

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií

**Přírodě blízká opatření ke zmírnění dopadů klimatické
změny v městské části Brno-Líšeň**

Bakalářská práce

Vypracoval: Vít Havel

Vedoucí práce: Mgr. Ludmila Floková

Brno 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „**Přírodě blízká opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v městské části Brno-Líšeň**“ vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací. Prohlašuji, že tištěná podoba závěrečné práce a elektronická podoba závěrečné práce zveřejněná v aplikaci Závěrečné práce v Univerzitním informačním systému je identická.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne: 7. května 2021

.....

podpis



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Vít Havel
Studijní program: Regionální rozvoj
Vedoucí práce: Mgr. Ludmila Floková

Název práce: **Přírodě blízká opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v městské části Brno -Lišeň**

Jazyková varianta: Čeština

Zásady pro vypracování:

1. Cílem práce je vyhodnotit aktuálně přijímané přístupy pro řešení klimatické změny ve městech ČR a na příkladu dokumentovat opatření, která se k tomuto řešení používají.
2. Na základě dostupných zdrojů uveďte problematiku reakce na klimatickou změnu ve městech České republiky, jak k této otázce města přistupují.
3. Charakterizujte adaptační opatření uplatňovaná při řešení dopadů klimatické změny ve městech z hlediska jejich efektivity, náročnosti realizace apod.
4. Proveďte zhodnocení použitých přírodě blízkých adaptačních opatření v městské části Brno-Líšeň:
 - identifikujte oblasti studované městské části, které vyžadují zvýšenou pozornost z hlediska adaptačních opatření
 - identifikujte a popište opatření, která již byla realizována či se k realizaci chystají
 - pomocí průzkumu v terénu zjistíte stav realizovaných a chystaných opatření
5. Bakalářskou práci zpracujte ve struktuře a rozsahu dle zásad pro zpracování závěrečných prací.

Rozsah práce: 40 stran (plus přílohy)

Literatura:

1. KAVKA, B. – ŠINDELÁŘOVÁ, J. *Funkce zeleně v životním prostředí*. 1. vyd. Praha: SZN, 1978. 235 s. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.
2. MINKA, G. *Zelené střechy: plánování, realizace, příklady z praxe*. 1. vyd. Ostrava: HEL, 2001. 92 s. ISBN 80-86167-17-8.
3. PŘIBYL, J. *Zeleň Brna: parky - stromy*. Brno: s.n., 1991. 126 s.
4. SUPUKA, J. a kol. *Ekologické principy tvorby a ochrany zeleně*. 1. vyd. Bratislava: Veda, 1991. 307 s. ISBN 80-224-0128-5.
5. *Zelené střechy: naděje pro budoucnost II*. Brno: Svaz zakládání a údržby zeleně, z.s., 2016. 42 s. ISBN 978-80-270-1072-1.
6. CZECHGLOBE. *Zásady pro rozvoj adaptací na změnu klimatu ve městě Brně: s využitím ekosystémově založených přístupů*. Brno 2016. ISBN 978-92-79-32975-3.

Datum zadání: březen 2018

Datum odevzdání: prosinec 2019

Vít Havel
Autor práce

Mgr. Ludmila Floková
Vedoucí práce

doc. RNDr. Aleš Ruda, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Dr. Ing. Libor Grega
Garant studijního programu

PODĚKOVÁNÍ

Chci poděkovat vedoucí své práce, Mgr. Ludmile Flokové za odborné vedení, rychlou komunikaci, velmi vstřícný přístup a ochotu, kterou mi při zpracovávání práce projevila.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá jedním z globálních problémů současnosti, jímž je změna klimatu. Jedná se o práci svým charakterem teoreticko-aplikační. V teoretické části práce je definováno, co se rozumí pod pojmem „změna klimatu“, včetně uvedení důsledků, které jsou spojeny s klimatickou změnou. V teoretické části práce je dále pojednáno o možných reakcích na změny klimatu, jimiž jsou mitigace a adaptace. V aplikační části práce se uplatňuje lokální pohled na danou problematiku, poněvadž se zaměřuje na opatření blízka přírodě, která mají za cíl zmírnit dopady klimatické změny v jedné z brněnských městských částí – v Líšni. Nejprve je zde identifikován současný stav, načež jsou formulována doporučení ke zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: klima, počasí, změna klimatu, adaptace, mitigace, Brno-Líšeň

Abstract

This bachelor's degree thesis concerns one of the global issues of today, which is the climate change. The thesis is divided into theory and application. The theoretical part defines the „Climate Change“ concept, including the list of consequences relating to the climate change. Further on, the theoretical part presents the possible reactions to the climate change, namely mitigation and adaptation. The application part of the thesis provides a local view of the topic, because it focuses on near-to-nature measures aimed at mitigating the climate change impact in one sub-district of the City of Brno – Líšeň. First, it identifies the current status and subsequently formulates recommendations for an improvement of the current status.

Key words: climate, weather, climate change, adaptation, mitigation, Brno-Líšeň

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce	8
3 Literární rešerše	9
3.1 Změna klimatu	9
3.2 Reakce na změnu klimatu	16
4 Metodika	21
5 Výsledky	22
5.1 Obecná charakteristika městské části Brno-Líšeň	22
5.2 Současný stav přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny	23
5.2.1 Projekt „Park Houbalova“	25
5.2.2 Projekt „Park Trnkova“	27
5.2.3 Projekt „Rokle“	28
5.2.4 Program podpory okrasných záhonů v Brně-Lišni	30
5.2.5 Optimalizace péče o veřejnou zeleň	31
5.3 Návrhy možných projektů	33
5.3.1 Bývalá protipožární nádrž na rohu ulic Samoty a Kubelíkova	33
5.3.2 Cyklokrosová dráha v prodloužení ulice Bačovského.....	34
6 Závěr	36
Seznam použité literatury	38

1 ÚVOD

V posledních několika desetiletích je předmětem odborného a politického diskursu, stejně jako debat laiků problematika změny klimatu. V České republice je tato problematika často medializována v souvislosti se suchem, kterému naše země čelí v posledních několika letech, popřípadě i s publikačními a dalšími aktivitami bývalého prezidenta Václava Klause (např. 2007, 2009 apod.), který se snaží prosadit svůj názor, že ke změnám klimatu nedochází v důsledku lidské činnosti, nýbrž přirozenými procesy. Názory bývalého českého prezidenta mají na českou populaci určitý vliv, což se projevuje tím, že poměrně velká část naší populace náleží k tzv. klimaskeptikům a nepovažuje klimatickou změnu za zásadní problém (Vidomus, 2018).

Na druhé straně však existuje řada vědců, kteří na základě svých studií tvrdí, že ke klimatické změně v současnosti dochází a že se na ní nezanedbatelně podílí svojí činností i člověk. Nejvíce bývá v této souvislosti zmiňováno používání fosilních paliv, které vede k uhlíkovým emisím, jež zapříčiňují oteplování Země, k němuž dochází velkým tempem a s velkými potenciálními důsledky. Livermanová (In: Bstan-'Dzin-Rgya-Mtsho, Goleman, 2020, s. 45) poukazuje na širší kontext problematiky změny klimatu, přičemž k dalším rizikům, která je třeba rovněž řešit, patří ztráta biodiverzity nebo vyhynutí druhů. Na tyto skutečnosti se lidstvo musí podle ní zaměřit současně, poněvadž mají svůj původ ve stejné příčině, kterou je spotřebovávání zdrojů ze strany lidstva.

Při vědomí tohoto faktu je tato práce zaměřena na jeden z dílčích aspektů problematiky klimatické změny – přírodě blízkých opatření, která jsou přijímána ke zmírnění dopadů klimatické změny, a to v jedné z brněnských městských částí, konkrétně v Líšni. Je jen logické, že tento globální problém nelze na úrovni jedné městské části řešit tak, aby byl eliminován úplně, protože jeho příčiny daleko přesahují teritorium jedné městské části. Proto je nezbytné se na této úrovni zaměřit alespoň na zmírňování projevů nadneseného globálního jevu, které potenciálně mohou přispívat i k řešení dalších problémů, na které poukazovala Diana Livermanová. Kromě toho mohou plnit tato opatření např. estetickou roli.

2 CÍL PRÁCE

Tato bakalářská práce je svým charakterem teoreticko-aplikační. Proto jsou níže stanoveny dva cíle práce – cíl pro teoretickou část a cíl pro aplikační část. Záměrem práce přitom je upozornit na možnosti, které lze v souvislosti s klimatickou změnou realizovat i na místní úrovni, byť je samozřejmé, že daný problém nemohou řešit komplexně a tím jej vyřešit. Cílem literární rešerše je charakterizovat změnu klimatu a posléze specifikovat opatření, jimiž je možno na tuto změnu reagovat. Cílem aplikační části práce je identifikovat a zhodnotit současný stav přírodně blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v městské části Brno-Líšeň.

Ke splnění tohoto cíle je využito obecně teoretických metod, konkrétně analýzy, syntézy a srovnání (Ochrana, 2013, s. 16).

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Změna klimatu

V souvislosti s pojednáním o změně klimatu je třeba nejprve definovat, co se rozumí pod pojmem „klima“, poněvadž tento pojem bývá často nesprávně zaměňován s pojmem „počasí“. Samotný pojem „klima“ se do českého jazyka dostal přes německý výraz *Klima* a pozdnělatinské slovo *clīma*, které mají svůj původ v řeckém *klíma*, které se používalo ve významu „sklon Země (od rovníku k pólům)“, „nebeská oblast“ nebo „zóna“ (Rejzek, 2012, s. 285).

K pojmu „počasí“ je možno uvést, že se jedná o „... *okamžitý stav atmosféry nad daným místem a vývoj jednotlivých synoptických systémů ze dne na den*“ (Braniš, Hůnová, 2009, s. 280). Počasí je tedy fenoménem, který se vyznačuje někdy i poměrně velkou dynamikou, což se projevuje tím, že k jeho změně může dojít z hodiny na hodinu, popřípadě ze dne na den. Aktuální stav atmosféry bývá vyjadřován takovými charakteristikami, jakými jsou např. teplota, srážky či vítr (Pelánek, 2011, s. 186).

Naproti tomu pojem „klima“ (nebo též „podnebí“) ve stručnosti Burachovič a Wieser (2001, s. 391) vymezují jakožto dlouhodobý režim počasí v určité oblasti s charakteristickými atributy. Takto pak rozlišují klima podhorské, horské, nížinné, suché apod. Klimatem se tedy rozumí dlouhodobé vzorce počasí v určité části světa. Moldan (2015, s. 264) podnebí vymezuje jako průměrný fyzikální stav atmosféry a její proměnlivosti v prostoru a čase na určitém území, jehož projevem je typické počasí v jednotlivých ročních obdobích, a to v dlouhodobém časovém horizontu. Již jen z toho, co bylo doposud o pojmu „klima“ uvedeno, je zřejmé, jaký je rozdíl mezi tímto pojmem a pojmem „počasí“ – pojem „klima“ v sobě zahrnuje v určitém ohledu pojem „počasí“, přičemž jde o pojem obecnější. To vylučuje, aby bylo možno tyto dva pojmy navzájem možno zaměňovat. Na tuto skutečnost poukazuje řada autorů (např. Metelka, Tolasz, 2009, s. 10 aj.).

Odlíšnost těchto pojmů je pak patrná rovněž z toho, jaké je zaměření modelování obou těchto fenoménů. K tomuto Pelánek (2011, s. 186) uvádí, že modelování počasí je orientováno lokálně, a to na krátkodobou předpověď (tj. na předpověď v rádech dnů),

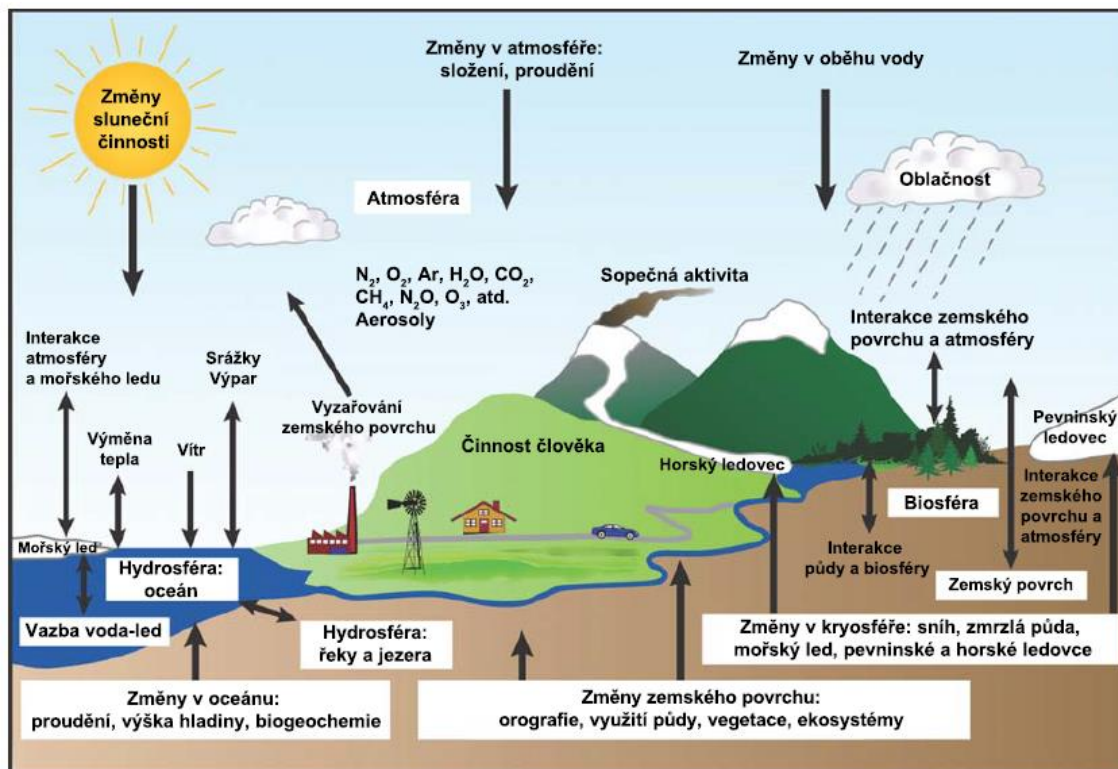
přičemž cílem tohoto modelování je dosažení co nejvyšší míry přesnosti odpovědi. Zaměření modelování klimatu je globální a dlouhodobé. Je uskutečňováno s cílem identifikovat obecné trendy. Odlišnost obou fenoménů je zřejmá i z toho, proč je jejich modelování významné. Jestliže je předpovídání počasí významné z komerčního hlediska (např. pro zemědělství, leteckou dopravu, turistiku apod.), pak modelování klimatu je významné z hlediska vědeckého a politického, a to v souvislosti s jednáním o změnách klimatu (srovnej např. Pelánek, 2011, s. 186).

Braniš a Hůnová (2009, s. 280) dále ke klimatu poznamenávají, že existuje mnoho přístupů k jeho vymezení. Ta jsou reflexí stupněm rozvoje znalostí o tomto fenoménu, stejně jako účelu, pro nějž je tento pojem definován. Velmi frekventované je vymezení, jehož první část tvoří stanovení toho, co klima je, načež druhá část uvádí faktory, které mají vliv na jeho utváření. Taková vymezení definují klima jako dlouhodobý a charakteristický režim počasí, na který má vliv bilance energie, atmosférická a oceánská cirkulace, vlastnosti zemského povrchu a činnost člověka. K pochopení procesů, jež se spolupodílejí na vytváření klimatu na Zemi, je nezbytné kromě atmosféry studovat také děje, k nimž dochází v oceánech, na pevninách, v ledovcích a v neposlední řadě také v biosféře. Zmíněná prostředí utvářejí tzv. klimatický systém.

Klimatický systém Země je tvořen atmosférou, oceány, kryosférou, litosférou a biosférou, přičemž se s kosmickým okolím navzájem vyměňuje hmotu i energii. Jak ke klimatickému systému uvádějí Jeníček a Foltýn (2010, s. 215) mezi jeho jednotlivými částmi dochází k procesům navzájem propojeným složitou sítí vazeb. Právě tato složitost může vést k tomu, že i relativně malá změna některé ze složek klimatického systému může zapříčinit řetězovou reakci, která vyústí do daleko většího rozsahu. Složitost a komplexnost klimatického systému je překážkou snadného kvantifikování dopadů změn některé jeho složky na tento systém jako komplex.

Metelka a Tolasz (2009, s. 11) dále v souvislosti s klimatickým systémem uvádějí, že přenáší nejrůznější druhy energií (viz obrázek 1). Titíž autoři uvádějí, že významnou vlastnost klimatického systému představují tzv. zpětné vazby. Ty mohou způsobovat, že anomálie vzniklé v důsledku určité počáteční poruchy, mohou zesilovat (v takovém případě jde o kladné zpětné vazby), nebo naopak mohou zeslabovat (zde jde o záporné zpětné vazby). Klimatický systém náleží k nejsložitějším systémům na Zemi vůbec.

Změny v klimatickém systému probíhají v průběhu dne, v průběhu roku i místo od místa, a to v důsledku existence a vlivů působení zpětných vazeb, přenosů energie, výměny vlhkostí i celé řady dalších jevů.



Obrázek 1 Schéma základních částí klimatického systému Země

Zdroj: Metelka a Tolasz, 2009, s. 11

O závažnosti problematiky klimatické změny svědčí i to, že se jí zabývala a zabývá i Organizace spojených národů. Na její půdě byla dne 9. května 1992 v New Yorku přijata Rámcová úmluva Organizace spojených národů o změně klimatu (angl. *United Nations Framework Convention on Climate Change*; dále jen „Úmluva“), která byla jménem České republiky podepsána v New Yorku dne 18. června 1993. Na základě svého čl. 23 odst. 1 Úmluva vstoupila v platnost dne 21. března 1994, kdy vstoupila v platnost i pro Českou republiku. U nás byla Úmluva publikována ve formě Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 80/2005 Sb. m. s., o sjednání Rámcové úmluvy Organizace spojených národů o změně klimatu. V ustanovení čl. 1 bod 2 Úmluvy je pojem „změna klimatu“ vymezen jako „... taková změna klimatu, která je vázána přímo nebo nepřímo na lidskou činnost měnící složení globální atmosféry a která je vedle

přirozené variability klimatu pozorována za srovnatelný časový úsek...“. Z dikce této definice je zřejmé, že je v ní diferencováno mezi přirozenou proměnlivostí klimatu a změnami klimatu, které jsou spjaty s činností člověka.

Nabízí se otázka, co činí klimatickou změnu natolik aktuálním a závažným problémem, kterým by se lidstvo mělo zabývat. Odpovědí na tuto otázku jsou nepříznivé účinky změny klimatu, za něž jsou v souladu s ustanovení čl. 1 bod 1 Úmluvy rozuměny „... *takové změny ve fyzickém prostředí nebo v biotě v důsledku změny klimatu, které mají výrazně škodlivé účinky na složení, regenerační schopnosti či produktivitu přirozených a řízených ekosystémů, nebo na činnost sociálně-ekonomických systémů, nebo na lidské zdraví a blahobyt...“.* Pokud jde o klima a o počasí, tak k těmto fenoménům je možno uvést, že na lidské životy mají zásadní vliv. Klimatické podmínky se promítají do prostorového rozložení populace lidí na Zemi a rovněž výrazně limitují možnosti zemědělské produkce, která je pro lidstvo zásadní pro uspokojení jedné ze základních lidských potřeb, kterou je potřeba jídla. Současně také platí, že závažné katastrofy, které postihovaly a postihují lidskou populaci na velkých teritoriích, mají zpravidla souvislost s počasím či s klimatem. K takovým extrémním jevům náleží např. cyklony (hurikány, tajfuny), velké záplavy nebo naopak po delší dobu trvající období sucha. Ta jsou z dlouhodobé perspektivy patrně nejvíce nebezpečným jevem (Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, b. r.).

Jako příklad negativního vlivu klimatické změny, která byla způsobena nikoliv lidskou činností, ale výbuchem sopky Laki na jihu Islandu. Její erupce začala dne 8. června 1783, přičemž byla aktivní po dobu osmi měsíců, tj. do února 1784. V průběhu své erupce vulkán Laki uvolnil cca 15 km³ lávy a přibližně 500 miliónů tun sopečných plynů, převážně v podobě sloučenin síry. V následujících několika letech bylo na velké části severní polokoule zaznamenáno citelné ochlazení, které mělo za následek neúrodu a propuknutí hladomoru nikoliv jen na samotném Islandu, nýbrž i ve velké části Evropy. Léto roku 1783 bylo na řadě míst nejchladnější za posledních 500 let. Celkové průměrné teploty poklesly o 1,3 °C, přičemž nižší průměrné teploty byly zaznamenány i v následujících třech letech. Létě se vyznačovala velkými vedry, úroda byla nezřídka ničena krupobítkami a zimy byly studenější. Pouze na Islandu zahynula čtvrtina obyvatel, v Evropě pak zahynuly další desítky tisíc lidí. Na různé nemoci na Islandu uhynulo 80 %

ovcí a 50 % skotu a koní. Odborníci s ochlazením a nedostatkem dešťů spojují rovněž hladomor a sucho v Egyptě nebo Indii a neúrodu rýže v Japonsku. Zima v roce 1874 byla nejdelší a nejstudenejší zaznamenanou zimou v severní Americe, což dokládá mimo jiné i to, že v New Orleans zamrzla řeka Mississippi a ve vodách Mexického zálivu plavaly ledové kry. Předpokládá se, že jedním z důsledků této klimatické změny byly také povodně v Praze v roce 1784 (ČTK, 2010).

V uvedeném příkladu sopka chrlila lávu po časově omezenou dobu, přesto klimatické změny trvaly po relativně dlouhou dobu a měly i řadu fatálních dopadů na životní prostředí. V porovnání s tímto časovým obdobím je činnost člověka, která ovlivňuje vznik tzv. skleníkového efektu, daleko trvalejšího rázu. Potenciálně tak může mít ještě závažnější a trvalejší dopady. Horniecký (2009/2010, s. 3) předpokládané důsledky změn klimatu popisuje následovně:

- V rámci scénářů s vysokými emisemi existuje pravděpodobnost vyšší jak dvě třetiny, že se v porovnání s lety 1980 až 1999 zvýší do konce 21. století teplota v intervalu 2,4 až 6,4 °C, nejpravděpodobněji 4 °C. V případě scénáře s aktivním postupem snižování emisí se počítá se stejnou pravděpodobností s růstem teplot v rozmezí od 1,1 do 2,9 °C, nejpravděpodobněji pak 1,8 °C.
- Zvýšení teploty byť i jen o několik málo °C je možno hodnotit jako relativně významné, poněvadž je výrazně vyšší s teplotními výkyvy, které nastávaly během minimálně posledního tisíciletí, přičemž může být spojeno s velmi vážnými následky.
- Jako velmi pravděpodobné se jeví častější a intenzivnější extrémní atmosférické jevy. S velkou pravděpodobností se zvýší množství dnů, kdy budou panovat extrémně vysoké, ale na druhé straně i extrémně nízké teploty. Vyšší četnost je očekávána u srážkových jevů se silným úhrnem srážek (návalové deště). Vyšší intenzitu budou mít velmi pravděpodobně rovněž tropické cyklony (hurikány a tajfuny).
- Projekce, které počítají s vysokými emisemi, vedou k závěrům, že v průběhu 21. století dojde vzhledem k tepelné roztažnosti vody ke zvýšení hladiny moří o řádově desítky cm. V následujících stoletích se pak může mořská hladina kvůli odtávání Grónského ledovce zvednout až o 7 m. Stoupající mořská hladina bude

ohrožovat stovky milionů lidí jednak v důsledku zaplavení v současnosti obývané pevniny, jednak v důsledku kontaminování zásob podzemních vod mořskou vodou.

- Při průměrném zvýšení teploty o 1,5 až 2,5 °C dochází rovněž k ohrožení biodiverzity, poněvadž při takovém scénáři bude ohroženo vymřením přibližně 20 až 30 % živočichů a rostlin. Pro některé druhy však tato situace bude vést k posílení jejich populace. Jako příklad takového posílení bývá uváděno posílení populace medvěda grizzly na úkor populace polárního medvěda.
- Jedním z důsledků změny klimatu bude rozšíření suchem ohrožených oblastí. K největšímu úbytku srážek by mělo podle predikce dojít ve středních zeměpisných šířkách (to se týká i České republiky) a v suchých tropech. Naproti tomu ve vyšších šířkách a v části tropů se srážky zvýší.
- V důsledku tání horských ledovců budou redukovány říční toky v těch oblastech, jež jsou odtokem z nich zásobovány, a na nichž jsou aktuálně existenčně závislé stovky milionů osob.
- Jedním z mála pozitivních dopadů změny klimatu je zvýšení zemědělských výnosů ve vyšších zeměpisných šířkách při zvýšení teploty 1 až 3 °C. Pokud by však došlo k překročení nárůstu teploty o 3 °C, pak by zemědělská produkce začala klesat i v těchto částech světa. Na zemědělskou produkci obecně budou mít vliv často se vyskytující záplavy, sucha či teplotní výkyvy. Opomenout nelze ani skutečnost, že rostliny budou stále častěji vystavovány teplotním minimům a maximům, která doposud nezažily, a vůči kterým tak nemohou být rezistentní.
- V případě zvýšení globální teploty je třeba počítat rovněž s rozšířením infekčních nemocí, které jsou dosud vázány na tropické oblasti, popřípadě přenášeny hmyzem či hlodavci, a v návaznosti na to se vznikem epidemií a pandemií.

Změnu klimatu a dopady s ní spojené je možno označit za největší globální problém současného světa, poněvadž jsou hrozbou pro fungování jak socioekonomických, tak i přírodních systémů. Mají vztah k veškerým planetárním cyklům i rozličným oborům lidské činnosti. Jak vyplývá ze shora předestřené výčtu předpokládaných důsledků změn klimatu, tato změna klimatu má vliv zvláště na životní prostředí. Tento vliv jde ruku v ruce s riziky, které mají souvislost s extrémními výkyvy

počasí, které vedou k závažným krizovým situacím. V případě nemožnosti či neschopnosti předem odhalit a eliminovat rizika spjatá s extrémními hydrometeorologickými výkyvy může docházet k ohrožení elementárních funkcí ekosystémů, ale taktéž ke ztrátám na životech a ke škodám na majetku (Pondělíček et al., 2016, s. 12). Metelka a Tolasz (2009, s. 13) pak naproti tomu poukazují na fakt, že přirozené změny klimatu stojí za vznikem a rozmanitostí druhů v minulosti. Za problematickou je tak zapotřebí považovat lidskou činnost, jež má na změně klimatu velký podíl. Člověku je dána schopnost ovlivňovat nejrůznější děje, vodní toky, jezera apod. přičemž dopady jeho působení na planetu jsou hlavně negativní (Pondělíček et al., 2016, s. 9).

Vzhledem k zaměření aplikační části práce na městskou část Brno-Líšeň je vhodné pojednat i o klimatické změně v České republice. V našich podmínkách je růst teplot v porovnání s globálním měřítkem přibližně o polovinu rychlejší. Stojí za tím skutečnost, že se území České republiky nachází na severní polokouli, kde je méně oceánů, které vzhledem k tepelné kapacitě vody tlumí teplotní výkyvy. Na území dnešní České republiky stouply přitom od poloviny 19. století průměrné teploty v rozmezí od 1,3 do 1,5 °C. Nárůst teplot na našem území započal právě v polovině 19. století. V polovině minulého století tempo tohoto nárůstu zpomalilo a zase začalo akcelarovat od počátku 80. let 20. století, přičemž je výrazně rozkolísané. Převážná část nejteplejších let byla zaznamenána od 90. let 20. století. K největším nárůstům teplot dochází v měsících červenec a srpen, k nejnižším pak v období od září do listopadu. Nejznamenatelnější výkyvy průměrných teplot bývají zaznamenávány v průběhu zimních měsíců (Pondělíček et al., 2016, s. 20).

Pokud jde o srážky na našem území, o těch je možno uvést, že se proměňují v prostoru a v čase. Jejich množství se odvíjí od synoptické situace a od jejich rozložení na orografii. Se vzrůstající nadmořskou výškou narůstají rovněž srážkové úhrny, což platí především o návětrných svazích (Tolasz, 2007, s. 63 a násl.). Ve vztahu k dlouhodobým změnám ročních úhrnů srážek je možno konstatovat, že tyto zjištěny nebyly, avšak na druhé straně je u nich spíše patrná jejich vyšší proměnlivost. Co se však mění podstatně, je rozložení srážek v průběhu roku. Uvedená skutečnost se projevuje v tom, že narůstá počet dnů beze srážek a současně i počet dnů se srážkami intenzivními. Problémem

intenzivních srážek je, že nejsou s to srovnat deficit srážek vzniklý v suchém období. Intenzivní srážky navíc vedou k vyššímu riziku eroze a povodní (Pondělíček et al., 2016, s. 27). Tolasz (2007, s. 94) však v této souvislosti upozorňuje na to, že základní charakteristiky ročního chodu srážek nedoznaly změn, což znamená, že srážkové úhrny jsou vyšší v letních měsících, zatímco v zimních měsících jsou nižší.

K dalším projevům změn teplot a srážkových úhrnů náleží rovněž nárůst množství extrémních meteorologických a hydrologických jevů. Takto se např. na našem území v daleko větší míře ve srovnání s minulostí vyskytují v létě tzv. tropické dny, tj. dny, v nichž teplota vzduchu převyšuje 30 °C (Pondělíček et al., 2016, s. 28). Vedle toho se zvyšuje i počet tzv. tropických nocí, za něž bývají označovány takové, během nichž nepoklesne teplota vzduchu pod 20 °C. Tropické dny i tropické noci jsou záležitostí především center měst, jimž dominuje beton a vyskytuje se málo zeleně. V takovém prostředí dochází k utváření tzv. městského tepelného ostrova (Vysoudil, 2012, s. s. 56). Frekventovanější jsou rovněž horké vlny, jež jsou zapříčiněny více po sobě navazujícími tropickými dny. Naproti tomu se výrazně snižují počty mrazových a ledových dnů (Pondělíček et al., 2016, s. 33). Za mrazové jsou považovány dny, kdy minimální teplota klesne pod 0 °C, za ledové dny pak ty dny, kdy se maximální teplota vzduchu nedostane nad bod mrazu (Skalák et al., 2015, s. 20). Rovněž tak dochází ke zkracování délky trvání sněhové pokrývky, jakož i jejího množství (Tolasz, 2007, s. 63). Výsledkem období, v nichž jsou výrazně podprůměrné srážkové úhrny provázeny nadprůměrnými teplotami, je sucho. Intenzivní srážky pak ve větší míře vedou k povodním (Pondělíček et al., 2016, s. 27).

3.2 Reakce na změnu klimatu

Z toho, co bylo v předchozí části této kapitoly je zřejmé, že negativním dopadům změny klimatu je nezbytné v první řadě pokud možno včas předcházet a pokud již nastanou, tak je nezbytné jim adekvátním způsobem čelit. Opatření, která jsou takto přijímána, jsou označována pojmem „adaptační opatření“. Tato opatření je možno podle jejich charakteru nejobecněji dělit na mitigaci a adaptaci. Pod pojmem „mitigace“ se rozumí opatření, která jsou zaměřena na zmírnění samotné změny klimatu, pod pojmem „adaptace“ se pak chápe přizpůsobení se změně klimatu (Ščasný et al., 2016, s. 12).

V Páté hodnotící zprávě Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) je mitigace vymezena coby zásah člověka, jenž je zaměřen na snížení emisí či k podpoře snížení objemu tzv. skleníkových plynů. Mitigace je tak ve své podstatě zamýšlena jakožto prevence, zmírňování či zpomalování procesu změny klimatu. Obvykle bývá dávána do souvislosti s úsilím o redukci emisí skleníkových plynů, úsporami energie nebo produkcí zelené energie. Na mitigaci jsou založena opatření ke snížení produkce skleníkových plynů. Tento aspekt ochrany klimatu je prioritou celé řady vyspělých států světa. Naopak méně rozvinuté a rozvojové státy se zaměřují především na rozvoj ekonomiky a snížení emisí skleníkových plynů pro ně tak není prioritou (Trnka et al., 2015).

Poměrně častým opatřením z kategorie mitigace je uvalení daně na jednotku emise, které bývá označováno jako tzv. stanovení ceny uhlíku. Díky vysokým daním jsou podnikatelské subjekty motivovány k vývoji nízkouhlíkových technologií. Výtěžek z této daně pak může být vložen do fondů, které slouží k financování široké škály opatření, která jsou zaměřena vůči negativním dopadům klimatické změny. Pro regulaci emisí jsou v praxi často využívány systémy s obchodovatelnými emisními povolenkami, které bývají označovány taktéž termínem *cap-and-trade*. Tento systém je založen na stanovení konečného limitu povolených emisí ze strany příslušného orgánu exekutivy, obvykle ze strany ministerstva životního prostředí. Mezi podniky pak dochází k obchodování s emisními povolenkami, přičemž jejich snahou je dosáhnout optimální náklady. Jestliže však podnik přesáhne limit, pak čelí přísným sankcím. Pro funkčnost tohoto systému je nezbytné, aby zahrnoval maximální možné množství sektorů, stejně jako aby se vztahoval na co nejširší spektrum skleníkových plynů. Pouze tímto způsobem je možno maximalizovat likviditu na trhu, což přispívá k diverzifikaci eventuálních možností snižování emisí (Brunner et al., 2011).

Evropská unie má implementován systém obchodování s emisními povolenkami, který nese označení EU ETS (akronymum z anglických slov *European Union Emission Trading Scheme*). Jedná se o největší systém emisního obchodování. Česká republika je do něj jako členský stát Unie rovněž zapojena. Pod EU ETS spadá více než 11 000 zařízení z různých sektorů – z energetiky, výroby oceli a železa, cementu a vápna, celulózy a papíru, sklo-keramického průmyslu, chemického průmyslu, rafinérií a letecké

přepravy z 31 států. EU ETS pokrývá zhruba 2 mld. tun CO₂/rok (Ministerstvo životního prostředí, 2020).

V podmínkách České republiky je EU ETS upraven zákonem č. 383/2012 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, ve znění pozdějších předpisů. Tímto zákonem je stanoveno, na která zařízení se systém EU ETS vztahuje, a dále také tento zákon stanoví práva a povinnosti provozovatelů těchto zařízení. Provozovatelé vymezených zařízení provádějí monitoring produkovaných emisí, které každý rok vykazují Ministerstvu životního prostředí. Za vyprodukované emise pak vyřazují povolenky, kterými disponují. Část povolenek je provozovatelům poskytnuta bezplatně, další potřebné pak mají možnost zakoupit na trhu s povolenkami, eventuálně i v aukci. Povolenky jsou evidovány, včetně jejich pohybů na účtech v rejstříku povolenek. Národním správcem tohoto rejstříku je společnost OTE, a.s.

Adaptace je dalším způsobem, jak reagovat na změnu klimatu. Její podstatou je podle Páté hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) proces přizpůsobování se momentálními či očekávanému klimatu, včetně jeho účinků. Adaptace má za cíl vyhnout se riziku škody, které hrozí lidským systémům, popřípadě zmírnění škody způsobené těmito riziky. Zásah člověka může v případě některých přírodních systémů vést ke snazšímu přizpůsobení předpokládanému klimatu a jeho dopadům. Adaptace zahrnuje opatření preventivní a přípravná. Preventivní opatření jsou přijímána za účelem zvýšení odolnosti systému, kdežto opatření přípravná mají účel v obnovení funkce systému po prodělaných negativních událostech (Pátá hodnotící zpráva Mezivládního panelu pro změnu klimatu IPCC, 2014). Hagen (2016, s. 25) upozorňuje na to, že adaptační opatření jsou ve srovnání s opatřeními mitigačními snadnější a lze je rychleji realizovat. Podle Matthewse et al. (2015, s. 19) adaptace záleží hlavně v konkrétních opatřeních, jež jsou nápomocna při předcházení rizikům a škodám.

V rámci adaptačních opatření je možno podle Tompkinse a Eakina (2012) a základě toho, kdo nese náklady těchto opatření a kdo z nich má prospěch, diferencovat mezi individuálními a veřejnými. V případě individuálních adaptačních opatření dochází k jejich iniciování a zavádění ze strany jednotlivců, domácností či soukromých společností. Vzhledem k této skutečnosti bývají individuální opatření realizována zpravidla v zájmu jejich realizátora. Z uvedeného je možno odvodit, že účelem těchto

opatření je především zmírnit dopady změny klimatu na realizátora takového opatření. To však na druhé straně neznamená, že tato opatření nemohou mít pozitivní vliv i na jiné osoby či subjekty. Takto například může zasazený strom na zahradě skýtat stín rovněž dalším lidem z dané ulice. Pro veřejná adaptační opatření je charakteristické, že jejich iniciátorem a realizátorem jsou subjekty na veškerých úrovních veřejné správy. Zpravidla proto bývají orientována na kolektivní potřeby. Účel veřejných adaptačních opatření tedy tkví v ochraně obyvatelstva a ve zmírnění dopadů změny klimatu na veřejný majetek a infrastrukturu. Taková opatření však mohou směřovat také k podpoře adaptace na individuální úrovni tím, že stimulují k určitému jednání. Opatření tohoto druhu mohou být např. daňové úlevy. Právě do kategorie veřejných adaptačních opatření spadají přírodě blízká opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny, která jsou rozebírána v aplikační části této práce.

Adaptační opatření je možno rovněž dělit na základě klasifikačního kritéria způsobu, kterým jsou uskutečňována. V závislosti na tomto klasifikačním kritériu je možno adaptační opatření rozlišovat následovně (Ministerstvo životního prostředí, 2015):

- měnící hmotné prostředí a používající určité stavební postupy a úpravy (stavební opatření) – tato opatření se dále člení na:
 - tzv. technická opatření – jedná se o ta opatření, která využívají vhodné technologie, umělé vybavení, zařízení, vytvářející umělé hmotné infrastruktury, přičemž jejich úkolem je chránit budovy a infrastrukturu, eventuálně je učinit více odolnými vůči extrémnímu počasí;
 - opatření podporující spíše změny v chování obyvatel a dalších subjektů – k takovým opatřením náleží vydávání příslušných právních předpisů a nařízení;
- tzv. přírodní opatření – jedná se o taková opatření, jež využívají a posilují přirozené funkce přírody, typicky jde např. o opatření, která napomáhají při zadržování vody v krajině.

Z pohledu problematiky řešené v této práci jsou relevantní především tzv. přírodní opatření.

V minulosti se poměrně často projevovaly tendence striktně oddělovat mitigaci a adaptaci, přestože již na první pohled je zřejmé, že oba tyto okruhy opatření se mohou

navzájem doplňovat a tím zvyšovat svůj účinek. V tomto duchu se vyjadřují např. Kane a Shogren (2000) podle kterých je k efektivní ochraně klimatu nezbytné využívat oba přístupy, poněvadž díky mitigaci se snižuje pravděpodobnost, že nastane závažná situace zapříčiněná klimatickou změnou, zatímco díky adaptaci lze zmírňovat dopady situace, která již nastane. Zmíněné autorky poukazují rovněž na skutečnost, že v určité době byla pozornost věnována především mitigaci, ačkoliv se ukazuje, že mitigační snahy jsou pro účinný boj s riziky klimatické změny samy o sobě nedostatečné. Obdobně poukazují na nezbytnost propojení mitigace a adaptace také Verchot et al. (2007). Tito autoři se zaobírají naznačeným tématem v obecné rovině a dále také z pohledu agrárního a lesnického sektoru. Zároveň uvítali počítající diskusi stran synergie obou rozebíraných konceptů, které bývaly neprávem oddělovány, přičemž adaptace stála poněkud stranou.

4 METODIKA

V kapitole 2 této práce bylo uvedeno, že cílem aplikační části práce je identifikovat a zhodnotit současný stav přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v městské části Brno-Líšeň. K realizaci tohoto cíle byla nejprve zpracována literární rešerše, která přináší vhled do řešené problematiky. Posléze byl osloven Úřad městské části Brno-Líšeň s písemným dotazem na praktickou realizaci přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v této městské části a na existující koncepční dokumenty v této oblasti. Smyslem těchto kroků bylo získat podklady k provedení analýzy současného stavu v předmětné oblasti. K tomuto účelu bylo provedeno i místní šetření, a to formou obhlídky městské části, při níž byla pořizena i fotodokumentace. Na základě identifikace stávajícího stavu v řešené oblasti pak bylo cílem navrhnout opatření, která by zlepšila identifikovaný stav.

5 VÝSLEDKY

V této části práce je jednak představena městská část Brno-Líšeň, načež je provedena analýza současného stavu přírodních opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v této brněnské městské části a nakonec i formulována opatření k optimalizaci zjištěného stavu.

5.1 Obecná charakteristika městské části Brno-Líšeň

Líšeň je jednou z městských částí statutárního města Brna. Tato městská část se rozkládá na severovýchodním okraji města. Mapa této městské části je na obrázku 2. Tvoří ji městská čtvrť Líšeň (německy *Lösch*), která byla původně samostatným městysem. K jeho připojení k Brnu došlo v roce 1944 (Hosák, 2004, s. 974). Jako samosprávná městská část existuje Brno-Líšeň od 24. listopadu 1990. Katastrální území této městské části má rozlohu 15,71 km². Ke dni 1. ledna 2020 žilo v Líšni 26 687 obyvatel. Z uvedeného počtu bylo 12 057 mužů, 13 250 žen a 1 380 cizinců s trvalým pobytem, z nichž bylo 806 mužů a 574 žen (Brno-Líšeň, b. r.). Líšeň leží v průměrné nadmořské výšce 300 m n. m. Čtvrť je možné rozdělit na tzv. starou Líšeň, která je představována původní zástavbou, která má ráz vesnice, a tzv. novou Líšeň, jež je tvořena sídlištěm, které bylo vybudováno v průběhu 80. let 20. století.

Z pohledu problematiky řešené v této práci je relevantní to, že severní část katastru Líšně je pokryta poměrně rozsáhlými lesy, přičemž do této části katastru zasahuje jižní část chráněné krajinné oblasti Moravský Kras. Tuto skutečnost ostatně ukazuje i mapa městské části Brno-Líšeň na obrázku 2, z níž je zřejmé, že zelené plochy tvoří přibližně polovinu katastrálního území této městské části. Východní hranice katastru Líšně je zčásti tvořena Mariánským údolím, kterým protéká potok Říčka. Ten v údolí meandruje a v letech 1953-1967 na něm bylo vybudováno celkem pět údolních nádrží, a to Pod Hádkem, rybník pod Hornekem, U Kadlecova mlýna, Pod hrádkem a U Muchovy boudy (Moravský rybářský svaz, b. r.). Tři z těchto nádrží – U Kadlecova mlýna, Pod Hrádkem a U Muchovy boudy – původně měly sloužit jako zdroj zásobování

vodou pro cementárnu v nedaleké Mokré. Zmíněné nádrže jsou z těchto pěti nádrží největší (Krafl, 2009, s. 73).



Obrázek 2 Mapa městské části Brno-Líšeň

Zdroj: Google Maps, 2021

5.2 Současný stav přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny

Za účelem zajištění podkladů pro tuto část práce byl písemně osloven pracovník Útvaru tajemníka Úřadu městské části Brno-Líšeň (dále také jen „pověřený pracovník“), do jehož gesce problematika ochrany životního prostředí na tomto úřadu spadá. Konkrétně byl tento pracovník osloven s žádostí o poskytnutí materiálů, kterými úřad disponuje k předmětné problematice, zejména o poskytnutí koncepčních a strategických materiálů, jakož i materiálů, které ukazují na to, co již v této oblasti bylo dosaženo.

Po uplynutí určité doby byl tento pracovník z důvodu nevyřízení požadavku kontaktován i telefonicky. Z rozhovoru s ním vyplynulo, že vyřizuje poměrně širokou agendu, přičemž poměrně značná část z této agendy se nikterak nedotýká problematiky životního prostředí. Tento pracovník během telefonického rozhovoru ve věci vzneseného požadavku odkázal na webové stránky Úřadu městské části Brno-Líšeň.

Na základě doporučení pověřeného pracovníka tak byly prohledány webové stránky zkoumané městské části, na kterých bylo v první řadě dohledáno zaměření činnosti Úřadu městské části Brno-Líšeň (dále také jen „ÚMČ Brno-Líšeň“) v oblasti ochrany životního prostředí. V tomto ohledu bylo zjištěno, že se tento úřad zabývá následujícími činnostmi (Brno-Líšeň, 2021):

- Údržba zeleně – tkví v systematické péči o zeleň na teritoriu městské části Brno-Líšeň. Spadá sem ošetřování trávníků, výsadba dřevin, probírka porostů v rámci výchovných zásahů, odstraňování náletů a výmladků a v neposlední řadě i zajišťování čistoty a pořádku.
- Rozhodování ve věci vydávání povolení orgánu ochrany přírody (tj. v přenesené působnosti) ke kácení dřevin ve smyslu ustanovení § 8 odst. 1 zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o ochraně přírody“).
- Ochrana zeleně při realizaci výstavby.

Při realizaci shora uvedených činností vychází ÚMČ Brno-Líšeň z množství právních i technických norem. Z nich je možno uvést již zmiňovaný zákon o ochraně krajiny, jehož účelem v souladu s jeho § 1 je „... za účasti příslušných krajů, obcí, vlastníků a správců pozemků přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji...“. Dále je třeba uvést Vyhlášku Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů nebo ČSN 83 9061 - Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

Pověřeným pracovníkem nebyly poskytnuty žádné koncepční materiály ÚMČ Brno-Líšeň, které by se dotýkaly problematiky ochrany životního prostředí, potažmo

problematice přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v městské části Brno-Líšeň. Pověřený pracovník ani během telefonického rozhovoru na přímý dotaz na takové materiály nevedl, že by existovaly. Z toho důvodu byly prohledány webové stránky ÚMČ Brno-Líšeň, kde takové materiály rovněž nebyly dohledány. Naproti tomu se podařilo dohledat informace o projektech, které je možno podřadit pod kategorii přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny. Jedná se o projekty „Park Houbalova“, „Park Trnkova“ a „Rokle“, program podpory okrasných záhonů a optimalizace péče o veřejnou zeleň.

5.2.1 Projekt „Park Houbalova“

Projekt „Park Houbalova“ byl představen Ing. Markétou Zajíčkovou a Ing. Michalem Pöbišem v listopadu 2019 v sále radnice ÚMČ Brno-Líšeň. Podstatou tohoto projektu jsou úpravy stávajícího parku na téže místě (Štefan, b. r.). Podstaty těchto úprav jsou zřejmé z projekce na obrázku 3.



Obrázek 3 Návrhová situace – projekt „Park Houbalova“
Zdroj: Štefan, b. r.

Hlavním cílem projektu „Park Houbalova“ je otevřít zeleň v parku veřejnosti, zabránit případné výstavbě na ploše parku a uchovat zeleň v něm i do budoucna. Jedním ze záměrů je rovněž využít potenciál dešťové vody ze střech okolních bytových domů její zapojení do krajiny. Zachovány by měly zůstat stromy, které se nacházejí na území tohoto parku v současnosti a jsou zdravé. Vedení ÚMČ Brno-Líšeň by v rámci realizace tohoto projektu chtělo postupovat v souladu se zásadami Územně ekologické stability území (Štefan, b. r.). V ustanovení § 3 odst. 1 písm. a) zákona o ochraně přírody je pojem „územní systém ekologické stability krajiny“ definován jako „... *vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu.*“ Z druhů územních systémů ekologické stability (místní, regionální a nadregionální) půjde při realizaci tohoto projektu o místní systém ekologické stability.

Z projekce na obrázku 3 je zřejmé, že projekt „Park Houbalova“ počítá se svodem dešťové vody z komunikací a střech. Tato voda bude sytit tůň/mokřad i zamýšlené jezírko, které má zajišťovat retenci dešťové vody. Toto opatření, společně s výsadbou zeleně, by měla zajistit zadržování vody v krajině, což lze považovat za významný příspěvek ke zmírnění dopadů změny klimatu v blízkém okolí. Současně toto opatření přispěje k větší diverzitě druhů rostlin a živočichů v parku. I to je možné považovat za jeden z přínosů tohoto opatření ve vztahu ke zmírnění dopadů klimatické změny ve zkoumané brněnské městské části.

V souvislosti s tímto projektem je však zapotřebí uvést i určitá jeho rizika, která tkví v následujících skutečnostech (Štefan, b. r.)

- doposud nejsou majetkově sceleny pozemky – je třeba získat poslední pozemek na území parku;
- doposud není znám zdravotní stav a perspektivnost dřevin na území parku – příslušný odborný posudek je však již zadán;
- území parku se nachází ze 40 % ve stavebních plochách, z čehož plyne, že je zastavitelné;
- velkým omezením je vedení velmi vysokého napětí, včetně jeho ochranného pásma.

Vedení ÚMČ Brno-Líšeň však řešitelná rizika již řeší a lze tak předpokládat, že tento projekt bude v dohledné době realizován.

5.2.2 Projekt „Park Trnkova“

Dlouho připravovaná obnova a modernizace parku Trnkova byla zahájena na jaře roku 2018. Tento projekt má několik etap. V průběhu roku 2018 byly vybudovány nové cesty a dětské hřiště. Vazbu na problematiku ochrany životního prostředí má i vybudování podzemních kontejnerů na tříděný odpad. Taktéž byl připraven projekt retence dešťové vody a závlahy střední části parku, přičemž retenční nádrž má být financována z dotace. Ve střední části parku by měl vzniknout pobytový trávník. V rámci obnovy zeleně byly vykáceny poškozené či jinak nevhodné stromy. Ty mají být nahrazeny novými stromy a keři (v rádech desítek kusů) a trávníkem (Brno-Líšeň, 2018).

Základ nové koncepce vegetace mají být podle Technické zprávy (2017) nynější perspektivní stromy v parku, nově vysazené kvalitní vzrostlé stromy, kvetoucí keře a redukované linie keřů v obvodu parku, pečlivě modelovaný zatravněný terén a jarní cibuloviny. Z Technické zprávy (2017) dále vyplývá, že vegetace je chápána především jako jeden ze základních prostorotvorných prvků koncepce dané lokality, přičemž se má významně podílet na celkovém výsledném vzhledu upraveného parku. Současně z této zprávy také vyplývá, že dosadba dřevin a realizace travnatých ploch má příznivě ovlivnit životní prostředí a zmírnit erozi povrchu terénu. Jak by mělo být dosadbou dřevin a realizací travnatých ploch dosaženo zlepšení životního prostředí, není v Technické zprávě specifikováno. Lze to však odvodit z obrázku 4.



Obrázek 4 Park Trnkova – stávající a budoucí stav
Zdroj: Brno-Líšeň, 2018

Z tohoto obrázku je patrné, že v parku bude po realizaci rozebíraného projektu v porovnání se současným stavem výrazně více stromů a dalších dřevin, což by se mělo

pozitivně odrazit v mikroklimatu parku. Více stromů a dřevin totiž bude poskytovat více stínu a bude vázat více vody. Svoji roli na zlepšení mikroklimatu v parku by měl sehrávat rovněž prvek modré infrastruktury, tj. retenční nádrž. Vodu z ní bude možno navíc v případě suchého období využívat např. pro zavlažování dřevin v parku. Z Technické zprávy (2017) se podává, že nově založený trávník bude realizován na pečlivě připravených plochách, jež budou vyčištěny od pozůstatků stavby zpevněných ploch. Tím se sníží jejich tepelná kapacita a naopak bude umožněna infiltrace vody do půdního profilu.

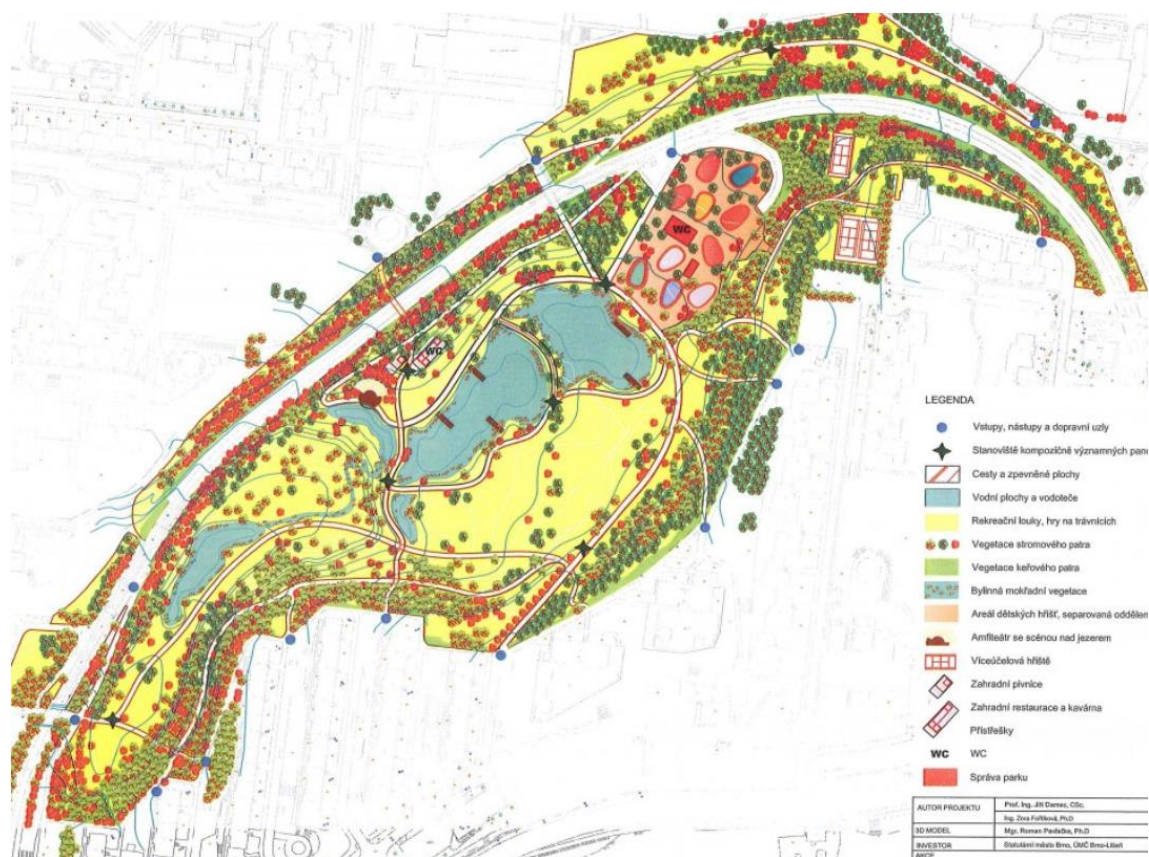
5.2.3 Projekt „Rokle“

Projekt „Rokle“ byl spuštěn již před několika lety. Tento projekt je zaměřen na revitalizaci monokulturní zeleně na svazích při ulicích Konrádova, Michalova, Bartáková, Ševelova, Koutného, Hubrova a Hájkova (Brno-Líšeň, 2014). O rozsahu tohoto projektu svědčí mimo jiné to, jaká byla rozloha území, na kterém byl prováděn průzkum a inventarizace. Tato rozloha činila 94.570 m², přičemž stav zeleně byl dokumentován ke dni 30. června 2010. Provedený dendrologický průzkumu a inventarizace současné zeleně vedl ke zjištění, že se na strmých jihovýchodních svazích Rokle nachází významná zeleň s mimořádným významem pro přilehlé sídliště. Současně však bylo zjištěno, že tato zeleň je v havarijním stavu. Tato zeleň byla totiž založena lesnickým způsobem v době výstavby „Líšeňského sídliště“ před přibližně 40 lety, načež vytvořila souvislé porosty. Ty chrání uměle vytvořené prudké svahy proti erozi, ale současně také příznivým způsobem ovlivňuje mikroklima sídliště i podmínky stanoviště z hlediska masivního rozvoje procesu sekundární sukcese. Problémem však je, že v průběhu celé doby jejich existence v nich nebyly uskutečňovány elementární pěstební zásahy zajišťující jejich progresivní rozvoj (Zahradní a krajinářská architektura, 2013).

Vzhledem k tomu, co bylo o zmíněných porostech uvedeno, byl jejich stav v období přípravných prací na projektu havarijní a hrozilo, že jejich velká část během krátkého časového úseku uschne. K jejich tehdejšímu stavu se zpráva společnosti Zahradní a krajinářská architektura (2013, s. 5) vyjadřovala následovně: „*Porosty jsou monokulturní, přehoustlé, je vytvořeno pouze jedno patro, povrch půdy je kryt silnou vrstvou nerozloženého jehličí. Proces sekundární sukcese se rozvíjí pouze po obvodu*

porostů a na neosázených plochách. Pro vytvoření plně funkční zeleně v urbanizovaném prostředí je příliš pomalý a s ohledem na skutečnost, že se jedná o sice relativně rozsáhlou plochu obklopenou velmi hustou zástavbou sídlištního typu, nelze předpokládat, že by došlo v krátkém časovém horizontu k samovolnému přechodu do progresivní fáze rozvoje jednotlivých porostů.“

Vzhledem k těmto zjištěním týkajícím se aktuálního stavu zeleně byla zřejmá nezbytnost vytvoření kvalitních sadových úprav, které by řešily po léta kumulované problémy. Případné odklady by vedly k dalšímu zhoršování identifikovaného stavu a ke zvyšování finanční náročnosti nezbytných sadových a dalších úprav. Právě časový faktor sehrával za daného stavu limitující roli, poněvadž docházelo k výrazné akceleraci procesu probíhající deprese v porostech. Navržené řešení je zřejmé ze situačního plánu na obrázku 5.



Obrázek 5 Situační plán projektu „Rokle“
Zdroj: Brno-Líšeň, 2014

Jak je ze situačního plánu na obrázku 5 zřejmé, řešení shora popsané situace spočívalo ve zdravotním prořezání a vykácení velkého počtu stromů a následně výsadbě nových druhů, což přispívá k větší druhové pestrosti. Tato nová výsadba byla prováděna zejména listnatými stromy. Dosadit bylo zapotřebí rovněž kompletní keřové patro, které ve výchozím stavu v lokalitě vůbec neexistovalo. Realizovány byly rovněž protierozní úpravy. Díky těmto, ale i dalším krokům, se nejen že podařilo udržet dosavadní význam Rokle pro přilehlé sídliště, ale tento význam se podařilo dokonce zvýšit. Svůj podíl na tom mají i vodní plochy, které se nacházejí v Rokli.

5.2.4 Program podpory okrasných záhonů v Brně-Líšni

Letos již potřebí spustil ÚMČ Brno-Líšeň Program podpory okrasných záhonů Městské části (MČ) Brno-Líšeň. Zájemci o účast v tomto programu měli možnost se do něj přihlásit do 30. dubna letošního roku. Zmíněný program je určen především pro nově zakládané záhony, ale není vyloučeno, aby podporu využili i ti zájemci, kteří založili okrasné záhony již v minulosti. Zájemce o zřízení okrasného záhonu v bezprostředním sousedství obývaného domu se musí nejprve obrátit na ÚMČ Brno-Líšeň, který společně se zájemcem posoudí vhodnou polohu a velikost záhonu. Ze strany poskytovatele podpory (tj. ze strany ÚMČ Brno-Líšeň) je požadováno, aby záhon měl podobu kompaktního pásu o šířce minimálně 80 cm. Za optimální je považováno, pokud je záhon umístěn podél vstupního chodníku, popřípadě v závislosti na podmínkách konkrétního místa tak, aby zpříjemňoval vstup do domu a aby zároveň nebyl překážkou pro standardní údržbu zeleně. Současně je nezbytné posoudit polohu záhonu vůči technickým zařízením a sítím na daném pozemku (Brno-Líšeň, 2021).

Podpora se zřízením záhonu, která je poskytována ze strany ÚMČ Brno-Líšeň, se odvíjí od počtu podaných žádostí, dále od rozsahu plánované výsadby a konečně od disponibilních zdrojů ÚMČ Brno-Líšeň. Formy poskytované podpory mohou nabývat podoby např. vytyčení záhonu, zemních prací v ploše záhonu, dodání sazenic, dodání mulče apod. Žadatelé mají možnost vybírat rostliny ze seznamu, který je uveden na webových stránkách ÚMČ Brno-Líšeň. Jejich sortiment by měl být přitom volen tak, aby byl záhon zajímavý během celého vegetačního období. Měl by proto zahrnovat od jarních cibulovin po rostliny kvetoucí do období prvních mrazíků. Stanovené podmínky

umožňují, aby žadatel na záhon vysadil i vlastní rostliny, avšak musí se jednat o byliny. Na okrasném záhonu je zakázána výsadba stromů a keřů (Brno-Líšeň, 2021). Tato podmínka je z hlediska zmírňování dopadů klimatické změny do značné míry limitující, poněvadž pouze byliny plní v tomto ohledu pouze omezenou roli. Na druhé straně však budování okrasných záhonů může o obyvatel domu budovat vztah k přírodě, který u nich může vést k dalším aktivitám ve zkoumané oblasti.

5.2.5 Optimalizace péče o veřejnou zeleň

Jedním z opatření v předmětné oblasti, která jsou od roku 2019 realizovány v městské části Brno-Líšeň, je i optimalizace péče o veřejnou zeleň v této městské části. Ta je prováděna zcela cílevědomě a záměrně, a to právě v souvislosti s obdobím sucha, což je jeden z důsledků klimatických změn. Uvedená skutečnost je na webových stránkách ÚMČ Brno-Líšeň vyjádřena také explicitně: „*Proto chceme v tomto přístupu pokračovat a věnovat maximální péči zeleni, která nám pomáhá při zmírňování dopadů sucha a také zásadně ovlivňuje kvalitu našeho životního prostředí*“ (Příborský, 2020).

V rámci této optimalizace byla změněna údržba zeleně v této městské části v tom smyslu, že byl snížen počet pokosů, v létě je sekání prováděno na vyšší výšce stébla a část ploch byla ponechána růst jako louky. Ze strany ÚMČ Brno-Líšeň je také snaha o využívání zkušeností v rozebírané oblasti z Evropy. Za tím účelem byl najat jako odborný konzultant Ing. Tomáš Foral, botanik, dendrolog a zahradní architekt, který disponuje zkušenostmi v dané oblasti i z měst v Evropě. Tento odborný konzultant poskytuje odborné poradenství jak samotnému ÚMČ Brno-Líšeň, tak i firmám, které se podílejí na realizaci jednotlivých opatření. Tak je zajišťována péče o veřejnou zeleň s náležitou odborností. Vzhledem k této skutečnosti není sečení prováděno plošně, nýbrž s přihlédnutím ke konkrétnímu místu a porostu. Takto např. během jarního sečení nebyla sekána odlehlejší místa ploch veřejné zeleně. Uprostřed rozlehlejších ploch byly ponechány ostrůvky kvetoucích rostlin, které byly sekány až v průběhu druhé seče. Obdobný přístup byl používán taktéž při letním sečení. Takto prováděný pokos zajišťuje lepší podmínky pro život hmyzu, umožňuje zadržet více srážek v půdě a v neposlední řadě má i význam estetický, poněvadž vytváří lepší podmínky pro další rozmnožování kvetoucích rostlin (Příborský, 2020).

Vedle kosení trávníků a luk je věnována pozornost jejich dosévání. To je prováděno travním semenem (na vyšlapaných místech trávníku) anebo semeny kvetoucích rostlin. Konkrétní druhy jsou voleny v závislosti na místních podmínkách a zatížení trávníku. Především na malých ploškách, ale i na jiných místech, kde je sečení obtížné, je tráva nahrazována půdopokryvnými rostlinami anebo záhony květin. Ty jsou po zapojení porostu méně náročné na údržbu a na jejich zavlažování. Pozornost je dále zaměřena na průběžné stříhání a tvarování některých keřů a stromů. V opačném případě by mohly přerůst a posléze by je bylo třeba radikálně zmlazovat, což bývalo v minulosti poměrně častým jevem. Část keřů se naopak nechává růst dlouhodobě bez řezu. To proto, aby měly větší rozměry a svojí listovou plochou nahrazovaly stromy menšího vzrůstu. Je-li stříhání keřů prováděno ve správném okamžiku, což je pro každý druh specifická záležitost, pak lépe rostou a krásně kvetou (Příborský, 2020).

Záměrem v oblasti péče o veřejnou zeleň je i vysazování nových stromů. Tento záměr je motivován snahou zlepšovat a především ochlazovat místní mikroklimat a zajišťovat vodu v krajině. Do budoucna je záměrem předem se připravit na změny, kterou jsou spojeny se stále větším suchem. To by mělo být zajištěno např. volbou takových dřevin, které mají schopnost se lépe přizpůsobit suchu, a proto postupem času nahradí smrky a další druhy stromů, kterým sucho nesvědčí a v důsledku jejich oslabení jsou pak napadány a likvidovány nejrůznějšími invazivními škůdci. Určitým problémem v tomto směru je však to, že v zastavěném území existuje množství sítí a ochranných pásem, v nichž je zakázáno stromy vysazovat. Uvedené konstatování platí i v případě, že na takovém místě doposud strom byl. Pokud je takový strom vzhledem ke svému stavu pokácen, pak jej již nelze nahradit novým. Do budoucna městská část patrně převezme péči o aleje stromů vysazených a doposud udržovaných v kompetenci Magistrátu města Brna podél hlavních silnic. Tyto stromy nejsou v dobrém stavu a řada jich je již suchých. Pokud by přešla péče o tyto stromy nacházející se v katastru Brna-Líšeň pod ÚMČ Brno-Líšeň, pak by bylo snahou zlepšit vitalitu stromů, eventuálně vysazovat stromy nové náhradou za pokácené (Příborský, 2020).

Z toho, co bylo doposud uvedeno o již realizované či zamýšlené optimalizaci péče o veřejnou zeleň v městské části Brno-Líšeň, je možno konstatovat, že se jedná o opatření správným směrem a že by v kombinaci s dalšími přijímanými opatřeními měly vést

ke zlepšení mikroklimatu v oblastech s veřejnou zelení. Svůj podíl na tom bezpochyby mají i konzultace s dříve uváděným odborníkem v oborech botaniky, dendrologie a zahradní architektury.

5.3 Návrhy možných projektů

Na základě provedeného místního šetření byly vytypována další dvě místa v městské části Brno-Líšeň, která nebyla předmětem opatření uvedených v předchozí subkapitole, kde by bylo možno realizovat přírodě blízká opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny. Těmito místy jsou bývalá protipožární nádrž na rohu ulic Samoty a Kubelíkova a cyklokrosová dráha v prodloužení ulice Bačovského.

5.3.1 Bývalá protipožární nádrž na rohu ulic Samoty a Kubelíkova

Současný stav bývalé protipožární nádrže na rohu ulic Samoty a Kubelíkova je zachycen na obrázku 6.



Obrázek 6 Bývalá protipožární nádrž na rohu ulic Samoty a Kubelíkova
Zdroj: Vlastní

Z obrázku 6 je zřejmé, že bývalá protipožární nádrž je v současnosti upravena za využití šterku a kamenů. V jedné její polovině jsou vysázeny čtyři keře, které jsou dosud

malého vzrůstu. Okolí bývalé protipožární nádrže je ze dvou stran zatravněné, avšak trávník není příliš hustý a na některých místech je buďto vyšlapaný nebo uschlý. Nabízí se dvě možná řešení. Obnovit původní funkci objektu jako nádrže, i když nikoliv protipožární. Toto řešení však není v současnosti schůdné, poněvadž bývalá protipožární nádrž nemá žádný přítok, tudíž by se voda do ní musela navážet např. v cisternách, popřípadě by se sem musela svádět ze střech domů v okolí. Nadto není znám stav zasypaného dna, které může prosakovat, což by způsobovalo ztráty vody. Jako lepší řešení se tedy nabízí šetrné vyjmutí zasazených keřů, zavezení nádrže hlínou a její osazení těmito (popřípadě i dalšími) keři a trávníkem. Rovněž se jeví jako vhodné provést dosev trávníku, který v současnosti není příliš kvalitní. Navrhovanými kroky by se dosáhlo lepšího zadržování vody a zlepšení mikroklimatu v blízkém okolí.

5.3.2 Cyklokrosová dráha v prodloužení ulice Bačovského

Druhým místem v městské části Brno-Líšeň, které je navrhováno k realizaci přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny, je cyklokrosová dráha v prodloužení ulice Bačovského. Její aktuální stav je patrný z obrázku 7.



Obrázek 7 Cyklokrosová dráha v prodloužení ulice Bačovského
Zdroj: Vlastní

Tato cyklokrosová dráha je umístěna na vyvýšenině. Z obrázku 7 je zřejmé, že prostor dráhy je zčásti zarostlý trávou, avšak trávník není ani mimo trať souvislý. Na svahu vyvýšeniny odvrácené od ulice Bačovského jsou sice keře, ale sklon je zde poměrně velký, takže dešťová voda odsud rychle odteče. Proto by bylo možno navrhnout provést dosev trávníku mimo trať dráhy. Dále by bylo možno ve svahu vybudovat menší jezírko, které by zachytávalo srážkovou vodu stékající z vyvýšeniny s dráhou. Obě navrhovaná opatření by vedla ke zlepšení mikroklimatu v části, která je z velké části pokryta asfaltem, popřípadě betonem a akumuluje tak ve velké míře teplo.

6 ZÁVĚR

Tato práce byla zaměřena na jeden z nejpálčivějších globálních problémů současnosti – na klimatickou změnu, a to z pohledu jedné z brněnských městských částí – Líšeň. Cílem literární rešerše bylo charakterizovat změnu klimatu a posléze specifikovat opatření, jimiž je možno na tuto změnu reagovat. V návaznosti na tento cíl byly nejprve definovány dva pojmy, a to pojmy „počasí“ a „klíma“. V souvislosti s nimi bylo konstatováno, že tyto dva pojmy bývají poměrně často zaměňovány, ačkoliv pojem „klíma“ v sobě zahrnuje pojem „počasí“, přičemž za počasí je považován aktuální stav atmosféry, kdežto klíma (nebo též podnebí) představuje dlouhodobý režim počasí v určité oblasti. Jak počasí, tak i klíma podléhají změnám v čase. U počasí je tato změna výrazně dynamičtější, v případě klímatu k těmto změnám dochází v nepoměrně delším časovém horizontu. Změny klímatu mohou být způsobovány přirozenými mechanismy, ale také činností člověka, která je z velké části negativní. Protože je se změnou klímatu spojeno množství negativních dopadů, je třeba v souvislosti s nimi přijímat vhodná opatření. Ta bývají zařazována do dvou skupin, kterými jsou mitigace a adaptace. Zatímco smyslem mitigace je zmírnění samotné změny klímatu, pak adaptace je zaměřena na přizpůsobení se změně klímatu.

Cílem aplikační části práce bylo identifikovat a zhodnotit současný stav přírodě blízkých opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v městské části Brno-Líšeň. Ke splnění tohoto cíle byla uskutečněna komunikace s ÚMČ Brno-Líšeň (nejprve písemná a posléze i telefonická) ke zjištění, jakými strategickými či koncepčními dokumenty vztahujícími se k přírodě blízkými opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny v rámci své působnosti tento úřad disponuje, stejně jako k zajištění informací, jaká opatření byla v tomto ohledu již uskutečněna. Vzhledem k odkázání na webové stránky ÚMČ bylo třeba tyto stránky projít. Dále bylo provedeno místní šetření na území městské části Brno-Líšeň, a to jednak ke zjištění aktuálního stavu v současnosti realizovaných projektů rozebíraných v subkapitole 5.2, jednak k vytipování dalších míst k realizaci případných dalších projektů, které jsou navrhovány v subkapitole 5.3.

Pokud jde o strategické či koncepční dokumenty vztahující se k přírodě blízkým opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny, k tomuto je možno uvést, že přes veškeré

vynaložené úsilí nebyly autorovi práce žádné takové dokumenty ze strany ÚMČ Brno-Líšeň poskytnuty, ani nebylo ze strany pověřeného pracovníka sděleno, že by takové dokumenty existovaly. Žádné takové dokumenty nebyly ani dohledány na webových stránkách ÚMČ Brno-Líšeň. K dosud realizovaným či probíhajícím projektům bylo zjištěno, že do kategorie opatření, na které je tato práce zaměřena, spadají projekty „Park Houbalova“, „Park Trnkova“ a „Rokle“, program podpory okrasných záhonů a optimalizace péče o veřejnou zeleň. Tyto projekty jsou zaměřeny především na zlepšení retenčních schopností budováním prvků modré infrastruktury a vysazováním nových stromů, keřů a realizace travnatých ploch, které především ovlivňují místní mikroklima a poskytují stín.

Vedle těchto projektů, které jsou již realizovány, popřípadě budou realizovány v dohledné budoucnosti, jsou navrhovány přírodě blízká opatření ke zmírnění dopadů klimatické změny ve zkoumané městské části. První se týká bývalé protipožární nádrže na rohu ulic Samoty a Kubelíkova. Druhý se týká cyklokrosové dráhy v prodloužení ulice Bačovského. Obě navrhované projekty mají za cíl zvýšit množství zachycované vody v krajině a tím i zlepšení mikroklimatu.

V městské části Brno-Líšeň sice neexistují (respektive nebyly žádné zjištěny ani dohledány) strategické či koncepční dokumenty zaměřené na přírodě blízká opatření v souvislosti s klimatickými změnami, avšak fakticky byly a jsou realizovány projekty, které do této kategorie spadají. To mohlo být v minulosti dáno několika příčinami. Ta první spočívá v operativním reagování na aktuální problémy, k jakým náleží sucho nebo vysoké teploty v létě. Další příčinou může být inspirování se příklady dobré praxe v této oblasti z jiných brněnských městských částí či odjinud. Konečně poslední příčina nastíněného stavu může spočívat ve zkušenostech subjektů, které vypracovávaly projekty uvedené v subkapitole 5.2.2, s aplikací přírodě blízkých opatření z jiných projektů, které pak uplatňují i v projektech realizovaných v městské části Brno-Líšeň. V současnosti je pokrok v této oblasti dán konzultacemi s najatým odborníkem. Přes relativně dobrý stav ve zkoumané oblasti je však možno doporučit, aby tato oblast byla ošetřena strategickými dokumenty, poněvadž pouhé reagování na nastalou realitu by v budoucnu již nemuselo stačit.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BRANIŠ, Martin a Iva HŮNOVÁ, ed. *Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší*. V Praze: Karolinum, 2009. 351 s. ISBN 978-80-246-1598-1.

BRNO-LÍŠEŇ. *Ochrana přírody a krajiny* [online]. Statutární město Brno, MČ Brno-Líšeň, 2021. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/potrebuji-si-vyridit/ochrana-prirody-a-krajiny/pv54>.

BRNO-LÍŠEŇ. *Park Trnkova I. etapa - stavební úpravy* [online]. Statutární město Brno, MČ Brno-Líšeň, 14. února 2018. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/park-trnkova-i-etapa-stavebni-upravy/t6368>.

BRNO-LÍŠEŇ. *Program podpory okrasných záhonů v Brně-Lišni 2021* [online]. Statutární město Brno, MČ Brno-Líšeň, 7. dubna 2021. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/program-podpory-okrasnych-zahonu-v-brne-lisni-2021/t8686>.

BRNO-LÍŠEŇ. *Projekt "Rokle", Revitalizace monokulturní zeleně, Realizace hřiště* [online]. Statutární město Brno, MČ Brno-Líšeň, 14. února 2014. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/projekt-rokly-revitalizace-monokulturni-zelene-realizace-hriste/t2933>.

BRNO-LÍŠEŇ. *Základní informace o Lišni* [online]. Statutární město Brno, MČ Brno-Líšeň, b. r. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/zakladni-informace-o-lisni/t1127>.

BRUNNER, Steffen, FLACHSLAND, Christian, LUDERER, Gunnar a Ottmar EDENHOFER. *Emissions Trading Systems: an overview. Discussion paper*. Postdam: Institute for Climate Impact Research, 2011.

BSTAN-'DZIN-RGYA-MTSHO, DUNNE, John D. a Daniel GOLEMAN, ed. *Ekologie, etika a změna klimatu: Dalajlama v dialogu se světovými odborníky*. V Praze: Vyšehrad, 2020. 260 s. ISBN 978-80-7601-254-7.

BURACHOVIČ, Stanislav a Stanislav WIESER. *Encyklopedie lázní a léčivých pramenů v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha: Libri, 2001. 456 s. ISBN 80-7277-048-9.

ČSN 83 9061 - Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

ČTK. *Výbuch islandské sopky v minulosti způsobil smrt desítek tisíc lidí a povodně* [online]. Novinky.cz, 18. dubna 2010. [cit. 2021-04-24]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/zahranicni/evropa/clanek/vybuch-islandske-sopky-v-minulosti-zpusobil-smrt-desitek-tisic-lidi-a-povodne-32259>.

HAGEN, Bjoern. *Public Perception of Climate Change: Policy and communication*. London: Routledge, 2016. 184 s. ISBN 978-1-138-10425-9.

HORNIECKÝ, Michal. Klimatická změna. *Model OSN*, 2009/2010, roč. XV, s. 1-6. Dostupné z: <https://www.amo.cz/wp-content/uploads/2016/01/PSS-Fact-sheet-Klimatick%C3%A1-zm%C4%Bna-CSD1.pdf>.

HOSÁK, Ladislav. *Historický místopis země Moravskoslezské*. Vyd. 2. Praha: Academia, 2004. xi, 1144 s. ISBN 80-200-1225-7.

JENÍČEK, Vladimír a Jaroslav FOLTÝN. *Globální problémy světa: v ekonomických souvislostech*. V Praze: C. H. Beck, 2010. xix, 324 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-326-4.

KANE, Sally a Jason F. SHOGREN, Linking Adaptation and Mitigation in Climate Change Policy. *Climatic Change* 2000, sv. 45, s. 75-102. ISSN 0165-0009.

KLAUS, Václav. *Modrá, nikoli zelená planeta: co je ohroženo: klima, nebo svoboda?*. Praha: Dokořán, 2007. 164 s. ISBN 978-80-7363-152-9.

KLAUS, Václav. *Modrá, nikoli zelená planeta: co je ohroženo: klima, nebo svoboda?*. 2., rozš. vyd. Praha: Dokořán, 2009. 212 s. ISBN 978-80-7363-243-4.

MATTHEWS, Tony, LO, Alex a BYRNE, Jason. Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. *Landscape and Urban Planning*, 2015, sv. 138, s. 155-163. ISSN 0169-2046.

METELKA, Ladislav a Radim TOLASZ. *Klimatické změny: fakta bez mýtů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí, c2009. 35 s. ISBN 978-80-87076-13-2.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Emisní obchodování* [online]. © 2008–2020 Ministerstvo životního prostředí. [cit. 2021-05-05]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/emisni_obchodovani.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2015. 130 s. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf).

MOLDAN, Bedřich. *Podmaněná planeta*. Druhé, rozšířené a upravené vydání. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. 511 s. ISBN 978-80-246-2999-5.

MORAVSKÝ RYBÁŘSKÝ SVAZ. *Historie* [online]. Brno: Moravský rybářský svaz, b. r. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20160305014905/http://mujweb.cz/mrs.brno4/Historie/index.html>.

OCHRANA, František. *Metodologie vědy: úvod do problému*. Třetí dotisk prvního vydání. V Praze: Karolinum, 2013. 156 s. ISBN 978-80-246-1609-4.

PELÁNEK, Radek. *Modelování a simulace komplexních systémů: jak lépe porozumět světu*. Brno: Masarykova univerzita, 2011. 233 s. ISBN 978-80-210-5318-2.

PONDĚLÍČEK, Michael, Vladislav BÍZEK, Adam EMMER, et al. *Adaptace na změny klimatu*. Hradec Králové: Civitas per populi, 2016. 173 s. ISBN 978-80-87756-09-6.

PŘÍBORSKÝ, Martin. *Vylepšujeme péči o veřejnou zeleň v Líšni* [online]. Statutární město Brno, MČ Brno-Líšeň, 1. června 2020. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/vylepsujeme-peci-o-verejnou-zelen-v-lisni/t8503>.

REJZEK, Jiří. *Český etymologický slovník*. 2., nezměn. vyd. Voznice: Leda, 2012. 752 s. ISBN 978-80-7335-296-7.

Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 80/2005 Sb. m. s., o sjednání Rámcové úmluvy Organizace spojených národů o změně klimatu, ve znění pozdějších předpisů.

SKALÁK Petr, Žák Michal, ZAHRADNÍČEK, Pavel a Karel Helman. Příspěvek projektu UHI k poznání klimatu Prahy. *Meteorologické zprávy*, 2015, roč. 68, č. 1, s. 18-23. ISSN 0026-1173.

ŠČASNÝ, Milan, ZVĚŘINOVÁ, Iva, MÁCA, Vojtěch a Zuzana MARTÍNKOVÁ. *Jaká adaptační opatření Češi upřednostňují? Výzkumná zpráva z dotazníkového šetření postojů a preferencí vůči adaptačním opatřením*. Praha: Centrum pro otázky životního prostředí, 2016. 83 s.

ŠTEFAN, Břetislav. *Park Houbalova* [online]. Statutární město Brno, MČ Brno-Líšeň, b. r. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/park-houbalova/s77>.

Technická zpráva. Stavba: Park Trnkova, Brno v k. ú. Líšeň, červen 2017. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/celkova-pdf/f13069>.

TOLASZ, Radim. *Atlas podnebí Česka*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. 255 s. + 1 CD-ROM. ISBN 978-80-86690-26-1.

TOMPKINS, Emma L. a EAKIN, Hallie. Managing private and public adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 2012, roč. 22, č. 1, s. 3-11. ISSN 0959-3780.

TRNKA, Miroslav, ŽALUD, Zdeněk, HLAVINKA, Petr a Lenka BARTOŠOVÁ a kol. *9. Mitigační a adaptační opatření* [online]. 2015. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: http://www.klimatickazmena.cz/download/16a8db869a4c9cbbcdf5b043f1c0810a/9.%20kapitola_mitigace%20a%20adaptace.docx.pdf.

ÚSTAV PRO HYDRODYNAMIKU AV ČR. *Klimatická změna* [online]. Praha: Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, v. v. i., b. r. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.ih.cas.cz/klimaticka-zmena/>.

VERCHOT, Louis V., VAN NOOORDWIJK, Meine, KANDJI, Serigne, TOMICH, Tom, ONG, Chin, ALBRECHT, Alain, MACKENSEN, Jens, BANTILAN, Cynthia, ANUPAMA, K. V. a Cheryl PALM. Climate Change: Linking Adaptation and Mitigation through Agroforestry. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2007, sv. 12, s. 17. ISSN 1381-2386.

VIDOMUS, Petr. *Dlouhý stín Václava Klause: Češi dál pochybují, že změny klimatu jsou vážný problém. Klimatologové jim to nevyvracejí, nechtějí si pošpinit prestiž expertů* [online]. © 1996-2021 Economia, a.s., 20. května 2018. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://domaci.ihned.cz/c1-66143120-dlouhy-stin-vaclava-klause-cesi-dal-pochybují-ze-zmeny-klimatu-jsou-vazny-problem-klimatologove-jim-to-nevyvraceji-nechteji-si-pospinit-prestiz>.

Vyhláška Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

VYSOUDIL, Miroslav. *Podnebí Olomouce*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. 211 s. Monografie. ISBN 978-80-244-3285-4.

ZAHRADNÍ A KRAJINÁŘSKÁ ARCHITEKTURA. *Systémová úprava a regenerace veřejné zeleně v urbánním celku Brno - Líšeň Urbanistický parter „ROKLE“ – I. etapa. Průvodní zpráva*. Brno: Zahradní a krajinářská architektura s. r.o., 2013. 94 s. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/rokle-studie/f4926>.

Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 383/2012 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, ve znění pozdějších předpisů.