povrchu. Okolní vícepodlažní budovy mohou částečně tvořit zastínění, pouze však v krátký časový úsek dne. V blízkosti venkovní plochy se nachází vodní prvky (kašny), avšak městská zeleň nikoli.

8. El Cid, Bar de Tapas: Restaurace využívá jednu venkovní plochu, která je umístěna východně od provozní budovy v Křižíkových sadech (viz příloha IX a X). Předzahrádka má velikost 50 m^2 a leží na dřevěném umělém povrchu. Dopoledne je zahrádka částečně zastíněna okolní vegetací a v odpoledních hodinách vícepodlažními budovami.

9. Sedmý Nebe Morávka: Tento podnik provozuje jednu předzahrádku (viz příloha XI), která je umístěná východně od budovy ve Františkánské ulici (směr ulice sever-jih). Zahrádka má velikost 35 m^2, leží na dřevěné podestě. Podstatnou část dne je zahrádka zastíněna okolní zástavbou. Zeleň ani vodní prvky se v blízkosti nenachází.

10. Dolce Vita: Restaurace využívá venkovní plochu ve vnitrobloku, má velikost 80 m^2 a leží na dlážděném povrchu (viz příloha XII). Většinu dne je zastíněna okolní zástavbou, která je vícepodlažní ze všech stran. Přímo na venkovní ploše se nachází početné prvky zeleně, které však zastínění netvoří.

11. Lokál pod Divadlem: Restaurace využívá jednu venkovní plochu v sadech Pětatřicátníků (viz příloha XIII). Zahrádka leží na volném prostoru, není ohraničena zástavbou, je vzdálena 10 m od provozní budovy. Má velikost 50 m^2 a je minimálně zastíněna okolní zástavbou. V okolí se nachází zelené plochy, ale nikoli vegetace, která by tvořila zastínění. Povrch venkovní plochy je umělý, poskládaný z dlaždic.

12. Restaurace 12: Podnik využívá zahrádku umístěnou v Kopeckého sadech (viz příloha XIV). Venkovní plocha leží jižně od provozní budovy přímo na dlážděném povrchu a má velikost 95 m^2. V okolních prostorech se nachází velké množství vegetace, která tvoří zastínění venkovní plochy. V blízkosti jsou i zelené plochy a vodní prvky (kašny).

Obrázek 9: Umístění zahrádek restaurace U Malické Brány (1.) a Šenku na Parkánu (2.)

Zdroj: Vlastní zpracování (2018)

Obrázek 10: Umístění zahrádek restaurace Angus Steak House (3.) a U Salzmannů (4a předzahrádka, 4b zahrádka ve vnitrobloku)

Zdroj: Vlastní zpracování (2018)

Obrázek 11: Umístění zahrádek Hotelu Central (5.), restaurace Švejk (6a předzahrádka,6b zahrádka ve vnitrobloku) a Fastfood na náměstí Republiky (7.)

Zdroj: Vlastní zpracování (2018)

Obrázek 12: Umístění zahrádek restaurace El Cid (8.) a Sedmý Nebe Morávka (9.).

Zdroj: Vlastní zpracování (2018)

Obrázek 13: Umístění zahrádek restaurace Dolce Vita (10.), Lokál pod Divadlem (11.) a Restaurace 12 (12.)

Zdroj: Vlastní zpracování (2018)

8 Tepelný komfort na vybraných restauračních zahrádkách v centru města Plzně

Komfortní podmínky na restauračních zahrádkách utváří především technické prvky, které mohou potlačit účinky horka, chladu či větru. Majitelé vybraných restaurací v centru města Plzně využívají různorodé vybavení pro zlepšení tepelného komfortu zákazníků, který je rovněž ovlivněn umístěním zahrádky v městském prostoru. V následujícím textu jsou uvedeny prostředky pro zlepšení tepelného komfortu u vybraných restauračních zahrádek v centru města Plzně. Konkrétní prostředky jsou číselně označeny a shrnuty v tabulce 3.

8.1 Prostředky pro zlepšení tepelného komfortu vybraných restauračních zahrádek

Ochrana proti nadměrnému teplu: Všechny zkoumané restaurační zahrádky jsou zastíněny technickým prvkem, který omezuje sluneční radiaci, a tím při vysokých teplotách zlepšuje tepelný komfort. Jsou zastíněné kombinací technického opatření se zastíněním budov (A1) nebo vegetace (A2). Více zastíněné jsou venkovní plochy umístěné v sadovém okruhu, ulicích podél náměstí či ve vnitrobloku. Jako technické prostředky restaurace využívají slunečníky (A3) nebo výsuvné markýzy (A4). Markýzy jsou textilní clony natažené na kovové konstrukci, jejíž výhodou je možnost různého naklánění, podle aktuálního slunečního svitu. Některé restaurační zahrádky mají zastínění na pevné konstrukci (A5), výhodou je, že pevná konstrukce může být doplněna i o boční a přední stínění.

Zahrádky umístěné v blízkosti zeleně či vodních prvků jsou ovlivněny evaporací, které má ochlazující účinek. Jedná o městské kašny a vodní plochy (A6), dále pak stromy, rostliny a travnatá prostranství (A7). Při vysokých teplotách může zlepšit tepelný komfort slabý vítr. V tomto ohledu mají výhodu zahrádky umístěné ve volném prostoru nebo v ulici s převládajícím směrem větru a bez překážek (A8). Naopak venkovní plochy v závětří nebo uzavřených prostorech (vnitroblok) mohou využívat technická opatření pro rozproudění vzduchu a ventilaci. Využívají přenosné elektrické ventilátory (A9), pomocí nichž mohou ovlivňovat cirkulaci vzduchu.

Ochrana proti chladu: Některé zkoumané zahrádky jsou umístěny v místech, které nejsou během dne tolik zastíněny okolní zástavbou a vegetací. Tyto zahrádky především při chladných dnech a večerech profitují ze svého umístění na volném prostoru, kdy přijímají více sluneční radiace (B1) a jsou tak tepelně komfortnější. Restaurace dále investují do různých způsobů jak teplotu zvýšit technickým vybavením, například umístěním přídavného zdroje tepla, díky jehož sálání dochází k ohřevu vzduchu. Na zkoumaném území využívají restaurace plynové nebo elektrické ohřívače (B2). Zkoumané restaurace také poskytují zákazníkům pro prodloužení komfortní doby sezení prostředky na zvýšení izolační vrstvy prostřednictvím dek a sedáků na židlích (B3). Dále mohou restaurace využít zakrytí zahrádky pro izolaci tepla například markýzou nebo slunečníkem (B4). Výhodou je pokud má zahrádka pevné zastínění s možností přidání bočních stěn (B5), které znemožní unikání tepla zpět do okolí.

Ochrana proti větru: Účinek větru je eliminován díky umístění zahrádky v městském prostoru a prostřednictvím technického vybavení dané restaurace. Restaurační zahrádky umístěné ve vnitrobloku jsou proti větru chráněny podobně jako zahrádky na závětrné straně budov či mimo převažující směr větru (C1). Vítr může být také omezen v místech s převažující městskou zelení s vysokými stromy (C2). Z technického vybavení je proti účinkům větru výhodné zastínění s pevnou konstrukcí s možností přidání bočních stěn, díky kterým se eliminuje ventilace větru na restaurační zahrádku (C3). Výsuvné markýzy či slunečníky musí být při větru staženy, neboť silný vítr by je mohl poškodit.

Vítr může znepříjemnit sezení na venkovní ploše také v případě deštivého dne, kdy může docházet k zanášení vody pod stínící objekt. V takovém případě mají výhodu restaurační zahrádky umístěné ve vnitrobloku nebo na závětrné straně budov (C1), popřípadě s kvalitním technickým zastíněním s pevnou konstrukcí a bočním zakrytím (C3).

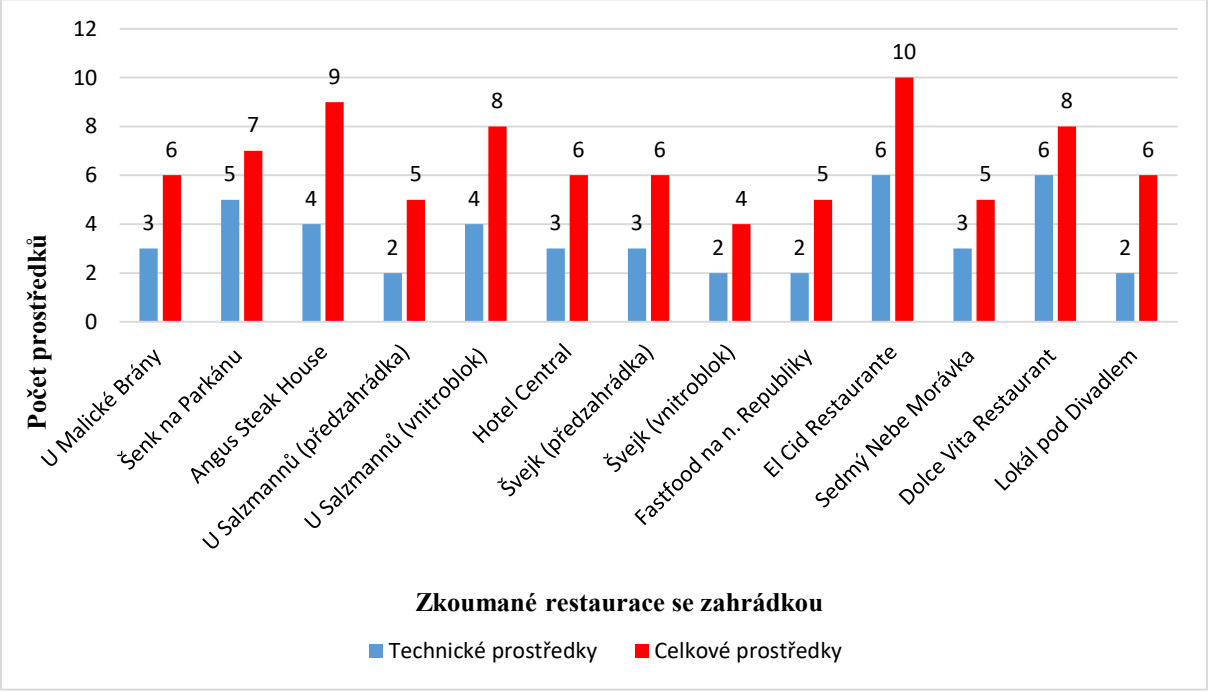
Nejčastěji má vliv na tepelný komfort u vybraných restauračních zahrádek umístění v městském prostoru. Konkrétně zástavba tvoří zastínění a ovlivňuje ventilaci vzduchu u dvanácti ze čtrnácti zkoumaných zahrádek (viz tabulka 3). Dalším velmi častým prostředkem je výsuvná markýza, z technických prvků je tento prostředek nejčastější. Znatelný je také vliv městské zeleně, která má ochlazující účinek celkem u poloviny zkoumaných zahrádek. Technické vybavení jako jsou přídavné zdroje tepla, umělá ventilace a pevné zakrytí s bočními a předními stěnami jsou nejméně častými prostředky. Tyto technické prostředky jsou však často rozhodující pro následné hodnocení jednotlivých restauračních zahrádek z pohledu tepelného komfortu.

Tabulka 3: Prostředky pro snížení tepelného diskomfortu a jejich četnost u zkoumaných restauračních zahrádek

Příčina diskomfortu	**Zlepšení podmínek**	**Prostředek pro zlepšení komfortu**		**Četnost**
Teplo (A)	Omezení sluneční radiace	A1	zástavba	12
		A2	vegetace	4
		A3	slunečníky	3
		A4	výsuvné markýzy	10
		A5	zastínění s pevnou konstrukcí	2
	Evaporace	A6	vodní prvky a vodní plochy	4
		A7	městská zeleň	7
	Ventilace	A8	vítr	5
		A9	elektrické ventilátory	1
Chlad (B)	Vyšší radiace	B1	slunce – větší oslunění	3
	Přídavný zdroj tepla	B2	plynové či elektrické ohřívače	2
	Zvýšení izolační vrstvy	B3	deky a sedáky na židlích	9
	Izolace tepla (zastřešení)	B4	výsuvné markýzy a slunečníky	12
		B5	pevná konstrukce-boční zakrytí	1
Vítr (C)	Omezení ventilace	C1	zástavba	12
		C2	vegetace	4
	Technické zakrytí	C3	pevná konstrukce-boční zakrytí	1

Zdroj: upraveno dle Vokálová (2015)

Na grafu 4 je znázorněn u každé zkoumané restaurace se zahrádkou celkový počet prostředků pro zlepšení tepelného komfortu a počet technických prvků. Zbylé prostředky souvisí s umístění zahrádky ve městském prostoru. Nejvíce prostředků na zlepšení tepelného komfortu má zahrádka restaurace El Cid, celkem 10 ze 17 prostředků. Tato zahrádka má výhodnou polohu v městském parku (viz obrázek 12) a zároveň má kvalitní technické vybavení. Především díky pevné konstrukci zastínění a přídavného zdroje tepla může být pobyt na této zahrádce komfortní i v případě zhoršených meteorologických podmínek. Druhá nejvíce komfortní je zahrádka restaurace Angus Steak House, která má nejvíce prostředků vycházející z umístění v městském prostoru (celkem 5). Nachází se v blízkosti Mlýnské strouhy (viz obrázek 10). Následují zahrádky ve vnitrobloku restaurace U Salzmannů, Dolce Vita a Šenk na Parkánu především díky kvalitnímu technickému vybavení zmírňující diskomfort. Následné snižující se počty prostředků pro zlepšení komfortu jsou způsobené především nedostatečným technickým vybavením. Nejméně prostředků má zahrádka ve vnitrobloku restaurace U Pětatřicátníků (Švejk), dále předzahrádka restaurace U Salzmannů, Fastfood na náměstí Republiky (viz obrázek 11) a Sedmý Nebe Morávka. Tyto zkoumané restaurační zahrádky by v případě zhoršených meteorologických podmínek byly nejméně teplotně komfortní.



Graf 4: Počet prostředků pro zlepšení tepelného komfortu u vybraných restauračních venkovních ploch

Zdroj: Vlastní zpracování

8.2 Návštěvnost restauračních zahrádek podle umístění v městském prostoru

Podle odpovědí provozních vybraných restaurací je patrný rozdíl v návštěvnosti zahrádek především v chladnějších dnech a večerech, kdy venkovní plochy umístěné ve volném prostoru jsou více navštěvované, neboť jsou více vystavené slunečnímu záření (například restaurace Lokál pod Divadlem). Naopak nižší návštěvnost v chladných dnech mají venkovní plochy ve vnitrobloku nebo v městském parku, jejichž plochu během dne slunce příliš neohřívá (například Dolce Vita restaurant nebo Restaurace 12).

Restaurace U Salzmannů má jak předzahrádku v ulici (ve směru západ-východ), tak zahrádku ve vnitrobloku. Podle provozního této restaurace je rozdíl v návštěvnosti těchto dvou ploch během slunečného teplého dne. Předzahrádka je nejvíce navštěvována po poledni, kdy je zcela zastíněna budovami a vzduch zde přirozeně cirkuluje. V pozdějším odpoledni je často ulice včetně zahrádky osvětlena sluncem ze Z a JZ strany a stává se tak méně teplotně komfortní. Z této strany nelze zahrádku zastínit markýzou, a proto se její návštěvnost sníží. Naopak zahrádka ve vnitrobloku má během dne nízkou návštěvnost. Při vysokých teplotách vzduchu, zde často dochází k tepelnému stresu, neboť ve vnitrobloku nedochází k cirkulaci vzduchu (restaurace nevyužívá přídavné ventilátory). Větší návštěvnost zahrádky ve vnitrobloku připadá na pozdní odpoledne a večer, kdy je teplotně komfortnější než předzahrádka. Předzahrádka v ulici restaurace U Salzmannů je za teplého slunečného dne teplotně komfortnější v časných odpoledních hodinách a zahrádka ve vnitrobloku spíše až v podvečer a večer.

U zahrádek ve vnitrobloku, například restaurace Dolce Vita nebo U Malické Brány dojde při deštivém dni podle restauratérů ke snížení návštěvnosti o 40 %. Naopak u restaurací ve volném prostoru (Restaurace 12, Lokál pod Divadlem) je podle restauratérů v deštivý den o 70 % nižší návštěvnost zahrádky než v den slunečný. Důvodem může být kombinace deště s větrem, která více ovlivňuje restaurační zahrádky ve volném prostoru, naopak na nádvoří vnitrobloku jsou účinky větru snížené a déšť tak není zanášen na místa k sezení.

8.3 Typologie vybraných venkovních ploch restaurací ve vazbě na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort

Pro kategorizaci venkovních ploch v městském prostředí z pohledu tepelného komfortu hraje zásadní roli jejich umístění v městské struktuře. Mikroklimatické podmínky daných lokalit jsou ovlivňovány faktory, které v typologii hrají významnou roli. Jedná se například o strukturu okolních povrchů, charakter okolní zástavby, přítomnost zeleně či vodních prvků.

Tabulka 4: Typologie venkovních ploch restaurací ve vazbě na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort pro území centra města Plzně

Číslo typu	Typologie podle umístění
1.	Venkovní plochy v otevřeném prostoru s převahou pevných ploch
2.	Venkovní plochy ve vnitrobloku
3.	Venkovní plochy v prostoru s převahou městské zeleně a vodních prvků
4.	Venkovní plochy v uličním kaňonu

Zdroj: vlastní zpracování

1. Venkovní plochy v otevřeném prostoru s převahou pevných ploch

Do typu č. 1 spadá zahrádka restaurace Lokál pod Divadlem, Fastfood na náměstí Republiky a Hotel Central a café. Tento typ zahrádek je umístěn na otevřených náměstích či rozsáhlých pěších zónách. Ze všech stran jsou obklopené pevnými povrchy. Z jedné strany může být zahrádka přímo u budovy. Minoritně se v okolí mohou vyskytovat zelené plochy (bez stromů) a vodní prvky. Okolní budovy zastiňují zahrádky v letním období pouze v brzkých ranních hodinách a v podvečer. Většinu dne je však slunce dostatečně vysoko, aby osvítilo celou venkovní plochu.

Výhody: Nachází se v prostředí, které má nízké albedo - (dlažba, chodníky, silnice), které způsobuje větší zadržování tepla během dne a jeho následné uvolňování ve večerních hodinách. Zároveň při slunečném počasí přijímají největší množství sluneční energie. Tento typ proto může být více teplotně komfortní v případě nízké teploty vzduchu za slunečného počasí, například na začátku či konci sezóny. Při horkých dnech může z důvodu otevřeného prostoru okolí na venkovní plochu snadněji proudit vítr a ochlazovat ji.

Nevýhody: Otevřený prostor a nízké albedo okolních povrchů při slunečném počasí s vysokými teplotami vzduchu může způsobit vyšší pravděpodobnost tepelného stresu na venkovní ploše. Na venkovní plochu může snadněji proudit vítr. V případné kombinaci s deštěm může docházet k zanešení vody na venkovní plochu, která se stane nekomfortní.

2. Venkovní plochy ve vnitrobloku

Do typu č. 2 lze zařadit zahrádky ve vnitrobloku restaurace U Malické Brány, Pivovarský Šenk na Parkánu, U Salzmannů, U Pětatřicátníků (Švejk) a Dolce Vita Restaurant. Jedná se o zahrádky na nádvoří vnitrobloku, které jsou vždy minimálně ze tří stran obklopeny vícepatrovými budovami. Budovy z velké části tvoří zastínění venkovní plochy. Minoritně se zde mohou vyskytovat zelené prvky včetně vegetace, která může část dne tvořit stín. Vodní prvky se zde nevyskytují. Ve vnitrobloku je snížené přirozené proudění vzduchu, které ruší především okolní zástavba.

Výhody: Okolní vícepatrové budovy tvoří zastínění, v horký den tak mohou zmírnit tepelný stres z nadměrného tepla. Vegetace může také částečně tvořit zastínění a popřípadě ochlazovat evapotranspirací. Snížená přirozená cirkulace větru může být výhodou v případě deště, kdy nedojde k zanášení vody na venkovní plochu.

Nevýhody: Při nižších teplotách vzduchu je venkovní plocha méně komfortní, neboť se při rozsáhlém zastínění z okolních budov příliš neohřeje. Snížená přirozená cirkulace vzduchu může být i nevýhodou, při vysokých teplotách vzduchu je snížen ochlazující účinek větru.

3. Venkovní plochy v prostoru s převahou městské zeleně a vodních prvků

Do typu č. 3 spadá zahrádka restaurace Angus Steak House, Restaurace 12 a El Cid, Bar de Tapas. Jedná se o zahrádky v parcích či sadech, tedy v rekreačních oblastech městského prostoru, v blízkosti vodních prvků nebo vodních ploch. V okolí zahrádky je značné množství zeleně a vegetace, která po většinu dne tvoří zastínění. Bývají většinou v blízkosti budovy na dřevěné podestě.

Výhody: Z důvodu zelených ploch se okolí vyznačuje nižším albedem a tedy nižším množstvím přijatého tepla. Zeleň především evapotranspirací přispívá k termoregulaci okolí zahrádek a vysoké stromy tvoří zastínění a tím snižují teplotu vzduchu i povrchů.

Nevýhody: Zeleň o něco sníží účinky větru, ale pokud jsou venkovní plochy například orientované na jih, západní proudění může zanést déšť na venkovní plochu. Tyto restaurační zahrádky jsou také méně komfortní v nižších teplotách, neboť jsou během dne zastíněny stromy.

4. Venkovní plochy v uličním kaňonu

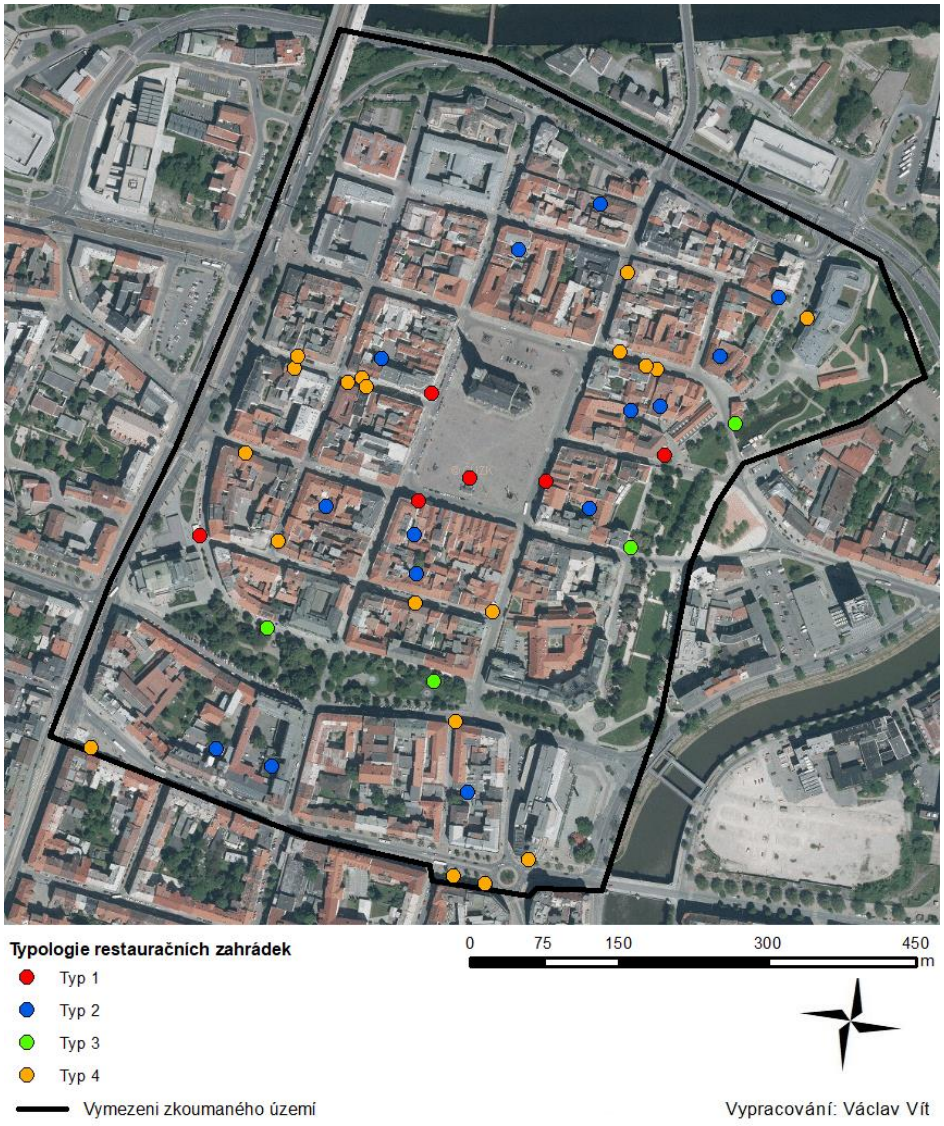
Do typu č. 4 lze zařadit předzahrádku restaurace U Salzmannů, U Pětatřicátníků (Švejk) a Sedmý Nebe Morávka. Jedná se o zahrádky v uličním kaňonu ve směru sever-jih nebo západ-východ přímo spojené s budovou provozu. Tento typ je více variabilní než typy předchozí, neboť restaurační zahrádky mohou být umístěné v ulicích dvou různých směrů. Tato skutečnost se odráží i na níže popsaných výhodách a nevýhodách toho typu. Jedná se většinou o venkovní plochy buď na chodníku, nebo na dřevěné podestě ve formě předzahrádky. Městská zeleň a vodní prvky jsou minoritní, převažují pevné povrchy s nízkou hodnotou albeda (dlažba, chodníky).

Výhody: Při slunečných dnech s vysokou teplotou vzduchu vícepatrové budovy tvoří zastínění a zvyšují tak tepelný komfort. V ulici ve směru sever-jih jsou účinky větru snížené, neboť zástavba téměř vyruší převládající proudění vzduchu, které je v Plzni z JZ a Z směru.

Nevýhody: V okolí je minimální podíl zeleně a vodních prvků, které tak skrze evapotranspiraci netvoří termoregulaci. V ulici ve směru západ-východ jsou zahrádky silně ovlivněné větrem podle převažujícího směru od Z a JZ, což způsobuje tepelný nekomfort v případě chladných dní a způsobuje častější zanášení vody na zahrádku v případě deště.

8.3.1 Prostorové rozložení jednotlivých typů na zkoumaném území

Na zkoumaném území se nachází celkem 43 restauračních zahrádek, které byly klasifikovány do typologie na základě terénního výzkumu. Do typu č. 1 spadá celkem 6 zahrádek. Nachází se převážně na náměstní Republiky a na okraji historického centra města. Celkem 14 restauračních zahrádek bylo klasifikováno do typu č. 2, tedy zahrádky ve vnitrobloku. K tomuto typu byly přiřazeny i dvě venkovní plochy, které jsou ohraničené vysokou zdí nikoli budovou. Do typu č. 3. náleží čtyři zahrádky, které se nachází převážně v sadovém okruhu jižně a východně od historického centra města. Nejvíce restauračních zahrádek bylo klasifikováno jako typ č. 4, celkem 19. V ulicích ve směru západ-východ se nachází 15 zahrádek a čtyři v ulicích ve směru sever-jih.



Obrázek 14: Restaurační zahrádky na zkoumaném území klasifikované do jednotlivých typů
Zdroj: vlastní zpracování

8.3.2 Relevantnost typologie podle výsledků měření meteorologických prvků

V čase měření se teplota vzduchu naměřená stanicí Plzeň - Veleslavínova nezměnila a byla konstantní 31,6 °C, i přesto byly při experimentu naměřeny různé hodnoty teploty vzduchu, teploty povrchů i relativní vlhkosti vzduchu na vybraných restauračních zahrádkách (viz tabulka 5). Každá hodnota v tabulce je aritmetickým průměrem pěti naměřených hodnot během jedné minuty na restaurační zahrádce. Zahrádky, které byly v typologii označeny jako typ č. 1, vykazují nejvyšší průměrné teploty vzduchu (32 °C) i povrchů (viz tabulka 6). Jedná se o zahrádky, které jsou během dne okolní zástavbou zastíněné pouze krátký časový úsek. Okolní povrchy přijímají více sluneční energie, která je následně vyzařována, tím dochází k vyšším teplotám vzduchu na restaurační zahrádce. U 1. typu je také patrný nejvyšší rozdíl mezi teplotou povrchu pod stínícím objektem a mimo něj ze všech typů, konkrétně 16,4 °C. Nezastíněné povrchy jsou během dne dlouhodobě ohřívány a mají tak vysokou teplotu, proto jsou rozdíly mezi teploty povrchy na slunci a ve stínu tak vysoké. Zároveň mají tyto restaurační zahrádky nejnižší relativní vlhkost vzduchu 32,8 %, která je způsobena nízkým podílem zeleně a vodních prvků v okolí.

Restaurační zahrádky typu č. 2 jsou během dne dlouhodobě zastíněné okolní zástavbou ve vnitrobloku. Na těchto venkovních plochách byla teplota vzduchu o 1,9 °C nižší než u prvního typu. Vykazují také nejnižší teploty povrchů a nejnižší rozdíly mezi teplotou povrchu ve stínu a na slunci (rozdíl je 9 °C). Relativní vlhkost vzduchu byla o 2,7 % vyšší než u prvního typu, pravděpodobně způsobená vyšším podílem zeleně.

U 3. typu zahrádek byla naměřená teplota vzduchu o 0,4 °C vyšší než u předchozího typu. Teploty povrchů byly na rozdíl od 2. typu vyšší. Ve stínu o 3,4 °C a na slunci o 4,5 °C. Tyto zahrádky se především vyznačují nejvyšší relativní vlhkostí vzduchu ze všech typů, průměrně 39,6 %. Důvodem je velký podíl zeleně a vodních prvků, díky kterým má tento typ v průměru i nižší teplotu vzduchu.

Poslední čtvrtý typ zahrádek, které jsou umístěné v ulicích městské zástavby s minoritním podílem zeleně a vodních prvků, vykazují podobné teploty vzduchu a povrchů jako první typ a relativní vlhkost vzduchu je téměř totožná s 2. typem, 35,2 %. Tyto zahrádky se nejvíce blíží k prvnímu typu a mohly by být k němu přiřazeny. I přesto, že se nacházejí v ulicích různých směrů, nebyl mezi nimi velký rozdíl v hodnotách naměřených meteorologických prvků.

Podle experimentálního měření vybraných meteorologických prvků byla tato typologie převážně potvrzena. Bude ji však potřeba ověřovat dalšími statistikami měření.

Tabulka 5: Vybrané meteorologické prvky 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30

Restaurace se zahrádkou	Typ	Teplota vzduchu	Teplota povrchu ve stínu	Teplota povrchu na slunci	Relativní vlhkost
Hotel Central	1	31,6	32,7	44,3	33,9
Fastfood na náměstí Republiky	1	**32,5**	33,5	51,6	33,2
Lokál pod Divadlem	1	31,9	**34,5**	**54,2**	**31,2**
U Malické Brány	2	30	29,9	38,6	34,2
P. Šenk na Parkánu	2	30,4	30,1	40,3	38,2
U Salzmannů - vnitroblok	2	30,1	29,4	37,4	36,8
Švejk - vnitroblok	2	30,4	**24,1**	35,6	34
Dolce Vita	2	**29,8**	27,3	**34,3**	34,2
Angus Steak House	3	30,6	32,2	42,8	**41,5**
El Cid, Bar de Tapas	3	30,3	31,5	41,9	38,7
Restaurant 12	3	30,5	31	40,4	38,7
U Salzmannů - ulice	4	30,8	32,1	44,6	39,1
Švejk - ulice	4	31,7	35,1	47,8	34,1
Sedmý Nebe Morávka	4	31,9	32,6	47,4	32,4

Zdroj: Vlastní zpracování dat

Tabulka 6: Průměrné hodnoty vybraných meteorologických prvků podle jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30

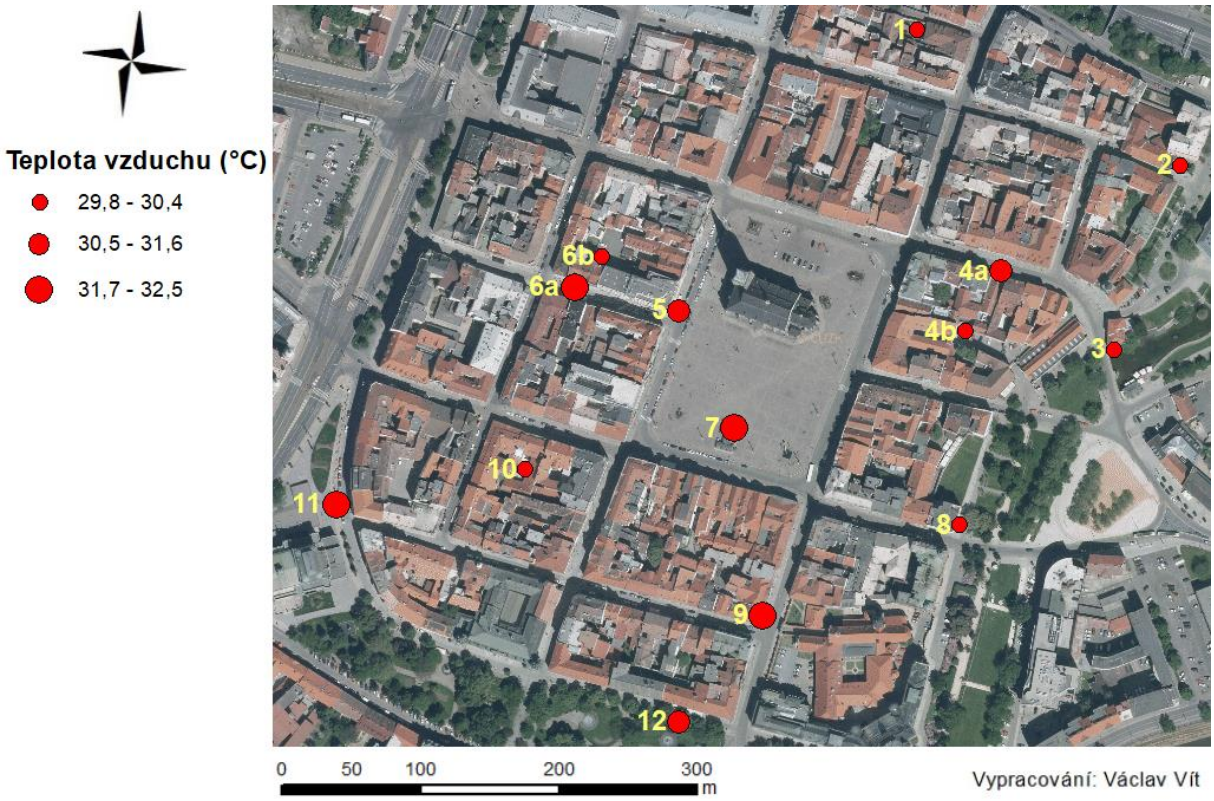
Typ	Teplota vzduchu (°C)	Teplota povrchu ve stínu (°C)	Teplota povrchu na slunci (°C)	Relativní vlhkost (%)
1	32	33,6	50	32,8
2	30,1	28,2	37,2	35,5
3	30,5	31,6	41,7	39,6
4	31,5	33,3	46,6	35,2

Zdroj: Vlastní zpracování dat

Tabulka 7: Lokality měření dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30

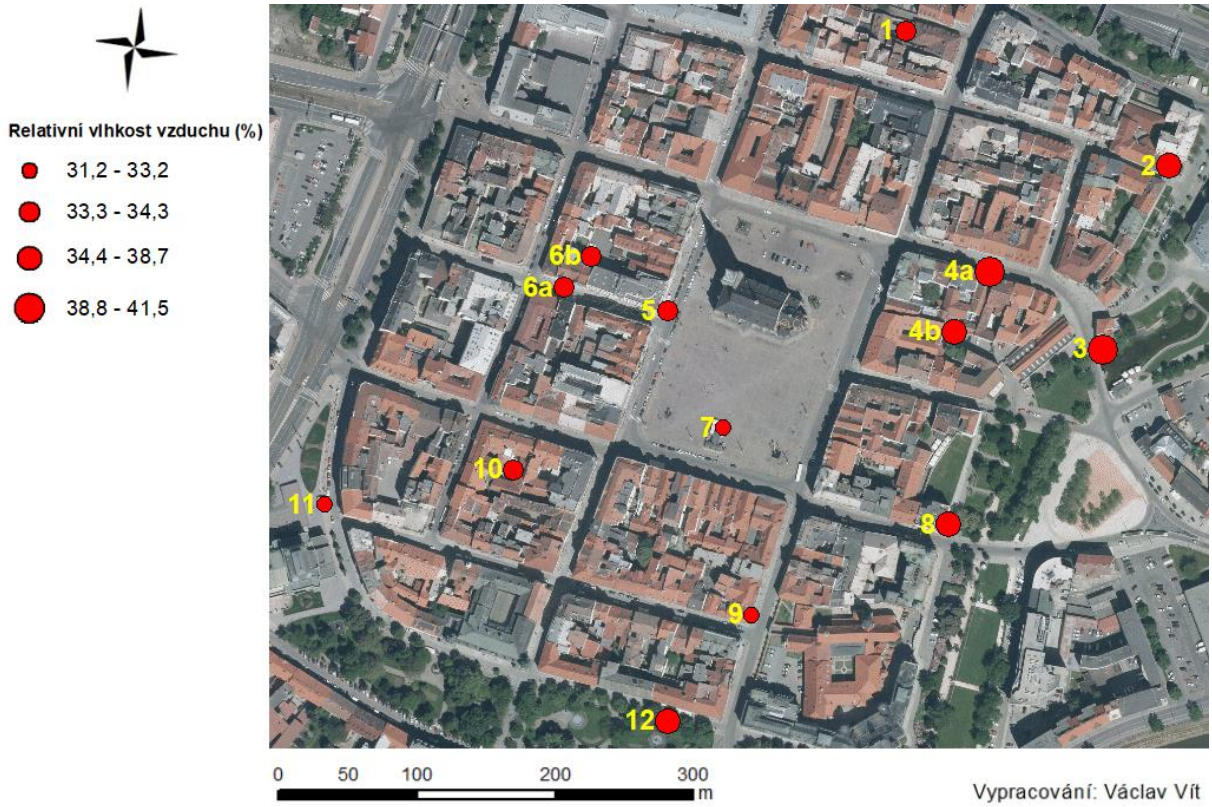
Označení	Restaurace se zahrádkou
1	U Malické Brány
2	Pivovarský Šenk na Parkánu
3	Angus Steak House
4a	U Salzmannů - předzahrádka
4b	U Salzmannů - zahrádka ve vnitrobloku
5	Hotel Central a café
6a	Švejk - U Pětatřicátníků - předzahrádka
6b	Švejk - U Pětatřicátníků zahrádka ve vnitrobloku
7	Fastfood na náměstí Republiky
8	El Cid, Bar de Tapas
9	Sedmý Nebe Morávka
10	Dolce Vita
11	Lokál pod Divadlem
12	Restaurace 12

Zdroj: Vlastní zpracování

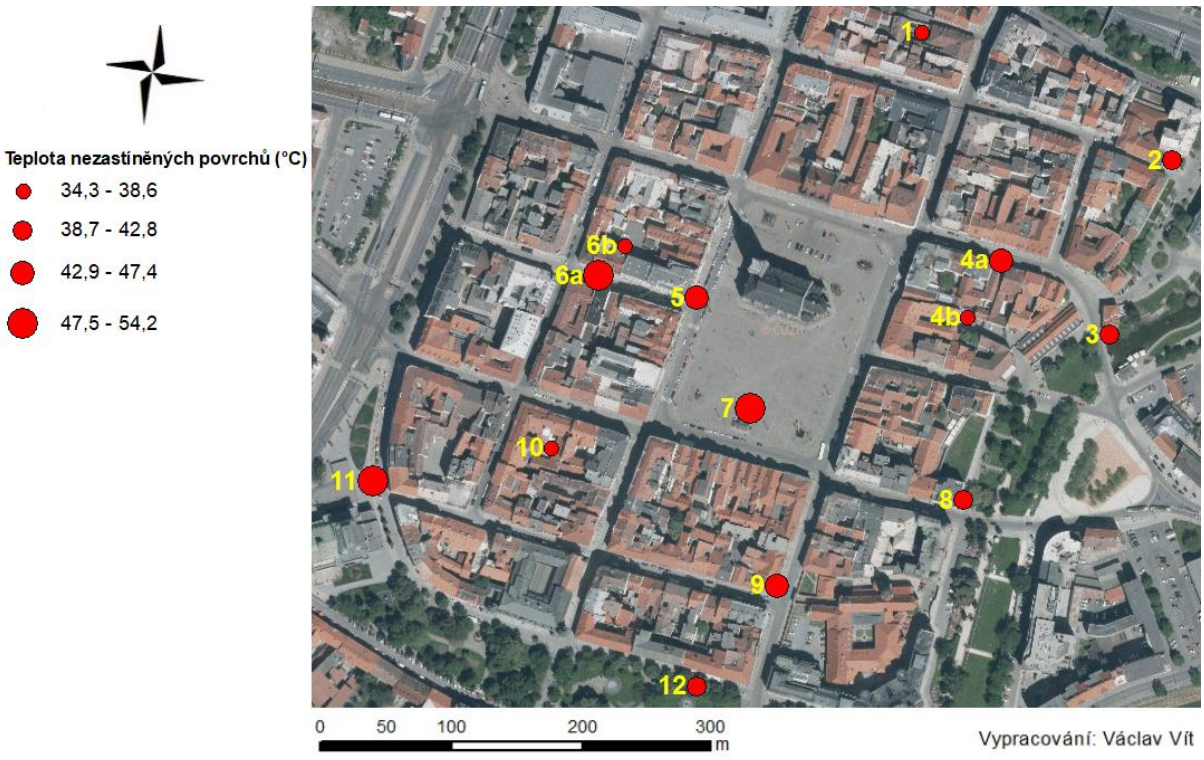


Obrázek 15: Teplota vzduchu na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30

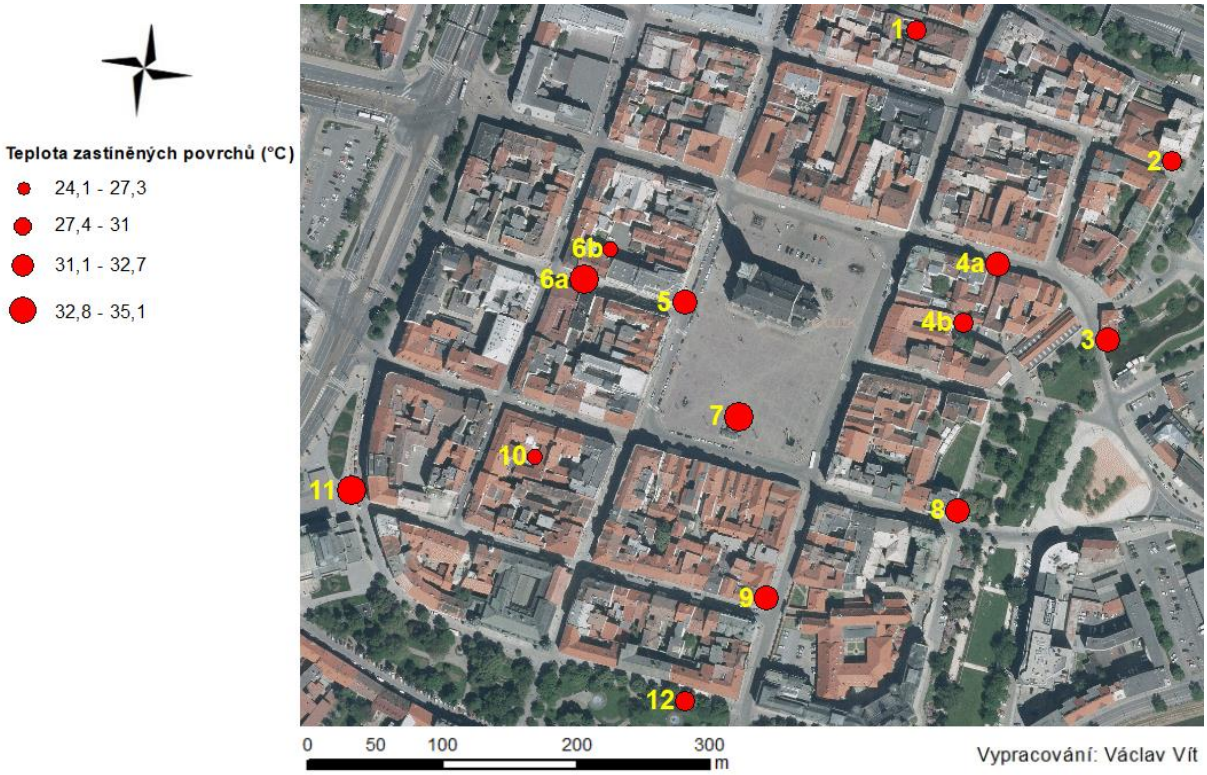
Zdroj: Vlastní zpracování dat



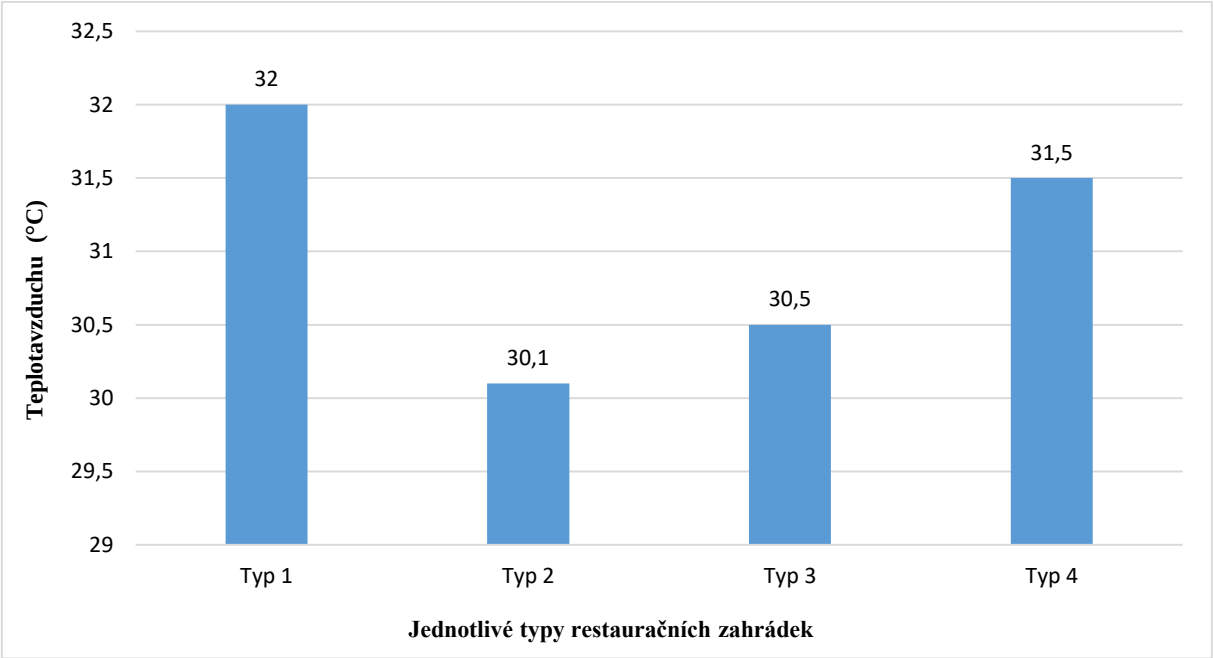
Obrázek 16: Relativní vlhkost vzduchu na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30. Zdroj: Vlastní zpracování dat



Obrázek 17: Teplota nezastíněných povrchů na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30. Zdroj: Vlastní zpracování dat

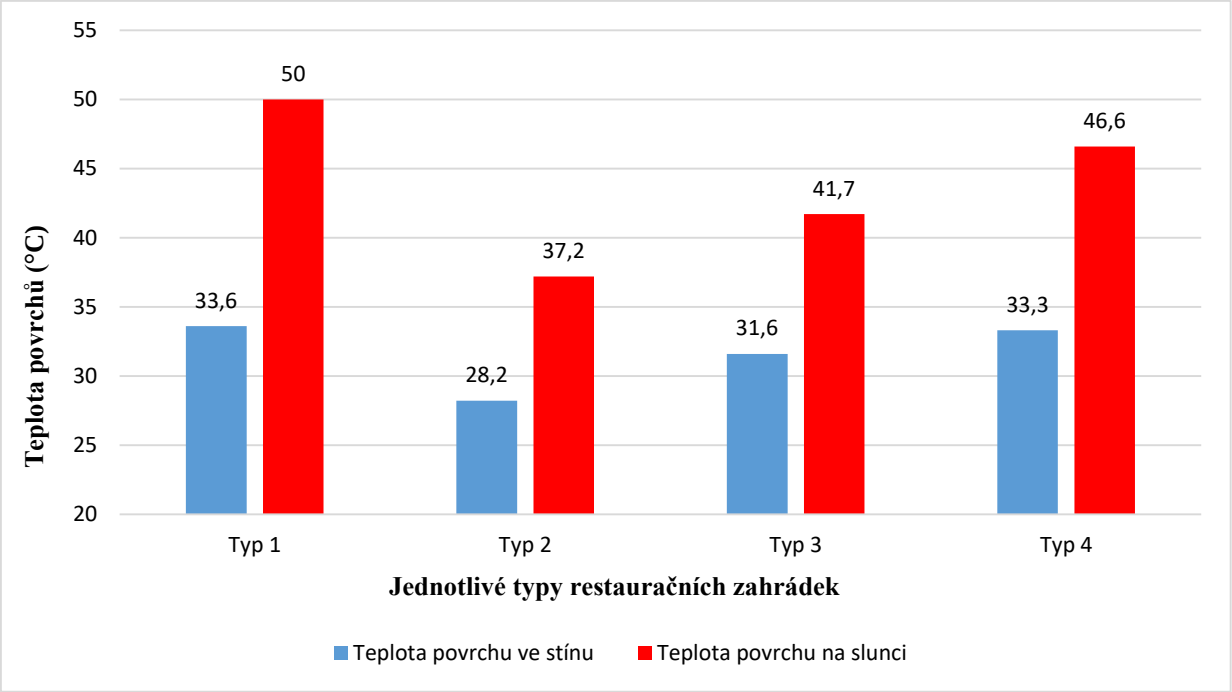


Obrázek 18: Teplota zastíněných povrchů na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30. Zdroj: Vlastní zpracování dat



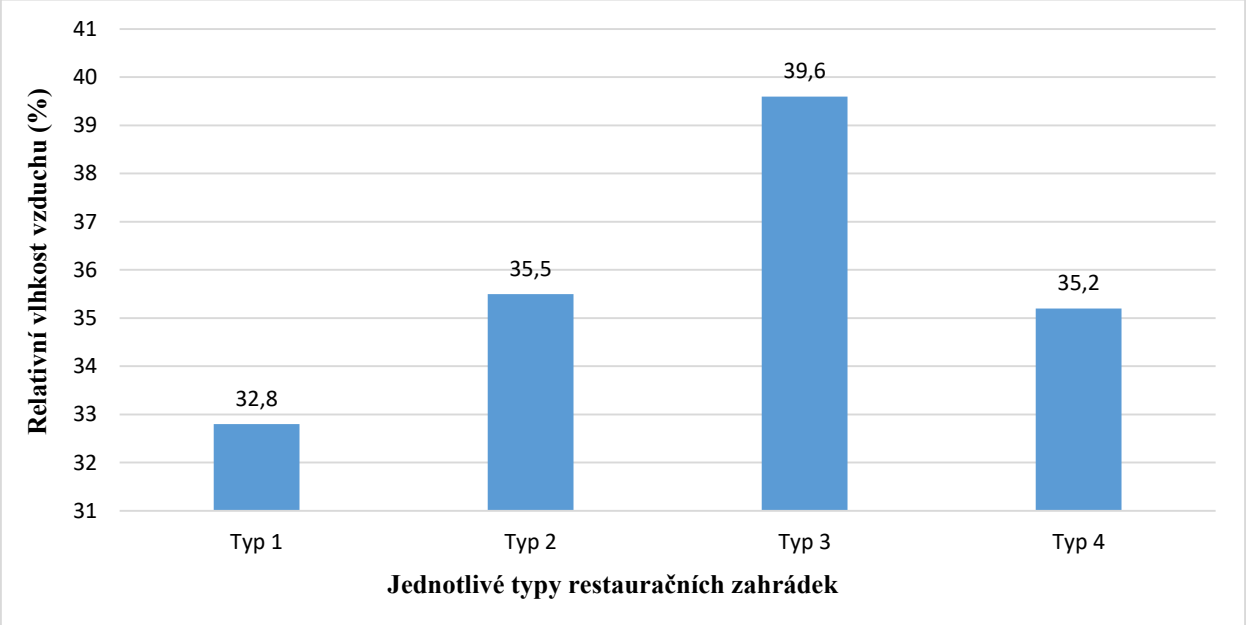
Graf 5: Průměrné hodnoty teploty vzduchu u jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30

Zdroj: Vlastní zpracování dat



Graf 6: Průměrné hodnoty teploty povrchů u jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30

Zdroj: Vlastní zpracování dat



Graf 7: Průměrné hodnoty relativní vlhkosti vzduchu u jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30

Zdroj: Vlastní zpracování dat

9 Vazby mezi klimatickými podmínkami a provozem vybraných restaurací se zahrádkou

Začátek a konec sezóny s venkovní plochou se u zkoumaných restaurací určuje převážně podle počasí. Většina zkoumaných restaurací zahajuje sezónu v dubnu a končí v září, popřípadě začátkem října. Celkově využívají vybrané restaurace zahrádky 6–7 měsíců v roce.

Podle provozních vybraných restaurací se zahájení sezóny s venkovní plochou vždy projeví navýšením tržeb. Nárůst však není okamžitý, odhady restauratérů byly proto stanoveny na rozdíl tržeb mezi měsícem zahájení sezóny se zahrádkou a měsícem před zahájením. Největší nárůst tržeb popisuje provozní u Restaurace 12, kde po zahájení venkovní sezóny tržby vzrostou až o více než 85 %. Další vysoký nárůst je v Dolce Vita Restaurant 50 %, v Lokále pod Divadlem 40 % a v Angus Steak House 35 %. O ostatních restaurací odhadují provozní nárůst o 5–15 % (viz tabulka 8). Specifický je Fastfood na náměstí Republiky, který nemá vnitřní prostory a funguje pouze v letní sezóně, proto je nárůst tržeb 100 %.

Zmíněné rozdíly jsou způsobeny spíše velikostí venkovní plochy v rámci celé restaurace, než mikroklimatickými podmínkami upravující tepelný komfort. Korelační koeficient mezi nárůstem tržeb a podílem zahrádek v rámci celé restaurace dosáhl hodnoty 0,94, jedná se o velmi silnou korelaci. Taková hodnota značí přímou závislost mezi podílem zahrádky v rámci restaurace a nárůstem tržeb po zahájením sezóny se zahrádkou.

Vhodné klimatické podmínky mají vliv na zahájení sezóny se zahrádkou a následného navýšení tržeb u všech vybraných restaurací, ale variabilita nárůstu tržeb je způsobena spíše velikostí zahrádky v rámci celé restaurace. Zároveň se jedná o určitý typ reklamy, kdy otevřená restaurační zahrádka vždy naláká více zákazníků než v případě zimní sezóny bez venkovní plochy. Rozdílný nárůst tržeb však také může znamenat kvalitu či popularitu dané restaurace s venkovní plochou.

Tabulka 8: Procentuální nárůst tržeb ve vybraných restauracích po zahájení sezóny s venkovní plochou a podíl míst k sezení na venkovní ploše v rámci celé restaurace

Vybrané restaurace se zahrádkou	**Nárůst tržeb v %**	**Počet míst na zahrádce**	**Celkový počet míst**	**Podíl míst k sezení v %**
U Malické Brány	**15**	44	141	**31,2**
Pivovarský Šenk na Parkánu	**5**	34	204	**16,7**
Angus Steak House	**35**	30	60	**50,0**
U Salzmannů (ulice)	**10**	28	238	**11,8**
U Salzmannů (vnitroblok)	**15**	60	238	**25,2**
Hotel Central	**5**	22	134	**16,4**
U Pětatřicátníků (ulice)	**5**	24	245	**9,8**
U Pětatřicátníků (vnitroblok)	**5**	30	245	**12,2**
Fastfood na náměstí Republiky	**100**	50	50	**100**
El Cid, Bar de Tapas	**10**	40	120	**33,3**
Sedmý Nebe Morávka	**5**	30	200	**15,0**
Dolce Vita Restaurant	**50**	55	115	**47,8**
Lokál pod Divadlem	**40**	60	124	**48,4**
Restaurace 12	**85**	160	265	**60,4**

Zdroj: vlastní zpracování podle odpovědí restauratérů a dle terénního výzkumu

9.1 Analýza vlivu chodu meteorologických prvků na výtoč piva v restauraci Lokál pod Divadlem

Restaurace Lokál pod Divadlem je jedna z největších restaurací v centru města Plzně. K sezení i společně s venkovní plochou má k dispozici 124 míst, kdy zahrádka tvoří 48 % všech míst k sezení v rámci restaurace. Lze očekávat určitý vliv chodu meteorologických prvků na množství vytočeného piva. Data jsou analyzována za měsíce červenec a srpen roku 2017.

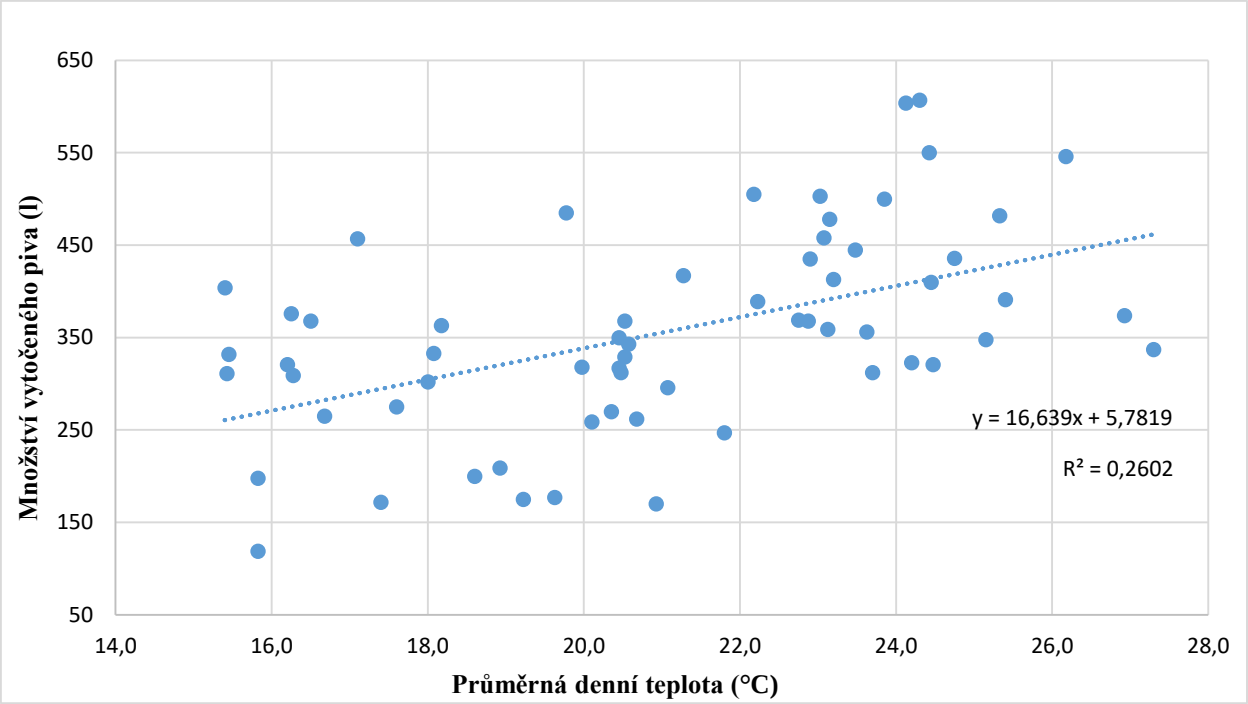
Tabulka 9: Vztah mezi denní výtočí piva a meteorologickým prvkem za měsíce červenec a srpen 2017 dle hodnot korelačního koeficientu

Korelační koeficient	**Analyzovaný meteorologický prvek**
0,52	Průměrná denní teplota
0,49	Maximální denní teplota
0,14	Denní úhrn srážek
0,13	Denní úhrn slunečního záření (W/m^2)
0,50	Teplota ve 22:00 (Beergarden days)

Zdroj: vlastní zpracování z dat databáze restaurace Lokál pod Divadlem a meteorologické stanice Plzeň – Veleslavínova

Podle hodnot korelačního koeficientu je patrný vliv maximální a průměrné denní teploty vzduchu. Podle De Vaus (2002) lze hodnotu korelace mezi množstvím vytočeného piva a maximální denní teplotou 0,49 interpretovat jako střední až podstatnou. Hodnota korelace denního množství výtoče piva s průměrnou denní teplotou je podstatná až velmi silná. Množství vytočeného piva se zvyšuje s rostoucí průměrnou teplotou vzduchu. Závislost průměrné denní teploty vzduchu na množství vytočeného piva vykazuje přímou úměru (korelační koeficient dosáhl hodnoty 0,52). Znatelný je však vliv víkendů, kdy v některých dnech nebyly vhodné teplotní podmínky pro sezení venku, ale výtoč piva byla přesto velká.

V rámci srovnání měsíců, je korelace průměrné denní teploty vzduchu na denní množství vytočeného piva znatelnější v srpnu (0,54) než v červenci (0,5). Podle provozního restaurace je v červenci pravidelně nižší návštěvnost, neboť v tento měsíc jsou častější letní dovolené, proto je i výtoč pravděpodobně nižší.



Graf 8: Regresní analýza průměrné denní teploty a denní výtoče piva v restauraci Lokál pod Divadlem za červenec a srpen 2017

Zdroj: Vlastní zpracování z dat databáze Lokál pod divadlem a meteorologické stanice Plzeň Veleslavínova

Koeficient determinace pro lineární regresy dosahuje hodnoty 0,26. U přímky zobrazující závislost se zobrazila rovnice kde a = 16,639 a b =5,7819 (viz graf 8).

Nebyla prokázána téměř žádná korelace s denním úhrnem srážek, kdy je hodnota korelace nízká až střední (0,14). Výše srážkových úhrnů nevystihuje dobře vliv počasí na denní aktivitu lidí. Vysoký srážkový úhrn totiž může být dosažen během relativně slunečného dne s krátkou odpolední bouřkou. Naopak během celodenního mrholení jsou srážkové úhrny nízké, během kterých mohou lidé pohodlně sedět na restaurační venkovní ploše pod stínícím objektem.

Korelace denního úhrnu slunečního záření s denní výtočí piva je nízká (0,13). Tato hodnota se blíží korelaci denního úhrnu srážek, kde podobné hodnoty mohou být způsobeny sníženým množstvím slunečního záření v případě oblačných deštivých dnů. Naopak při jasných slunečních dnech bez deště je denní úhrn slunečního záření vyšší, proto stejně tak jako denní úhrn srážek má tento prvek malý vliv na denní výtoč piva.

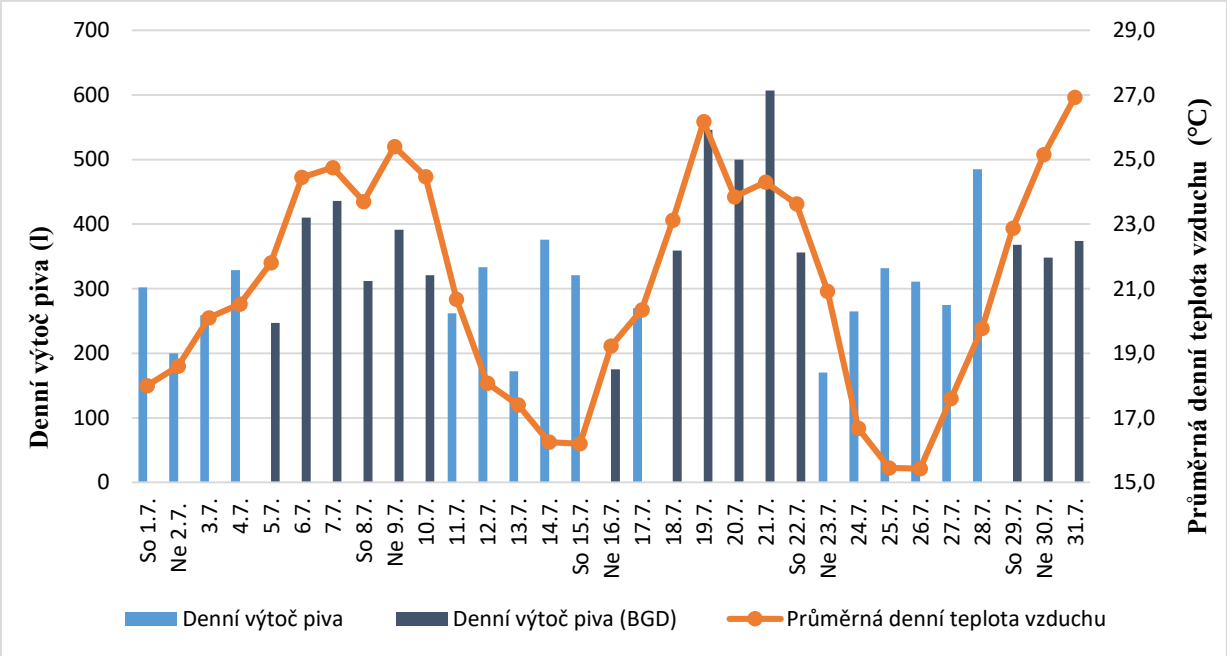
Hodnota korelace mezi BGD a denním množství vytočeného piva v měsících červenec a srpen 2017 dosáhla hodnoty 0,50, jedná se o podstatnou až velmi silnou hodnotu korelace. Z celkových 62 dní zkoumaných měsíců bylo celkem 34 BGD. V těchto dnech bylo vytočeno celkem 13 751 litrů piva, průměr výtoče piva na den při BGD byl 404,4 litru. To je téměř o 109 litrů více než v případě zbylých 28 dnů, ve kterých bylo vytočeno 8 277 litrů piva a denní průměr byl tak 295,6 litru. Na grafech 9 a 10 lze vidět rozložení BGD v rámci zkoumaných měsíců. Vyšší denní výtoč piva v těchto dnech je patrná, ale lze vidět i BGD, při kterých byla denní výtoč podprůměrná, například neděle 16. 7. 2017.

Denní množství vytočeného piva dané restaurace v červenci a srpnu 2017 rostlo s denní průměrnou teplotou vzduchu. Dny pátek, sobota a neděle těchto měsíců měly vždy vysokou výtoč piva nehledě na hodnotu průměrné denní teploty vzduchu. Vliv mohou mít například víkendové akce, popřípadě větší pohyb turistů ve městě a především nárazové akce.

Například 28. 7. 2017 byla v restauraci Lokál pod Divadlem pořádána kulturní akce (zpívaná), která pravděpodobně zvýšila návštěvnost a výtoč piva daný den. I přesto, že v následujících červencových dnech rostla průměrná denní teplota vzduchu a jednalo se o BGD, denní výtoč piva nebyla tak vysoká, jako v případě této nárazové akce.

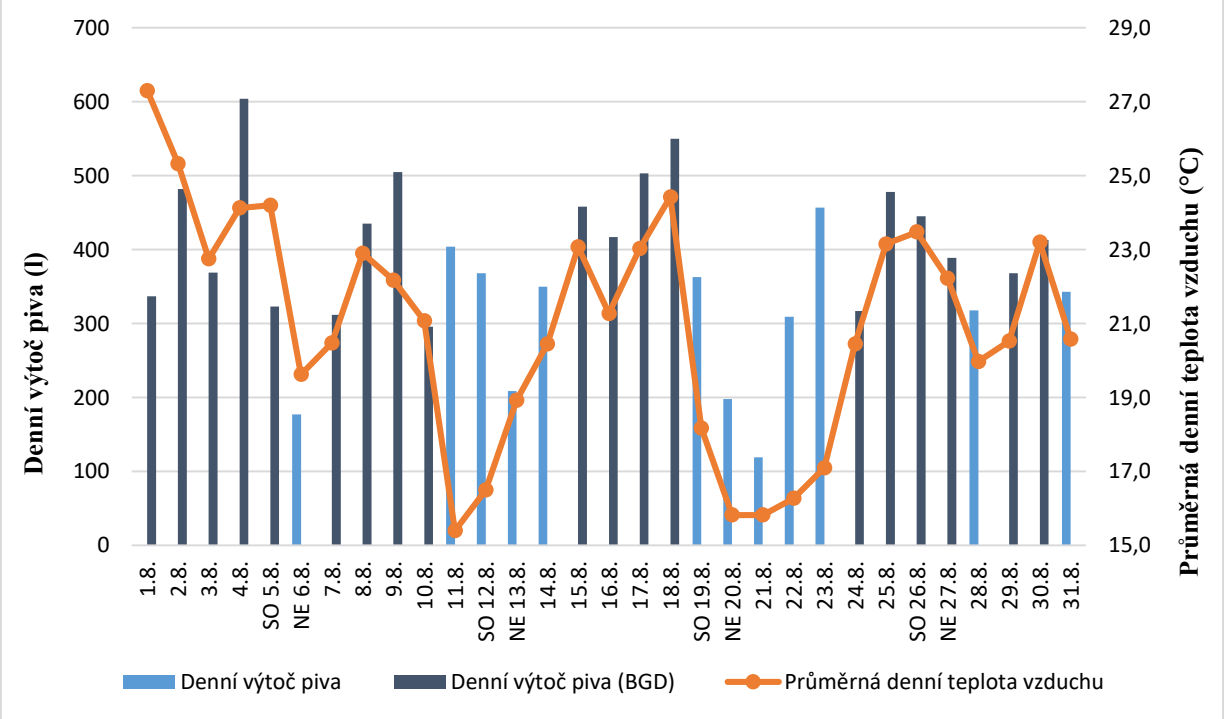
Dne 11. 8. 2017 byl v centru města Plzeň zahájen desetidenní kulturní a hudební festival „Živá ulice“, který pravděpodobně ovlivnil návštěvnost restaurace Lokál pod Divadlem a zvýšil tak denní výtoč piva. I přesto, že průměrná denní teplota 11. 8. 2017 byla nejnižší z celého měsíce (15,4 °C), denní výtoč piva byla 404 litrů, což je nadprůměr měsíce srpna. Výtoč piva v Lokále pod Divadlem ve dnech 11. – 20. 8. 2017 byla mimo vhodných meteorologických podmínek ovlivněna již zmíněným festivalem.

V červenci bylo denně vytočeno průměrně o 50 litru méně než v srpnu. To může být způsobeno tím, že v červenci jsou častější letní dovolené, proto je i výtoč pravděpodobně nižší.



Graf 9: Chod průměrné denní teploty vzduchu a denní výtoč piva v restauraci Lokál pod Divadlem v červenci 2017

Zdroj: vlastní zpracování z databáze restaurace a meteorologické stanice Veleslavínova



Graf 10: Chod průměrné denní teploty vzduchu a denní výtoč piva v restauraci Lokál pod Divadlem v srpnu 2017

Zdroj: vlastní zpracování z databáze restaurace a meteorologické stanice Veleslavínova

Závěr

Prvním cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit výskyt dnů nejlépe vhodných pro trávení času na restauračních zahrádkách do večerních hodin v centru města Plzně. Hodnocení proběhlo prostřednictvím výskytu tzv. Beergarden days (BGD). Z dostupných meteorologických dat z let 2009–2017 stanice Veleslavínova bylo zjištěno, že na zvoleném území mohou tyto dny nastat v období od dubna do konce září. Z dostupných 1 396 dní (duben – září) bylo celkem 297 vhodných pro venkovní sezení, což je 21,3 % dostupných dat zkoumaného období. Jejich počet se pravidelně od května zvyšoval až do července, kdy jich byl maximální počet, následně se počet snižoval až do konce září. Z podrobnějšího hodnocení BGD je patrné, že jejich počet v roce výrazněji stoupá v druhé polovině května, v první polovině měsíce se téměř nevyskytují. Následně počet BGD roste až do první poloviny července, od které začíná mírný pokles. V září mohou nastat výhradně v první polovině měsíce. Na základě hodnocení výskytu BGD pro centrum města Plzně lze určit, že nejlepší podmínky pro venkovní sezení na restauračních zahrádkách v roce nastávají od druhé poloviny června do konce srpna. V přechodných měsících květen a září, je výskyt těchto dní 5 krát nižší a v dubnu nastávají pouze velmi ojediněle.

Následně bylo cílem zjistit variabilitu prostředků na zlepšení tepelného komfortu u vybraných restauračních zahrádek. Byly nalezeny rozdíly v mikroklimatických podmínkách zkoumaného území upravující tepelný komfort. Ten je ovlivněn například umístěním restaurační zahrádky v městském prostoru, přítomností zeleně či vodních prvků v okolí. Na zkoumaných zahrádkách je také značná variabilita technických prostředků pro zlepšení komfortu. Pro snížení nadměrné teploty se využívají slunečníky, výsuvné markýzy, markýzy s pevnou konstrukcí nebo ventilátory pro zlepšení cirkulace vzduchu. Pro snížení pocitu chladu se využívají plynové nebo elektrické ohřívače, dále lze například izolovat teplo stínícím objektem. Proti účinkům větru se využívají stínící objekty, vhodné jsou markýzy s pevnou konstrukcí a bočním zakrytím. Na základě tohoto výzkumu byla u vybraných restauračních zahrádek zjištěna variabilita technických i prostorových opatření, díky kterým může být zajištěn tepelný komfort.

Dalším cílem práce bylo vytvořit typologii restauračních venkovních ploch s ohledem na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort aplikovanou na centrum města Plzně. Zkoumané restaurační zahrádky byly rozděleny do čtyř typů. Reálnost této typologie byla ověřována pomocí experimentálního měření meteorologických prvků. Při jednodenním měření byly naměřeny rozdíly v hodnotách teploty vzduchu, teploty povrchů a vlhkosti vzduchu. První typ zahrádek, které jsou na otevřeném prostoru, bez zeleně a vodních prvků vykazují nejvyšší teploty vzduchu, i teploty povrchů, zároveň je zde nejnižší vlhkost vzduchu ze všech typů.

Druhý typ zahrádek, které jsou ve vnitrobloku dlouhodobě během dne zastíněny s malým podílem zeleně a vodních prvků vykazují nejnižší teplotu vzduchu a povrchů. Třetí typ zahrádek umístěné v sadovém okruhu s výrazným podílem zeleně a vodních prvků vykazují nejvyšší vlhkost vzduchu. Poslední čtvrtý typ zahrádek umístěné v uličních kaňonech městské zástavby s minoritním podílem zeleně a vodních prvků, vykazují podobné teploty jako první typ a vlhkost vzduchu se blíží typu druhému. Experimentálním měřením byla potvrzena odlišnost u tří typů zahrádek, čtvrtý typ by mohl být přiřazen k prvnímu typu, neboť teploty vzduchu a povrchu mají velmi podobné. Typologie tak byla na základně měření meteorologických prvků převážně potvrzena. Vytvořená typologie restauračních zahrádek je vztažena k letnímu období, ve kterém probíhal terénní výzkum. V rámci roku se mohou některé typy výrazně lišit, například stín budov se mění v roce v závislosti na výšce slunce. Naměřené hodnoty meteorologických prvků jednotlivých typů tak mohou být v rámci roku rozdílné (například rozdíl mezi dubnem a červencem). Bude proto potřeba vytvořenou typologii dále ověřovat dalšími statistikami měření.

Dalším cílem bylo vyhodnotit jak klimatické podmínky a chod meteorologických prvků ovlivňují provoz vybraných restaurací s venkovní plochou. Bylo analyzováno denní množství vytočeného piva v restauraci Lokál pod Divadlem z měsíců červenec a srpen 2017 s vybranými meteorologickými prvky. Podle hodnot korelačního koeficientu je patrný vliv maximální a průměrné denní teploty vzduchu na denní výtoč piva. Hodnota korelace mezi množstvím vytočeného piva a maximální denní teplotou je 0,49. Závislost průměrné denní teploty vzduchu na denní množství vytočeného piva vykazuje přímou úměru, korelační koeficient dosáhl hodnoty 0,52. Naopak nebyla prokázána téměř žádná korelace s denním úhrnem srážek, kdy byla hodnota korelace 0,14 a s denním úhrnem slunečního záření (0,13). Na základě této analýzy bylo zjištěno, že vyšší průměrné denní teploty mají přímý vliv na zvýšení denní výtoče piva, tento vliv by však byl pravděpodobně patrný i v případě restaurace bez zahrádky, neboť se lidé více občerstvují při vyšší teplotě.

Výše srážkových úhrnů nevystihuje dobře vliv počasí na denní aktivitu lidí. Vysoký srážkový úhrn může být dosažen během relativně slunečného dne s krátkou odpolední bouřkou. Naopak během celodenního mrholení jsou srážkové úhrny nízké, během kterých mohou lidé sedět na venkovní ploše pod stínícím objektem. V deštivý den může být malý počet lidí na zahrádce, ale naopak velký počet uvnitř restaurace a denní výtoč piva tak může být v deštivý den stejně vysoká jako v den slunečný. Přesto, že má restaurace 48 % míst na venkovní sezení, nebyla zjištěna závislost mezi denním množství vytočeného piva a denním úhrnem srážek.

Hodnota korelace denní úhrnu slunečního záření se blíží hodnotě korelace denního úhrnu srážek, kde podobné hodnoty mohou být způsobeny sníženým množstvím slunečního záření v případě oblačných deštivých dnů. Naopak při jasných slunečních dnech bez deště je denní úhrn slunečního záření vyšší, proto stejně tak jako denní úhrn srážek má tento prvek malý vliv na denní výtoč piva. Hodnota korelace mezi BGD a denním množství vytočeného piva v měsících červenec a srpen 2017 dosáhla hodnoty 0,50, jedná se o podstatnou až velmi silnou hodnotu korelace. Z celkových 62 dní zkoumaných měsíců bylo celkem 34 BGD. V těchto dnech byl průměr výtoče piva téměř o 109 litrů vyšší než v případě zbylých 28 dnů. Na základě dostupných dat lze říci, že v případě BGD je ve zkoumané restauraci průměrně vyšší výtoč piva a pravděpodobně i vyšší návštěvnost a denní tržby než v případě dní, které BGD nejsou.

Z analyzovaných dnů je znatelný vliv víkendů, kdy v některých dnech nebyly vhodné teplotní podmínky pro trávení času venku, ale denní výtoč piva byla přesto vysoká. Vliv na výtoč piva mohou mít například víkendové akce, popřípadě větší pohyb turistů ve městě a především nárazové akce.

Většina dat pro praktickou část bakalářské práce byla shromážděna osobně při terénním výzkumu od provozovatelů vybraných restaurací, nebo při experimentálním měření. Provedené analýzy ukázaly, že podmínky pro venkovní sezení jsou na zkoumaném území různorodé. Především z pohledu tepelného komfortu jsou ve městském prostředí značně variabilní podmínky, které jsou umocněné různorodým technickým vybavením zahrádek pro snížení nepříznivých meteorologických vlivů. Zároveň byl prokázán určitý vliv klimatu a chodu meteorologických prvků na provoz vybraných restaurací s venkovní plochou.

Použité zdroje informací

Armson, D., Rahman, M., Ennos, A. 2013. A Comparison of the Shading Effectiveness of Five Different Street Tree Species in Manchester, UK Arboriculture & Urban Forestry. 39, s. 157–164

ASHRAE. 1992. Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE) Standards

Brázdil, R., Trnka, M. a kol. 2015. Historie počasí a podnebí v českých zemích XI. Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost. Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, v. v. i., Brno, 402 s. ISBN 978–80–87902–11–0.

Centnerová, L. 2001. Tradiční a adaptivní model tepelné pohody. Dizertační práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. 97 s, 2001

Cohen, P., Matzarakis, A. 2013. Human thermal perception of Coastal Mediterranean outdoor urban environments Applied Geography 37, s. 1–10

Čihák, J., 2002: Přírodní charakteristika města. In Životní prostředí města Plzně. Statutární město Plzeň, Odbor životního prostředí Magistrátu města Plzně, s.5–6. ISBN 80–86460–04–5.

De Vaus, D. A. 2002. Analyzing social science data. London: SAGE Publications, ISBN 0-7619-5938-6.

Dobrovolný, P., a Krahula, L. 2012. Vliv geometrie zástavby na pole teploty vzduchu a intenzitu tepelného ostrova města na příkladu Brna. Meteorologické zprávy, Praha: Český hydrometeorologický ústav, roč. 65, č. 2, s. 51–57. ISSN 0026–1173.

Dobrovolný, P. a kol. 2012: Klima Brna. Víceúrovňová analýza městského klimatu. Masarykova univerzita, Brno, 200 s. ISBN 978–80–210–6029–6.

Duras, J., Hladík, M. a kol. 2016. Strategický plán města Plzně - Tematická analýza životního prostředí. 2016, 89 s

ENVIC, 2016. Hospodaření se srážkovými vodami. Environmentální informační centrum Plzeňského kraje.

Géczi, R. 1998: Human bioclimatological features of Cluj, Acta universitatis lodziensis, Folia geographica physica 3, s. 135–144

Google mapy - street view, 2018 [online] [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/@49.7328128,13.3971968,14z

Gulyas, A., Unger, J., Matzarakis, A. 2006. Assessment of the microclimatic and human comfort conditions in a complex urban environment: Modelling and measurements, Building and Environment 41, s. 1713–1722

HACCP, 2009: Hazard Analysis and Critical Control Point: Kategorizace hostinských zařízení [online]. [cit. 2018–02–24]. Dostupné z: https://haccp.webnode.cz/hostinska-cinnost/kategorizace-hostinskych-zarizeni/

Hassaan, A., Mahmoud, A. 2011. Analysis of the microclimatic and human comfort conditions in an urban park in hot and arid regions. Building and Environment 46, s. 2641–2656.

Heisler, G. M., Brazel, A. J. 2010. The urban physical environment: Temperature and urban heat islands. Urban Ecosystem Ecology(urbanecosysteme), s. 29–56.

Herman, C. P. 1993. Effect of heat on appetite. In Nutritional needs in hot environments: applications for military personnel in field operations. Washington, D. C.: National Academy Press, 392 s. ISBN 0–309–59817-6

Hewitt, C. N., Jackson, A. V. (eds.) 2009. Atmospheric science for environmental scientists. Oxford: Wiley-Blackwell, 300 s. ISBN 978–1–4051–5690–5.

Howard, L., 1833. The climate of London Deduced from Meteorological Observations. Harwey & Darton, London, 383 s.

Huang, X., Meng. Z., Michael K. H. 2014. Warmth and Conformity*:* The Effect of Ambient Temperature on Product Preferences and Financial Decisions, Journal of Consumer Psychology, 24 (2), s. 241–250.

Idnes.cz, 2017: Radnice snížila poplatek a centrum Plzně zaplnily oblíbené předzahrádky [online]. [cit. 2018–02–25]. Dostupné z: https://plzen.idnes.cz/predzahradka-restaurace-plzen-toalety-dyt-/plzen-zpravy.aspx?c=A160811_102815_plzen-zpravy_pp

Jamei, E., Rajagopalan, P., Jamei, Y. 2016. Review on the impact of urban geometry and pedestrian level greening on outdoor thermal comfort Renewable and Sustainable Energy Reviews 54, s. 1002–1017

Kang, K., Song, D., Schiavon, S., 2013. Correlations in thermal comfort and natural wind Journal of Thermal Biology 38, s. 419–426

Kopp, J. 2017. Voda ve městech - výzvy a řešení pro 21. století geografické rozhledy 27/1 (2017–2018), s. 8-11

Kopp, J., Raška, P. a kol. 2017. Ekohydrologický management mikrostruktur městské krajiny. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. 165s. ISBN 978–80–261–0719–4.

Král, P. 2010. Vlivy vnějšího prostředí na náročnost závodu v zimním přežití. Bakalářská práce. Univerzita Karlova Praha. Katedra tělesné výchovy a sportu, 40 s., 2010

Lau, K., Lindberg, F., Rayner, D. 2015. The effect of urban geometry on mean radiant temperature under future climate change: a study of three European cities. International Journal of Biometeorology 59, s. 799–814.

Mapy.cz [online] 2017 [cit. 2018–02–25]. Dostupné z: <www.mapy.cz>

Matušková, A., Novotná, M., (eds.) 2007. Geografie města Plzně. 3. vyd. Západočeská univerzita v Plzni, katedra geografie FPE, Plzeň, 184 s. ISBN 978–80–7043–558–8.

Matzarakis, A., Mayer, H. 2000. Atmosferic conditions and human thermal comfort in urban areas In: 11th Seminar on Environmental Protection „Environment and Health. Thessaloniki, Greece, s. 155–166.

Metz, R. a kol. 2008 Restaurace a host. Základní odborné vědomosti. 1. vyd. Praha: Europa-Sobotáles cz, ISBN 978–80–86706–18–4

Míková, E., Králová, I., Langová., I. 2012. Vzhled a umístění restauračních předzahrádek v centru města Plzně. Útvar koncepce a rozvoje města Plzně [online]. 2012 [cit. 2018–02–21]. Dostupné z: https://ukr.plzen.eu/cz/rozvoj-mesta/probihajici-projekty/centralni-oblast/

Murray, B. K., Muro Di F., Finn, A. 2010. The effect of weather on consumer spending. Journal of Retailing and Consumer Services. 17, s. 512–520. ISSN 09696989.

Ng, E. 2009. Policies and technical guidelines for urban planning of high-density citis - air ventilation assessment (AVA) of Hong Kong. Building and Environment 44, s. 1478–88

Nosek, M. 1972. Metody v klimatologii. Československá akademie věd, Praha.

Oliveira, S. a kol. 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, s. 2186–2194

Oke, T. R., 1997. Urban climates and global environmental change. In Applied Climatology (eds: Thompson, R. D. and Perry, A.). Routledge, London-New York, s. 273 – 287.

Oke, T. R., 2004: Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites. WMO, Instruments and observing methods, Report No. 81,WMO/TD – No. 1250, 47 s.

Ortofoto 2015. Český úřad zeměměřický a katastrální.

Parson, A. G. 2001. The Association Between Daily Weather and Daily Shopping Patterns. Australasian Marketing Journal 9 (2), s. 78–84. ISSN 1441–3582.

Plzeňský deník.cz, 2016. [online]. 4. 9. 2016 [cit. 2018–02–25]. Dostupné z: https://plzensky.denik.cz/zpravy_region/hospody-otevrou-wc-verejnosti-a-dostanou-slevu-na-predzahradky-20160902.html

Počasí ČT, 2017: Předpověď počasí [televizní pořad]. Česká televize [cit. 2018–03–12]. Dostupné z: http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1178166999-predpoved-pocasi/217411000410814

Prantl, D. Eger, L. 2015. Vliv počasí na nákupní chování na internetu na příkladu z České republiky. Trendy v podnikání, 5(3), s. 36–43

Přidal, J. 2005. Revitalizace veřejných prostorů v centrech historických měst. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 32 s. ISBN 80–214–2846–5.

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

Sailor, D. J. 2015. Developement of a national antropogenic heating databas with an ex.trapolation for internationales cities, 118, s. s. 7–18

Skalák, P. a kol. 2015. Pražský tepelný ostrov. Český hydrometeorologický ústav. Praha

Stewart, I. D., Oke, T. R. 2012. Local Climate Zones for urban temperature studies, Bulletin of the American Meteorological Society 93, s. 1879–1900.

Středová, H. a kol. 2011. Mikroklima a mezoklima měst, mikroklima porostů. 1. vyd. ČHMÚ, Praha, 102 s. ISBN 978–80–86690–90–2

Sulovská S., Kožnarová V. 2011. Proměnlivost teploty vzduchu v prostředí městské zástavby. In Mikroklima a mezoklima krajinných struktur a antropogenních prostředí. Skalní mlýn, ISBN 978–80–86690–87–2

Taha, H., 1997. Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration and anthropogenic heat. Energy and Buildings 25, s. 99–103.

Teleghani a kol. 2014. Oudoor thermal comfort within five different urban forms in the Netherlands. Building and Environment 83, s. 65–78

Tolasz, R. (editor) 2007: Atlas podnebí Česka. 1. vyd. Praha a Olomouc, 256 s., ISBN 978–80–86690–26–1.

Tolasz, R., 2015: „Beer Garden“ den. [online]. Aktuálně.cz [cit. 2018–02–24]. Dostupné z: http://blog.aktualne.cz/blogy/radim-tolasz.php?itemid=24994

Toy, S., Yilmaz, S. 2007. Determination of bioclimatic comfort in three different land uses in the city of Erzuzum, Turkey. Buildung and Environment 42, s. 1315–1318

Vacík, P., 2011. Porovnání meteorologických stanic na území města Plzně na základě měření v letech 2009–2010. Bakalářská práce. ZČU Plzeň. 101 s

Vacík, P., Kopp, J. 2012. Porovnání školních meteorologických stanic Vantage Pro2™ a meteorologických stanic sítě ČHMÚ na základě měření na území města Plzně v letech 2009–2010. Arnica 2012, 1–2, s. 19–29. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804–8366.

Vokálová, L. E. 2015. Člověk a jeho komfort ve veřejném prostoru ve vztahu ke klimatickým podmínkám In: Holubec, P., ed. Člověk, stavba a územní plánování 8. ČVUT v Praze, Fakulta stavební pp, s. 220–232. ISBN 978–80–0105655–4. ISSN 2336–7687.

Voogt, J. A., Oke, T. R. 2003. Thermal remote sensing of urban climates. Remote Sensing of Environment, 86, s. 370 – 384.

Vysoudil, M., Ogrin, D. 2009. Portable infrared camera as a tool in topoclimatic research. Dela, 31, s. 115–127.

Vysoudil, M. 2013. Základy fyzické geografie 1. Meteorologie a klimatologie. Olomouc: Univerzita Palackého. 110 s. ISBN 978–80–244–3892–4

Xu, J. a kol. 2010. Evaluation of human thermal comfort near urban waterbody during summer. Building and Environment, 45, s. 1072–80.

Yang, L., Qian, F., Song, D., Zheng, K. 2016. Research on Urban Heat-island Effect. Procedia Engineering 169, s. 11–18

Žák, M. 2017. Tepelný ostrov v Praze a možnosti zmírnění jeho negativních dopadů. Český hydrometeorologický ústav. Praha

Seznam tabulek

Tabulka 1: Interpretace hodnot korelačního koeficientu v sociálních vědách 36

Tabulka 2: Počet zkoumaných dní v jednotlivých měsících a podíl BGD..... 39

Tabulka 3: Prostředky pro snížení tepelného diskomfortu a jejich četnost u zkoumaných restauračních zahrádek 49

Tabulka 4: Typologie venkovních ploch restaurací ve vazbě na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort pro území centra města Plzně 52

Tabulka 5: Vybrané meteorologické prvky 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30..... 57

Tabulka 6: Průměrné hodnoty vybraných meteorologických prvků podle jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30..... 57

Tabulka 7: Lokality měření dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30 58

Tabulka 8: Procentuální nárůst tržeb ve vybraných restauracích po zahájení sezóny s venkovní plochou a podíl míst k sezení na venkovní ploše v rámci celé restaurace 63

Tabulka 9: Vztah mezi denní výtočí piva a meteorologickým prvkem za měsíce červenec a srpen 2017 dle hodnot korelačního koeficientu 64

Seznam obrázků

Obrázek 1: Termogram pohled na ulici Zbrojnická – Křižíkovy sady, Plzeň..... 30

Obrázek 2: Pohled na ulici Zbrojnická – Křižíkovy sady, Plzeň 30

Obrázek 3: Termogram pohled z Prešovské ulice směrem na Kopeckého sady, Plzeň..... 31

Obrázek 4: Pohled z Prešovské ulice směrem na Kopeckého sady, Plzeň 31

Obrázek 5: Vymezení zkoumaného území v centru města Plzně 37

Obrázek 6: Lokální klimatické zóny podle Stewarda a Okeho (2012) na vymezeném území. 38

Obrázek 7: Rozmístění zahrádek na zkoumaném území a jejich dělení podle druhu restauračního zařízení..... 41

Obrázek 8: Zkoumané restaurace s venkovní plochou na studovaném území..... 42

Obrázek 9: Umístění zahrádek restaurace U Malické Brány a Šenku na Parkánu..... 44

Obrázek 10: Umístění zahrádek restaurace Angus Steak House a U Salzmannů..... 45

Obrázek 11: Umístění zahrádek Hotelu Central, restaurace Švejk a Fastfood na náměstí Republiky 45

Obrázek 12: Umístění zahrádek restaurace El Cid a Sedmý Nebe Morávka. 46

Obrázek 13: Umístění zahrádek restaurace Dolce Vita, restaurace Lokál pod Divadlem a Restaurace 12 46

Obrázek 14: Restaurační zahrádky zkoumaného území klasifikované do jednotlivých typů.. 55

Obrázek 15: Teplota vzduchu na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30. 58

Obrázek 16: Relativní vlhkost vzduchu na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30. 59

Obrázek 17: Teplota nezastíněných povrchů na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30. 59

Obrázek 18: Teplota zastíněných povrchů na vybraných restauračních zahrádkách naměřena dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30. 60

Seznam grafů

Graf 1: Procentuální podíl dní s měřením jednotlivých měsíců z celkového možného počtu . 33
Graf 2: Procentuální distribuce výskytu BGD podle jednotlivých měsíců v centru Plzně 39
Graf 3: Procentuální distribuce výskytu BGD podle jednotlivých měsíců v centru Plzně 40
Graf 4: Počet prostředků pro zlepšení tepelného komfortu u vybraných restauračních venkovních ploch 50
Graf 5: Průměrné hodnoty teploty vzduchu u jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30 60
Graf 6: Průměrné hodnoty teploty povrchů u jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30 61
Graf 7: Průměrné hodnoty relativní vlhkosti vzduchu u jednotlivých typů restauračních zahrádek naměřené dne 15. 8. 2017 v čase 16:00–17:30 61
Graf 8: Regresní analýza průměrné denní teploty a denní výtoče piva v restauraci Lokál pod Divadlem za červenec a srpen 2017 65
Graf 9: Chod průměrné denní teploty vzduchu a denní výtoč piva v restauraci Lokál pod Divadlem v červenci 2017 67
Graf 10: Chod průměrné denní teploty vzduchu a denní výtoč piva v restauraci Lokál pod Divadlem v srpnu 2017 67

Abstrakt

VÍT, Václav, 2018. *Klimatologické aspekty venkovních ploch restaurací v centru Plzně*. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická. Katedra geografie. Plzeň. 80 s.

Klíčová slova: klima města, mikroklima, tepelný komfort, restaurace, restaurační zahrádka, Beergarden days index, Plzeň

Bakalářská práce se zabývá klimatologickými aspekty venkovních ploch restaurací v centru města Plzně. Pomocí indexu Beergarden days (BGD) byl zjišťován počet nejvíce vhodných dní pro trávení času na restauračních zahrádkách až do večerních hodin. Pro hodnocení byly využita data z meteostanice Plzeň – Veleslavínova z let 2009–2017. Byla porovnávána variabilita prostředků pro zlepšení tepelného komfortu u vybraných restauračních zahrádek. Následně byla vytvořena typologie restauračních zahrádek s ohledem na mikroklimatické podmínky a tepelný komfort. Relevantnost této typologie byla ověřena pomocí experimentálního měření meteorologických prvků. Na závěr bylo analyzováno, jak klimatické podmínky a chod meteorologických prvků ovlivňují provoz vybraných restaurací s venkovní plochou. BGD se v centru města Plzně vyskytují od dubna do konce září s maximem v červenci. Zkoumané restaurační zahrádky vykazují značnou variabilitu prostředků pro zajištění tepelného komfortu. Celkem 43 restauračních zahrádek v centru města Plzně byly klasifikovány do typologie na základě výsledků terénního výzkumu u dvanácti vybraných restaurací s venkovní plochou.

Abstract

VÍT, Václav, 2018. *Climatological aspects of outdoor areas of restaurants in the center of Pilsen*. Bachelor thesis. University of West Bohemia. Faculty of Economics. Department of Geography. Pilsen. 80 p.

Keywords: urban climate, microclimate, thermal comfort, restaurant, outdoor restaurant area, Beergarden days index, Pilsen

Bachelor thesis deals with climatological aspects of outdoor areas of restaurants in the center of Pilsen. Using the Beergarden days index (BGD) was determined the number of the most suitable days for spending time in restaurant outdoor areas until the evening hours. For the evaluation were used the data from weather station Plzeň – Veleslavínova during 2009 – 2017. Variability of the elements for improving the thermal comfort on selected outdoor restaurant areas has been compared. Subsequently has been created a typology of restaurant outdoor areas with regard to microclimate conditions and thermal comfort. The relevance of this typology was verified by experimental measurement of meteorological elements. In the end thesis analyzed how climatic conditions and the meteorological elements influence the operation of selected restaurants with outdoor area. The BGD occurrence in the center of Pilsen is from April to the end of September with a maximum in July. The examined restaurant outdoor areas show considerable variability of the elements to ensure thermal comfort. A total of 43 restaurant outdoor areas in the centrum of Pilsen were classified into typology, based on the results of field research at 12 selected restaurants with outdoor area.

Seznam příloh

Příloha I: Restaurační zahrádka ve vnitrobloku restaurace U Malické Brány

Příloha II: Restaurační zahrádka restaurace Šenk na Parkánu

Příloha III: Restaurační zahrádka restaurace Angus Steak House

Příloha IV: Restaurační předzahrádka restaurace U Salzmannů

Příloha V: Restaurační zahrádka Hotel Central

Příloha VI: Restaurační zahrádka restaurace Švejk – U Pětatřicátníků

Příloha VII: Restaurační zahrádka ve vnitrobloku restaurace Švejk – U Pětatřicátníků

Příloha VIII: Zahrádka u Fastfoodu na náměstí Republiky

Příloha IX: Restaurační zahrádka restaurace El Cid s elektrickými ohřívači

Příloha X: Zahrádka restaurace El Cid zakrytá pro snížení účinků chladu a větru

Příloha XI: Restaurační zahrádka restaurace Sedmý Nebe Morávka

Příloha XII: Restaurační zahrádka restaurace a pizzerie Dolce Vita

Příloha XIII: Restaurační zahrádka restaurace Lokál pod Divadlem

Příloha XIV: Restaurační zahrádka restaurace 12

Příloha XV: Otázky na provozní vybraných restaurací využité při terénním výzkumu

Příloha XVI: Počet zkoumaných dní v jednotlivých měsících a počet BGD

Příloha XVII: Výskyt Beergarden days pro jednotlivé dny zkoumaných měsíců

Přílohy

Příloha I: Restaurační zahrádka ve vnitrobloku restaurace U Malické Brány

Zdroj: vlastní foto

Příloha II: Restaurační zahrádka restaurace Šenk na Parkánu

Zdroj Google mapy - street view, 2018

Příloha III: Restaurační zahrádka restaurace Angus Steak House

Zdroj: vlastní foto

Příloha IV: Restaurační předzahrádka restaurace U Salzmannů

Zdroj: vlastní foto

Příloha V: Restaurační zahrádka Hotel Central

Zdroj: vlastní foto

Příloha VI: Restaurační zahrádka restaurace Švejk – U Pětatřicátníků

Zdroj: vlastní foto

Příloha VII: Restaurační zahrádka ve vnitrobloku restaurace Švejk – U Pětatřicátníků.
Zdroj: Google mapy - street view, 2018

Příloha VIII: Zahrádka u Fastfoodu na náměstí Republiky
Zdroj: vlastní foto

Příloha IX: Zahrádka restaurace El Cid s elektrickými ohřívači

Zdroj: vlastní foto

Příloha X: Restaurační zahrádka restaurace El Cid zakrytá pro snížení účinků chladu a větru.

Zdroj: vlastní foto

Příloha XI: Restaurační zahrádka restaurace Sedmý Nebe Morávka

Zdroj: vlastní foto

Příloha XII: Restaurační zahrádka restaurace a pizzerie Dolce Vita.

Zdroj Google Mapy - street view, 2018

Příloha XIII: Restaurační zahrádka restaurace Lokál pod Divadlem

Zdroj: vlastní foto

Příloha XIV: Restaurační zahrádka restaurace 12

Zdroj: vlastní foto

Příloha XV: Otázky na provozní vybraných restaurací využité při terénním výzkumu.

Otázky
Kolik míst na sezení zaujímá venkovní plocha v poměru celé restaurace?
Jaká je rozloha venkovní plochy?
Jaký je způsob zastínění venkovní plochy?
Je délka sezóny s venkovní plochou určována podle počasí?
O kolik se zvýší tržby po otevření venkovní plochy?
Jaké využívá restaurace technické prostředky pro komfortní podmínky zákazníků
Lze prodloužit dobu sezení i za zhoršených meteorologických podmínek?
Dochází na venkovní ploše k přirozenému pohybu vzduchu?
Mění se návštěvnost venkovní plochy během dne?
Jaké jsou rozdíly v návštěvnosti během sezóny?
Jaký je rozdíl v návštěvnosti mezi slunečným a deštivým dnem?

Příloha XVI: Počet zkoumaných dní v jednotlivých měsících a počet BGD

Zdroj: vlastní zpracování z dat meteorologické stanice Plzeň – Veleslavínova (2009-2017)

Měsíce zkoumaného období	Počet zkoumaných dní	BGD z dostupných dat
duben-1.pol.	128	0
duben- 2. pol.	92	4
květen-1.pol.	133	2
květen-2.pol.	131	20
červen-1.pol.	135	33
červen-2.pol.	118	42
červenec-1.pol.	101	47
červenec-2.pol.	89	37
srpen-1.pol.	138	57
srpen-2.pol.	105	36
září-1.pol.	120	17
září-2.pol.	106	1

Příloha XVII: Výskyt Beergarden days pro jednotlivé dny zkoumaných měsíců

Zdroj: vlastní zpracování z dat meteorologické stanice Plzeň – Veleslavínova (2009–2017)

Den	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září
1.				3	6	2
2.			2	2	6	1
3.			3	2	4	1
4.			1	2	2	1
5.			3	4	4	
6.			2	4	4	
7.			3	4	5	
8.			2	3	5	
9.			1	4	5	2
10.		1	2	4	4	3
11.		1	3	1	2	1
12.			4	2	2	2
13.			2	3	1	1
14.			2	2	1	1
15.			3	3	4	2
16.			3	5	2	1
17.		1	3	4	3	
18.		1	4	2	4	
19.			3	4	2	
20.		2	3	3	2	
21.		3	4	4	3	
22.		2	3	4	3	
23.	1	1	1	2	3	
24.	1	1	2	2	2	
25.	1	1	1	2	4	
26.	1		1	2	3	
27.		1	3	3	2	
28.		1	3		2	
29.		2	4	2	2	
30.		2	4	2	1	
31.		2		1		