

Mapování modro–zelené infrastruktury v katastrálním území Otrokovice z hlediska adaptačních opatření

Bc. Martin Běla

Diplomová práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Běla**
Osobní číslo: **L19584**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Rizikové inženýrství**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Mapování modro-zelené infrastruktury v katastrálním území Otrokovice z hlediska adaptačních opatření**

Zásady pro vypracování

1. Teoreticky vymezte modro-zelenou infrastrukturu a její účel.
2. Uvedte příklady využití modro-zelené infrastruktury v tuzemsku a v zahraničí.
3. Analyzujte současný stav adaptace modro-zelené infrastruktury ve vybrané lokalitě.
4. Vypracujte návrhy možností aplikace nebo vylepšení modro-zelené infrastruktury ve vybrané lokalitě.
5. Vyhodnoťte možné rizikové faktory týkající se účelnosti nebo neúčelnosti aplikace modro-zelené infrastruktury ve vybrané lokalitě.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BREARS, Robert. *Blue and Green Cities: The Role of Blue-Green Infrastructure in Managing Urban Water Resources*. London: Macmillan Publishers, 2018. ISBN 978-1-137-59257-6.
2. BISHOP, Justin, ed. *Building Sustainable Cities of the Future*. Cambridge, UK: Springer International Publishing, 2017. ISBN 978-3-319-54456-4.
3. PONDĚLÍČEK, Michael a Vladislav BÍZEK. *Adaptace na změny klimatu*. Hradec Králové: Civitas per populi, 2016. ISBN 978-80-87756-09-6.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího práce.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Matyáš Adam, Ph.D.**
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání diplomové práce: **14. května 2021**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.

děkanka

Ing. et Ing. Jirí Konečný, Ph.D.

ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode ~~mne~~ požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 7.5.2021

Jméno a příjmení studenta: Bc. Martin Běla

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se věnuje mapování modro-zelené infrastruktury v katastrálním území východomoravského města Otrokovice, respektive problematice, jakým způsobem se město dokáže adaptovat na současné negativní dopady změny klimatu a s tím spojený celkový úbytek vody v krajině, kterou je třeba vhodným způsobem vrátet do půdního systému, obzvláště v místech s větší koncentrací obyvatel. Diplomová práce dále analyzuje klimatické podmínky lokality a hodnotí současný stav adaptačních opatření a možnosti města Otrokovice v rámci územního plánování.

Klíčová slova: adaptační, hydrologie, infrastruktura, klima, lokalita, opatření, počasí, prvky, tepelný, teplota.

ABSTRACT

This diploma thesis is covering the mapping of blue-green infrastructure in the cadastral area of the East Moravian town of Otrokovice, respectively the issue of how the town can adapt to the current negative impacts of climate change, and the associated total water loss in the landscape system, especially in places with a higher concentration of population. The diploma thesis further analyzes the climatic conditions of the locality and evaluates the current state of adaptation measures and the possibilities of the city of Otrokovice within the spatial planning.

Keywords: adaptation, hydrology, infrastructure, climate, locality, provision, weather, elements, thermal, temperature.

Rád bych touto cestou vyjádřil poděkování Mgr. Matyáši Adamovi Ph.D. za jeho cenné rady, doporučení a trpělivost při vedení mé diplomové práce. Taktéž bych chtěl poděkovat zaměstnancům Městského úřadu Otrokovice, jmenovitě Ing. Anně Pšejové, Ing. Eriku Štáblovi a Ditě Doleželové, za vstřícnost a ochotu při získání potřebných informací a podkladů. Poděkování také patří mé rodině za pomoc, trpělivost a velkou podporu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	8
CÍLE A METODY DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 VYMEZENÍ MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY.....	13
1.1 MODRÁ INFRASTRUKTURA	15
1.2 ZELENÁ INFRASTRUKTURA.....	16
1.3 NEGATIVNÍ ÚČINKY TEPELNÝCH OSTROVŮ.....	17
2 KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY V ČESKÉ REPUBLICE.....	19
2.1 KLIMATICKÉ POMĚRY V ČESKÉ REPUBLICE.....	19
2.2 HYDROLOGICKÉ POMĚRY V ČESKÉ REPUBLICE	20
2.3 SUCHO, STAV SUCHA, STAV NEDOSTATKU VODY	21
2.4 MEZINÁRODNÍ DOHODY O ZMĚNÁCH KLIMATU	24
3 ZPŮSOBY APLIKACE MZI.....	26
3.1 PRVKY MZI V RÁMCI STAVEBNÍHO ŘEŠENÍ BUDOV	26
3.1.1 Zelené budovy	27
3.1.2 Pasivní a vodní domy	28
3.1.3 Vegetační střechy	29
3.1.4 Vertikální zahrady	30
3.1.5 Retenční nádrže, vsakovací systémy	31
3.2 MITIGAČNÍ OPATŘENÍ MZI APLIKOVANÉ V RÁMCI MĚST A OBCÍ.....	32
3.2.1 Retence pomocí vsakovacích ploch	32
3.2.2 Vodní městské prvky.....	33
3.2.3 Revitalizace vodních toků	34
3.2.4 Ochrana území před povodněmi	35
4 PŘÍKLADY MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ V TUZEMSKU A ZAHRANIČÍ.....	37
4.1 TUZEMSKÉ PŘÍKLADY MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ	37
4.2 ZAHRANIČNÍ PŘÍKLADY MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ.....	40
5 DÍLČÍ ZÁVĚR	43
II PRAKTICKÁ ČÁST	44
6 CHRAKTERISTIKA A GEOGRAFICKÉ A KLIMATICKÉ UKAZATELE MĚSTA OTROKOVICE.....	45
6.1 GEOGRAFICKÁ POLOHA KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ MĚSTA OTROKOVICE.....	46
6.2 HYDROLOGICKÁ SITUACE V OBLASTI A ANALÝZA ZÍSKANÝCH DAT.....	47
6.3 TEPLOTNÍ SITUACE V OBLASTI A ANALÝZA ZÍSKANÝCH DAT	49
6.4 IMISNÍ SITUACE V OBLASTI A ANALÝZA ZÍSKANÝCH DAT	51
7 MĚSTSKÉ TEPELNÉ OSTROVY V LOKALITĚ.....	54

7.1	IDENTIFIKACE MĚSTSKÝCH TEPELNÝCH OSTROVŮ V LOKALITĚ.....	54
7.1.1	Intravilán Otrokovic a Kvítkovic	55
7.1.2	Extravilán Otrokovic a Kvítkovic	57
7.2	RIZIKA MĚSTSKÝCH TEPELNÝCH OSTROVŮ V LOKALITĚ.....	57
7.2.1	Rizika městských tepelných ostrovů v intravilánu Otrokovic a Kvítkovic.....	58
7.2.2	Rizika městských tepelných ostrovů v extravilánu Otrokovic a Kvítkovic.....	60
8	MAPOVÁNÍ PRVKŮ MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ V LOKALITĚ.....	61
8.1	VIZUÁLNÍ STAV PRVKŮ MZI V LOKALITĚ.....	61
8.2	ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ VÝHLEDOVĚ V RÁMCI ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ.....	64
8.2.1	Přírodě blízké prvky MZI.....	64
8.2.2	Volnočasové prvky MZI	67
8.3	BARIÉRY PŘI REALIZAČNÍCH ZÁMĚRECH PRVKŮ MZI NA ÚZEMÍ MĚSTA	68
8.4	DOTAČNÍ MOŽNOSTI MĚSTA OTROKOVICE	70
9	ANALYTICKÉ METODY POUŽITÉ V RÁMCI HODNOCENÍ STAVU MZI VE MĚSTĚ OTROKOVICE	71
9.1	SWOT ANALÝZA.....	71
9.1.1	Konstrukce SWOT analýzy prvků MZI ve městě Otrokovice.....	71
9.1.2	Vyhodnocení SWOT analýzy.....	74
9.2	ANALYTICKÁ METODA ZKRÁCENÝ STATISTICKÝ PRŮZKUM.....	76
9.2.1	Konstrukce metody zkrácený statistický průzkum.....	76
9.2.2	Vyhodnocení analytické metody zkrácený statistický průzkum.....	77
10	VLASTNÍ NÁVRHY VYLEPŠENÍ PRVKŮ MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ.....	80
	ZÁVĚR	83
11	BIBLIOGRAFIE	85
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	96
	SEZNAM OBRÁZKŮ	99
	SEZNAM TABULEK.....	101
	SEZNAM GRAFŮ	102
	SEZNAM PŘÍLOH.....	103

ÚVOD

*„Chatrč ze slámy, v níž se lidé smějí,
má větší cenu než palác, ve kterém pláčí.“*

(Čínské přísloví)

Uvedený známý čínský citát bude jistě v každém jedinci evokovat rozdílné pocity, myšlenky a každý člověk si jej vyloží po svém vzhledem ke svým životním zkušenostem a postojům. Určitou roli bude mít i míra a druh dosaženého vzdělání. Současná společnost se globálně potýká s klimatickými jevy, jež některé mají bohužel negativní vliv na další fungování planety Země. Pro jeden segment populace je současný stav Země udržitelný, jejich život, který právě prožívají, je naplňuje, nijaké černé myšlenky v souvislosti s negativními klimatickými jevy si nepřipouštějí, budoucnost víceméně neřeší a je jim dobře ve svém relativním pohodlí. Další segment populace si menší míru nebezpečí uvědomuje, připouští určité kroky ke zlepšení klimatické situace, které by se měly podniknout, ale jejich aktivita se v tomto směru omezuje spíše jen na teoretické slovní úvahy při setkání přátel. Třetí skupina populace je protipól prvního segmentu, tedy je si plně vědoma situace, ve které se dnešní konzumní společnost nachází, jakým způsobem se k planetě Zemi chováme, co se pro ni dělá nebo nedělá, a jaké nedozírné následky to pro ni může mít. Je schopna slevit ze svého pohodlí, chce zhoršující se klimatickou situaci striktně řešit a ví, že musí začít především u sebe. A řešit nejen slovy, ale činy, které by měly pozitivní přínos pro nás, a především pro budoucnost. Nejde o to, jak naše současná generace prožije svůj život, který je k poměru existence lidstva jen pouhou kapkou v moři, ale otázka zní, jaký odkaz ve formě stavu Země se zanechá generacím budoucím. Aby mohly žít život alespoň tak kvalitní, jako ta současná, aby si mohly říct, že ti, co byli před nimi, se snažili a dělali to správně.

Jedním z mnoha závažných problémů současnosti je sucho v důsledku globálního nedostatku vody. Voda v mnoha koutech světa chybí ve všech vrstvách půdy, v povrchové vodě, studnách, podzemních přírodních rezervoárech, potažmo klesá objem vody v celém systému hydrosféry. Nedostatek vody staví odborníky před otázkou, jak co nejefektivněji využít to, co nám příroda nabízí zcela zdarma, což je dešťová voda, kterou zatím z větší části necháváme bez využití, zvláště ve městech a obcích. Na zlepšování současného stavu a přípravu kvalitní budoucnosti, co se týká reakcí na změny klimatu a globálního oteplování, má společnost mnoho méně či více efektivních nástrojů. Jedním z nich je moderní trend posledních několika let, který má ovšem kořeny v hluboké minulosti, což je tzv. *modro-*

zelená infrastruktura. Tento dynamický urbanisticko-architektonický trend na spíše městské nebo regionální úrovni je dnes na prudkém vzestupu a snaží se s využitím zeleně a vody zkvalitnit a zpomalit hektický život naší doby v místech s větší koncentrací lidí. Je zahrnut do evropských, státních a regionálních dotačních programů, a také se mu začíná dostávat pozornosti i od institucí, jako je Organizace spojených národů.

Diplomová práce má především za úkol zmapovat současný stav prvků modro – zelené infrastruktury v rámci adaptačních opatření v katastrálním území města Otrokovice v reakci na změny klimatu. V diplomové práci budou využity informace o současných možnostech města v rámci adaptačních opatření, které byly v rámci výzkumu získány konzultacemi na příslušných odborech Městského úřadu Otrokovice.

CÍLE A METODY DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hlavním cílem této diplomové práce je obecně vymezit problematiku environmentálních adaptačních opatření v rámci modro-zelené infrastruktury, tedy uvést hlavní aspekty této multioborové vědní disciplíny reagující na rizika spojená s globální změnou klimatu, která se přímo dotýká i území České republiky. Dále provést vhodnými metodami sběr a analýzu potřebných informací a dat ve vybrané lokalitě, identifikovat současný stav adaptačních opatření a v souladu urbanistických a finančních možností města Otrokovice navrhnout nové možnosti nebo vylepšení prvků modro-zelené infrastruktury.

Cíle práce

Diplomová práce má za cíl:

- v teoretické části vymezit termín modro-zelená infrastruktura,
- v teoretické části uvést možnosti adaptačních opatření v rámci modro-zelené infrastruktury a příklady jejich aplikace v tuzemsku a zahraničí,
- v praktické části na základě získaných informací a dat identifikovat klimatické podmínky ve vybrané lokalitě a vypracovat analýzu současného stavu adaptačních opatření v rámci modro-zelené infrastruktury,
- v praktické části za použití vhodných metod provést vyhodnocení možných rizikových faktorů spojených s adaptačními opatřeními ve vybrané lokalitě,
- v praktické části provedenou analýzou navrhnout možnosti další aplikace nebo vylepšení adaptačních opatření modro-zelené infrastruktury ve vybrané lokalitě.

V praktické části bude vhodnými metodami proveden sběr informací a dat, které pomohou identifikovat a analyzovat současné klimatické poměry a současný stav modro-zelené infrastruktury v katastrálním území města Otrokovice. Dále bude provedena identifikace rizik a návrh vhodných opatření ke zlepšení nebo doplnění prvků modro-zelené infrastruktury.

Metody práce

Výběr vhodných metod je nedílnou a velmi důležitou součástí směrem k identifikaci a analýze současného stavu modro-zelené infrastruktury v katastrálním území města

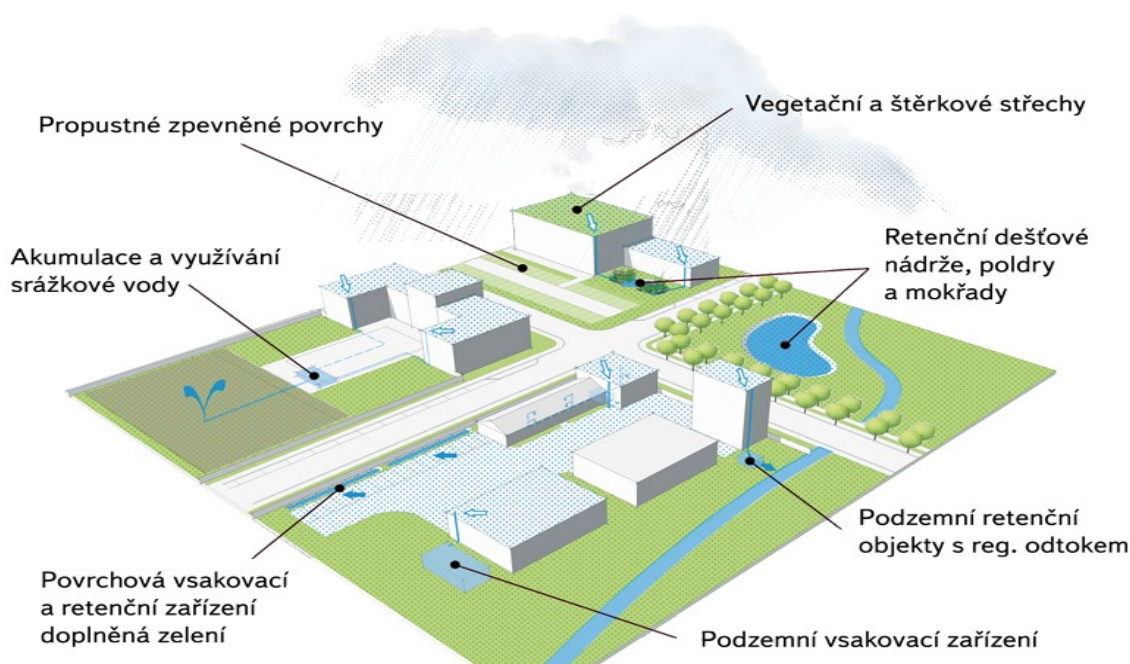
Otrokovice. Jako vhodné analytické metody umožňující rozhodování budou v diplomové práci aplikovány:

- metoda pozorování – je jedním z hlavních východisek pro stanovení skutečného stavu adaptačních opatření ve vybrané lokalitě,
- metoda zkráceného statistického průzkumu – tato kvantitativní metoda průzkumu veřejného mínění k dané problematice je cenným zdrojem informací získaných z osloveného vzorku populace,
- metoda analýzy SWOT – je kvalitativní analytická metoda vhodná ke zjištění silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb organizace,
- metoda vlastního průzkumu na příslušných odborech Městského úřadu Otrokovice – je jedním z hlavních východisek pro stanovení skutečného stavu adaptačních opatření ve vybrané lokalitě v rámci územního plánování,
- metoda vlastního měření – osobně prováděná činnost za účelem sběru potřebných dat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY

Modro-zelená infrastruktura (dále jen „MZI“) je pojem dostávající se do povědomí ve společnosti v období posledních několika málo let. Jedná se o dynamicky se rozvíjející urbanisticko-architektonický trend určitých adaptačních opatření reagujících na změnu klimatu, jehož podstatou je vhodnými prostředky udržet vodu ve městě nebo daném území za pomoci přírodních nebo umělých prvků, technologických zařízení nebo jejich soustav a aplikací městské zeleně (viz Obrázek 1) (Vítek, 2018). Respektive jde o místa v obci nebo ve městě, která jsou doplněna zelení a vodními prvky a jsou vhodná k trávení veškerých volnočasových aktivit a relaxaci. (Koucká, 2020). Prvky MZI by se měly skutečně stávat jakýmsi funkčními a estetickými oázami klidu a zdraví ve městě. Další výhodou funkční MZI je možnost regulace vlhkosti vzduchu a snižování okolní teploty. Tím také dochází ke snižování množství mikroskopického polévatého prachu, který je zvláště v blízkosti průmyslových objektů nosičem nebezpečných látek, jako jsou částice síranů, uhlíku, těžkých kovů a dalších nebezpečných, mnohdy i karcinogenních látek. Všechny tyto látky, které se dostávají do živých organismů, mají obrovský dopad na zdraví (Paukertová, 2021).



Obrázek 1 – soustava objektů hospodařící s dešťovou vodou (Vítek, 2018).

Otázkou je, proč je vůbec potřeba projektů, jako MZI. Těch důvodů je mnoho, ovšem asi tím hlavním a nejznámějším je fenomén globálního oteplování. Skutečností je, že hodnoty průměrných ročních teplot se rok od roku nepatrně zvyšují a za několik let mohou mít katastrofální dopady s nedožrými následky (Mitigace změny klimatu, 2020). Vhodně

zvolené zelené a modré prvky v intravilánu města mohou být účinným prostředkem proti vlivu *městských tepelných ostrovů*, které představují zvláště v horkých a suchých letních měsících teplotní rozdíl proti okolí přes den cca 3 až 8 °C a v nočních hodinách dokonce až 12°C. Tento negativní efekt má, mimo jiného, za následek zvyšování spotřeby elektrické energie díky provozu různých chladicích systémů, a tudíž zátěž pro životní prostředí (Široká, 2018).

V rámci změny klimatu v globálním měřítku, co se sucha a vody týká, nastává obrovský paradox – na straně jedné dochází v souvislosti se zvyšující se průměrnou roční teplotou k tání ledovců, které napomáhá k meziročnímu zvyšování vodní hladiny moří a oceánů. Na straně druhé je fakt, kdy díky zvyšování teplot dochází především ve vnitrozemských státech k vysychání podzemních a pozemních vodních zdrojů, což začíná být velký problém pro obyvatelstvo obcí a měst. Přírodní zásoby vody určené pro úpravu na pitnou vodu se zmenšují, cena za ni rapidně rok od roku narůstá a již dnes se mnoho měst potýká s nedostatkem pitné vody, zvláště pak v bezesrážkových měsících. Pomyslné světlo na konci tunelu dnes přinášejí nové pokrokové technologie. Pro přímořské státy to mohou být např. zlevňující se technologie na odsolování mořské vody; a právě modely a následná smysluplná aplikace MZI by mohla být technicky a finančně dostupným řešením pro vnitrozemská města a obce, zvláště právě v obdobích sucha (Macháček, 2019).

Podpory adaptačních opatření týkajících se změny klimatu se dostalo i na oficiálních úrovních. V roce 2013 Evropská komise (dále jen „EK“) přijala tzv. *Strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu*, kde si Evropská unie (dále jen „EU“) jakožto celek uvědomuje důsledky změny klimatu v Evropě i na celém světě. Zmírňování změny klimatu proto musí zůstat prioritou globálního společenství. Je nutno zabránit dopadům emisí skleníkových plynů. Tudíž je nutno přijmout vhodná adaptační, flexibilní a participativní opatření k vypořádání se s nevyhnutelnými dopady na klima a jejich ekonomickými, environmentálními a sociálními souvisejícími náklady (EU Strategy on adaptation to climate change, 2013).

I na domácí půdě se tématu věnuje náležitá pozornost. V rámci České republiky (dále jen „ČR“) byla v roce 2015 v problematice boje s klimatem schválena vládou tzv. *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR*. Jedná se o dokument, který představuje národní strategii, která mimo zhodnocení možných dopadů navrhuje konkrétní adaptační opatření, legislativní a částečnou ekonomickou analýzu apod. a identifikuje 10 prioritních sektorů, ve kterých se očekávají významné dopady změny klimatu. Kromě sektoru lesního

a zemědělského hospodářství, zdraví a hygieny, dopravy, cestovního ruchu a průmyslu a energetiky jsou součástí sektory mající souvislost právě s životním prostředím, a to vodního režimu v krajině a vodního hospodářství, urbanizace krajiny, biodiverzity a ekosystémových služeb. Tato adaptační strategie je koncipována na roky 2015–2020 s výhledem do roku 2030. Je implementována Národním akčním plánem adaptace na změnu klimatu (Ministerstvo životního prostředí, 2015).

Prvky MZI na stejném prostoru zajišťují mnoho přínosů a více funkcí, jako environmentální, sociální, zdravotní a také ekonomické. Modro-zelená infrastruktura se, jak název napovídá, rozděluje na dva vzájemně se propojující segmenty.

1.1 Modrá infrastruktura

Tím prvním je tzv. *modrá infrastruktura*. Z hlediska urbanismu se jedná o vodní prvky vhodně aplikované v rámci územního plánování města. V podstatě se jedná o přírodní, umělé nebo vzájemně kombinované systémy mající schopnost na dané ploše zadržovat vodu, kterou lze dále vhodně využívat, např. k následné závlaze zelených ploch, v obecních kašnách, při údržbě městských komunikací apod. Hlavní problém totiž spočívá v tom, že většinou se v blízkosti městských ploch nevyskytují vodní přírodní prvky, nebo se vyskytují jen v omezeném množství, jako potoky, řeky či rybníky, jenž by procesem evapotranspirace dodávaly do ovzduší potřebnou vlhkost, čímž by se zvláště v teplých a suchých měsících snižovala teplota ovzduší, zvyšovala vlhkost vzduchu a lokální mikroklima by se stávalo snesitelnějším, zvláště pak v místech tepelných městských ostrovů (Růžička, 2019). V případě aplikace zádržných technických a přírodních prvků se musí věnovat pozornost kvalitě jímané vody. Existuje nebezpečí, že může díky okolním vlivům docházet k její kontaminaci a následnému splachování do vodních zdrojů a půdy, což by se mohlo stát obrovskou ekologickou zátěží (BREARS, 2018). Velmi vhodnou a příkladnou kombinací je v rámci projektu MZI v zastavěné městské oblasti regulace potoku mezi asfaltovou stezkou pro pěší a cyklisty a činžovní domy. Z potoku s tekoucí vodou dochází k odparu chladných vodních částic, které způsobují příjemné mikroklima jak pro korzující nebo sportující obyvatele, tak pro nájemníky přilehlých činžovních domů (viz Obrázek 2).



Obrázek 2 – regulace potoku mezi asfaltovou stezkou pro pěší a cyklisty a činžovní domy (Zahradní architektura, 2020).

1.2 Zelená infrastruktura

Druhým segmentem je tzv. *zelená infrastruktura*. Stejně tak, jako u modré infrastruktury, se jedná z hlediska urbanismu o konkrétní prvky, v tomto případě ve formě zeleně. Zelené prvky v sobě zahrnují veškerou vhodně zvolenou vysazenou flóru na městských plochách. Jsou to stromy, keře, různé druhy trav, květinové záhony apod. Již v přípravné fázi návrhu projektu se musí zohlednit typy použité zeleně. Jelikož bude aplikována na veřejně přístupná místa, rozhodně nesmí jít o jedovaté druhy rostlin, neměly by být náročné na údržbu a rozhodně by se mělo upustit od nepůvodních dřevin. V poslední době totiž vzrůstá obliba v exotických dřevinách, což může znamenat negativum v úbytku ptactva, neboť přicházejí o přirozené zdroje potravy. Domácí keře a některé stromy totiž nabízejí mnohonásobně více potravy. Exotické druhy dřevin na úkor regionálních mohou způsobovat rozšiřování nebezpečných a invazivních druhů, jako akáty a pajasany (Čermáková, 2019).

Zelené prvky se nemusejí bezpodmínečně aplikovat jen na horizontální plochy, ale mohou být součástí vertikálních zahrad na menších městských plochách. Popínavé rostliny mohou tvořit zelenou živou stěnu rodinných i činžovních domů nebo mohou sloužit jako funkční a estetická výplň strohých drátěných plotů apod. Pokud se inženýrský záměr MZI povede, tedy ideálním způsobem se propojí vodní prvky se zelenými, bude pro obyvatele města velkým bonusem příjemné městské prostředí ve formě odpočinkových zelených ploch plných okrasných stromů, keřů a trav doplněných např. o kašny, fontány, jezírka a potůčky.

Takto mohou být upraveny i jiné účelové části města, jako jsou chodníky, komunikace mezi domy, dětská hřiště a sportovní areály (viz Obrázek 3).



Obrázek 3 – park s dětským hřištěm na otrokovickém sídlišti Trávníky (vlastní).

V horizontu několika málo posledních let se v městských aglomeracích jak u nás, tak po celém světě, objevuje trend tzv. *převodu venkova do města*. Tyto oportunistické projekty využívají půdu nevyužitých městských ploch k pěstování zemědělských plodin, ovoce a zeleniny. Menší či větší městská políčka dovedou uspokojit nejen jedince či menší rodiny, ale dokonce i menší komunity. Častěji se setkáváme s využitím střech domů k menším zemědělským projektům (BISHOP, 2017). Využití střešních ploch domů k pěstování plodin má mnoho výhod – dešťová voda se využívá k závlaze plodin, a tak je kontinuálně zajištěn přísun čerstvé potravy během celého vegetačního období. Střešní zahrady jsou otevřeny slunci tolik potřebnému pro růst plodin. Dále dochází k tepelné izolaci střech, čímž se v teplých měsících nepřehřívají bytové nebo komerční prostory pod střechou a v měsících chladných se v nich naopak zadržuje teplo, což vede k nemalým finančním úsporám za energie a vodu. Určitý přísun plodin, odstínění a příjemné mikroklima zvládnou také již zmiňované vertikální zahrady (Růžička, 2017).

1.3 Negativní účinky tepelných ostrovů

Velkým problémem všech hustěji osídlených lokalit jsou tzv. *tepelné ostrovy*, které dotčené oblasti činí značně zranitelnými přehříváním v důsledku akumulujícího se tepla ze

slunečního záření. V tomto směru jsou problémem veškeré tmavé betonové, asfaltové či kameninové plochy v městských částech, včetně pozemních komunikací. Východiskem z tohoto negativního projevu je eliminace tmavých ploch vhodnými adaptačními opatřeními v rámci MZI, které účinky přehřívání zvláště v letním bezesrážkovém období významně snižují. Velmi rizikovým segmentem lidské populace jsou osoby starší šedesáti a mladší čtrnácti let, jejichž tělesná odolnost proti účinkům přehřátí je snížena. V současné době běží v ČR projekt pod hlavičkou Českého učení technického (ČVUT), který zpracovává mapové podklady tepelné zranitelnosti měst. Mapa tepelné zranitelnosti čerpá a adekvátně přetváří data ze satelitních snímků, identifikuje barevnost zájmových lokalit, proudění vzduchu, zelené a vodní prvky, údaje o populaci ze statistického úřadu nebo otevřených městských dat. Výsledná mapa pak zohledňuje právě i rizikový segment obyvatelstva. Na základě vstupních dat se provádí simulační model mikroklimatu a finálním produktem je index tepelného komfortu (UTCI), což je tepelný komfort vnímaný člověkem zohledňující teplotu, vlhkost, proudění vzduchu a oblečení člověka (Vobecká, 2020).

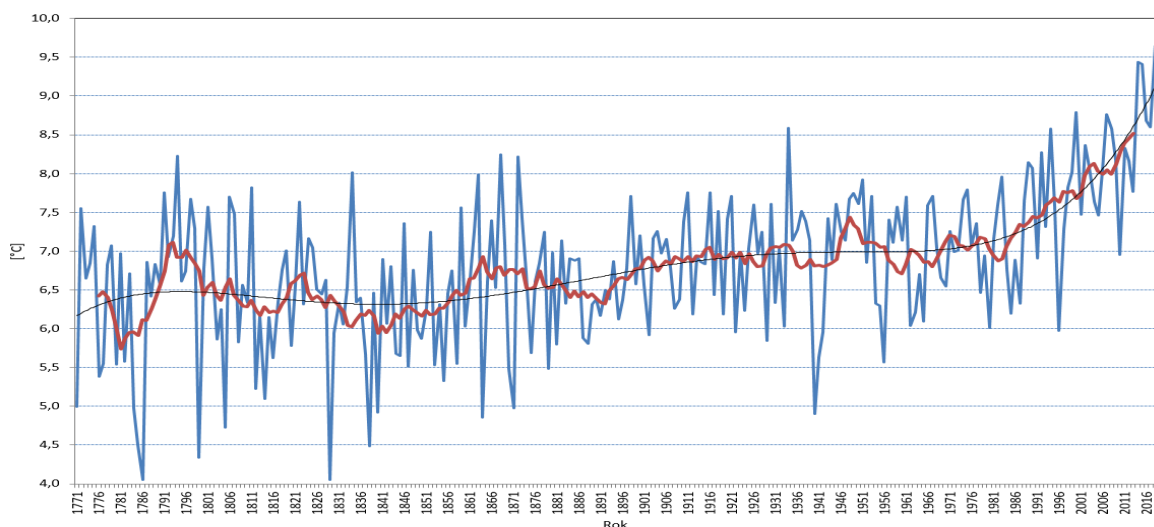
2 KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY V ČESKÉ REPUBLICĚ

Geograficky je ČR středoevropský vnitrozemský stát s převládajícím západním prouděním vzduchu. Územím prochází 49. rovnoběžka severní šířky a 15. poledník východní délky. Nachází se v mírném podnebném pásu, pro které je typické střídání čtyř ročních období – jaro, léto, podzim a zima. Každé roční období je, mimo jiných sledovaných údajů, rozdílné v teplotách vzduchu, relativní vlhkosti a v množství vodních srážek. Obecně je známo, že nejteplejšími měsíci z dlouhodobého hlediska jsou červenec a srpen, nejchladnějšími pak leden a únor (Klima v ČR 1, 2020).

2.1 Klimatické poměry v České republice

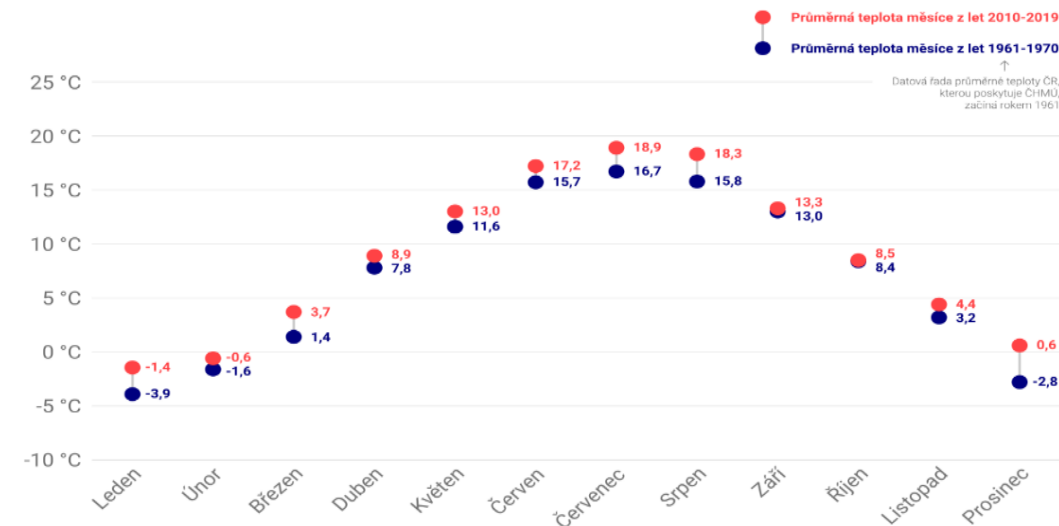
Díky Golfskému proudu je k evropským břehům zajišťována dodávka teplejšího proudění vzduchu, který tento vodní mořský proud nad sebou z tropů unáší a s dalšími navazujícími vzdušnými proudy ovlivňuje teplejší ráz počasí směrem dále na východ nad ostatní části Evropy, tedy i ČR, převládajícím západním prouděním. Za poslední tři století dochází ke zpomalování rychlosti proudění Golfského proudu, a jaký to bude mít konkrétní vliv na počasí v Evropě, nedovedou vědci predikovat (Halamka, 2018).

Počasí v ČR je také během celého roku přímo ovlivňováno prouděními větrů, rozdílnými úhrny srážek apod. V dlouhodobém zpětném horizontu je možno vysledovat, že trend průměrných ročních teplot vzduchu v ČR od roku 1771 do roku 2016 proložený 11letým klouzavým průměrem je vzrůstající (viz Graf 1) (Tolasz, 2019).



Graf 1 – průměrné ročních teploty vzduchu v ČR v letech 1771–2016 (Tolasz, 2019).

Srovnáním teplot jednotlivých měsíců dekády 1961–1970 a let 2010–2019 v ČR je možno zjistit, že průměrná roční teplota se od roku 1961 zvýšila o 2 °C. Největší změny v teplotě se staly v prosinci, lednu, červenci a srpnu. Nejvíce se hodnotami blížily v obou sledovaných dekádách měsíce září a říjen (viz Graf 2) (Fakta o klimatu, 2020).



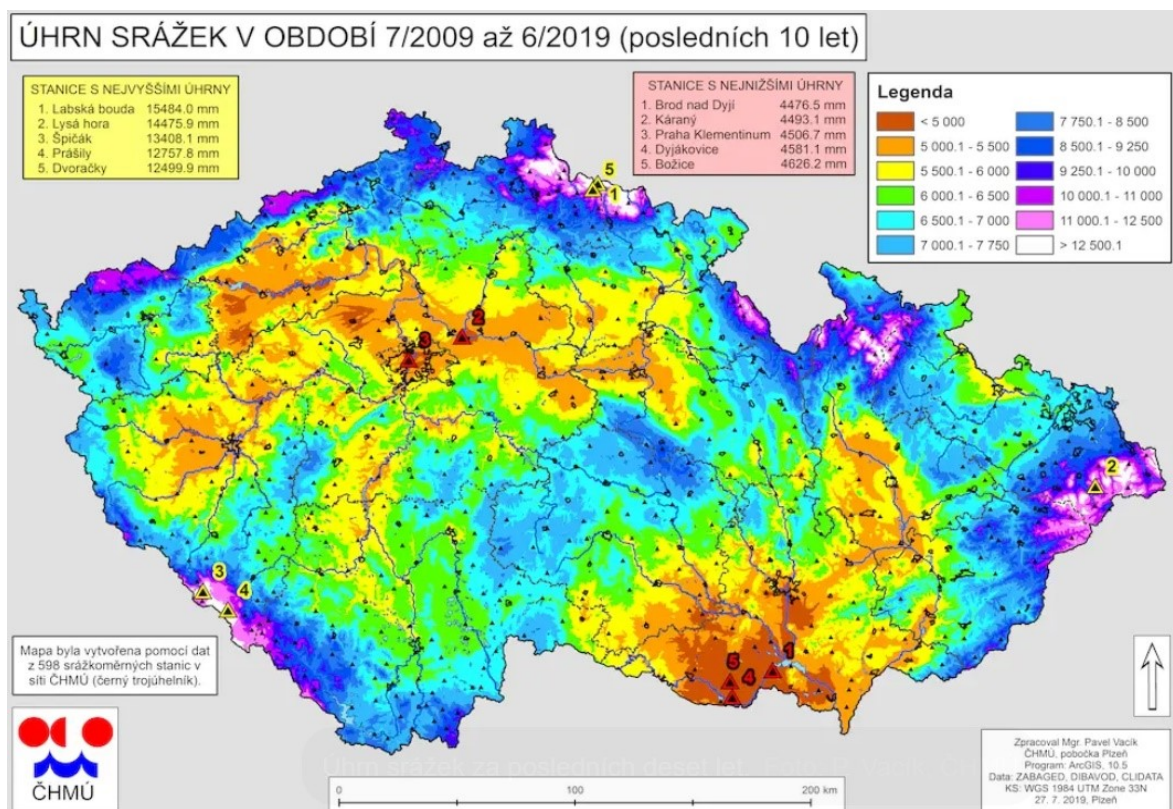
Graf 2 – průměrná teplota v ČR v jednotlivých měsících (Fakta o klimatu, 2020).

2.2 Hydrologické poměry v České republice

Z hlediska úhrnu dešťových srážek jsou nejvydatnějšími letní měsíce, nejsuššími pak měsíce zimní, kdy pro toto období je charakteristická sněhová pokrývka, která má při odtávání díky nástupu jarních vyšších teplot vliv na absorpci vody do půdního systému. Čím mocnější je sněhová pokrývka, tím více vody se následně dostane do půdy formou vsakování, a tím větší se mohou vytvořit větší zásoby podzemních vod. V letních měsících nastává velmi špatná situace, pokud nedochází k souvislým delším dešťům. V horizontu posledních dekád, vlivem zvyšující se teploty vzduchu, přibývá v letních měsících prudkých a krátkodobých bouří, při kterých se sice na zemi dostane větší úhrn srážek, ale tyto půda nestačí v krátkém čase pojmout a splavují se do níže položených míst, čímž dochází k nebezpečným bleskovým povodním, záplavám a erozím půdy, mnohdy s obrovskými ekologickými a ekonomickými škodami (Ministerstvo životního prostředí, 2015). Hydrologům a zemědělcům, ale i domácnostem pak pochopitelně dělají starosti malé nebo téměř nulové dešťové a sněhové srážky. Nízký objem vody v půdním systému se pak odráží na určitém komfortu dostupnosti vody v rámci ČR. Každoročně mnoho obcí musí v rámci vyhlášky regulovat odběr pitné vody.

Z vodohospodářského hlediska je ČR tzv. střechou Evropy, respektive to, co na území Česka naprší, odtéká z podstatné části zase pryč. ČR nemá moře a procházejí jí tři hlavní povodí, tedy hranice, které rozvádějí vodu do tří moří obklopující evropský kontinent. Povodí řeky Odry odvádí vodu přes Polsko dále do Baltského moře, povodí řeky Labe přes Německo do Severního moře a povodí řeky Vltavy přes Rakousko, Slovensko, Maďarsko dále, až do Černého moře. Díky mírnému klimatu a příjemným teplotám nedochází v ČR k tak významnému odparu pozemních vod do ovzduší, což je problém geograficky jižnějších teplejších územních celků (Vacík, 2019).

Ze srážkové činnosti na našem území v období od července 2009 do června 2019 (viz Obrázek 4) je zřejmé, že oblastmi s nejvyšším průměrným úhrnem srážek jsou výše položené oblasti a hory, naopak s nižším úhrnem srážek se potýkaly části středních, západních a jižních Čech, Olomoucka a velké části jižní Moravy (Vacík, 2019).



Obrázek 4 – úhrn srážek v ČR v období 7/2009 až 6/2019 (Vacík, 2019).

2.3 Sucho, stav sucha, stav nedostatku vody

Definice **sucha** se v dostupných zdrojích neuvádí stejně, není tedy dána doslovně a literatura ji vymezuje několika způsoby. Obecně se jedná o určitý přirozený stav, kdy je omezena

dostupnost vody zapříčiněná nepříznivými meteorologickými jevy, jako nedostatek dešťových srážek. Míra sucha je umocňována vyššími teplotami z důvodu zvýšené evaporace. Typickými faktory jsou delší časový úsek trvání sucha a větší plocha zasaženého území. Termín *sucho* nelze nijak univerzálně vymezit ani v globálním měřítku. Jeho význam je nutno konkretizovat podle klimatických podmínek jednotlivých oblastí v závislosti na jejich geografické poloze. Při stanovování parametrů sucha se vyhodnocují hydrologické parametry v delším časovém úseku. V ČR se jedná o řády týdnů až měsíců. Sucho podle projevu a dopadů můžeme dělit do čtyř skupin:

- meteorologické – odchylka srážek za časové období jde do záporných hodnot,
- hydrologické – významně se snižují hladiny pozemních vod,
- zemědělské – nedostatek závlahy pro plodiny v půdě,
- socioekonomické – sucho se odráží na kvalitě života společnosti (Co je sucho, 2020).

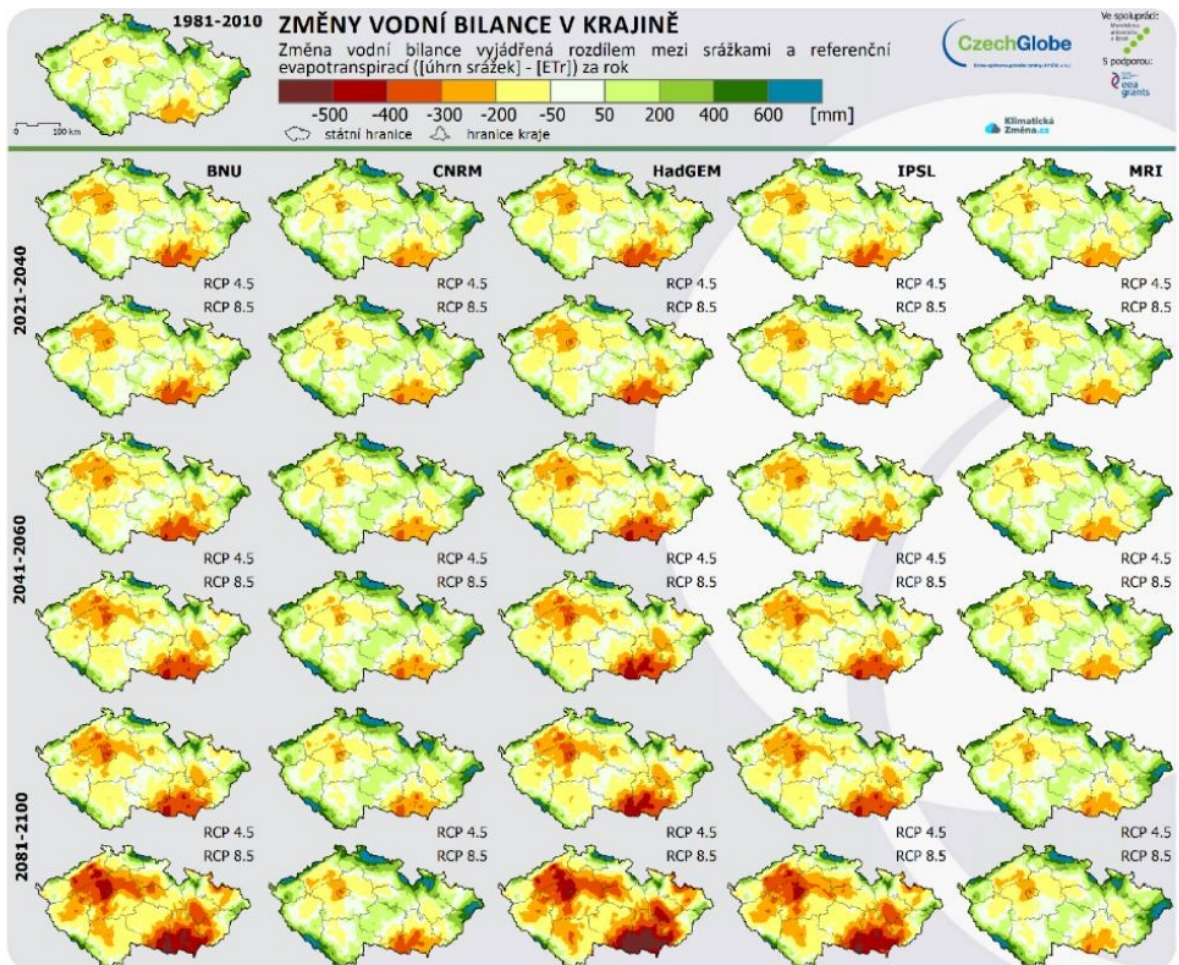
Za vznikem sucha hydrologického, zemědělského a socioekonomického stojí meteorologické sucho.

Podnormální zásoby podzemních a povrchových vod způsobují hydrologické sucho, které je definováno jako důsledek deficitu srážek a je charakterizováno poklesem hladiny podzemních vod, nízkými zásobami ve stojatých vodách a nízkým průtokem tekoucích vod. Určitou, méně závažnou situací, než je sucho, je **stav sucha**, což je určitá míra nebezpečí vzniku sucha balancující na stanovených kritických limitech v rámci celkových zásob vod nebo jiných hodnotách, které definují sucho. Pokud dojde ke snížení zásob vod v takové míře, že jsou možná omezení na spotřebu vod domácností, tedy na základní lidské potřeby, hospodářské aktivity apod., jedná se o **stav nedostatku vody** (STRATEGIE OCHRANY PŘED NEGATIVNÍMI DOPADY SUCHA V ČESKÉ REPUBLICE, 2021).

V současné době spustilo Ministerstvo životního prostředí ČR (dále jen „MŽP“) veřejně přístupný internetový portál *HAMR*, který poskytuje aktuální data z oblasti sucha, meteorologie, hydrologie a agronomie. MŽP na tomto projektu spolupracuje s Ústavem výzkumu globální změny Akademie věd ČR, Českým hydrometeorologickým ústavem a Českou zemědělskou univerzitou (Sucho ode dneška monitoruje nový systém MŽP - HAMR, 2018).

Z pohledu předpovědi hydrologické situace na následujících několik desítek let je velmi důležité modelování vodní bilance. Tyto numerické modely napomáhají k přípravě, plánování a přijetí adekvátních řešení s cílem udržet vodu v krajině. Jelikož se jedná o složité

výpočetní operace, je nutno se zaměřit na více globálně používané způsoby modelace. Z přehledu vývoje (viz Obrázek 5) je zřejmé, jak si jednotlivé oblasti ČR budou stát ve změnách vyjádřených rozdílem dešťových srážek a evaporací v letech 2021–2040, 2041–2060 a 2081–2100. V tomto případě bylo k modelování použito pět různých globálních klimatických modelů (GCM), které obsírněji mapují klimatické spektrum, a to modely BNU, CNRM, HadGEM, IPSL a MRI. Výpočty k modelování je možno provádět pro jednotlivé regiony (Úvod do metodiky, 2020).



Obrázek 5 – změna vodní bilance v krajině v ČR – modely do roku 2081 (Trnka et al., 2019).

Své důležité opodstatnění má stav vody v českých řekách. Její optimální množství je důležité pro říční ekosystémy, řeky se využívají v energetice jako alternativní zdroj energie, slouží k říční dopravě, mají vliv na krajínovtvorbu, jsou zdrojem vody, domovem vodní fauny a flóry a nezanedbatelná je i jejich turistická, ekonomická a sociální funkce. Bohužel, za poslední roky dochází v ČR ke snižování stavu vody na téměř všech vodních tocích. Z tabulky (viz Tabulka 1) jde vypozařovat alarmující údaje o klesajících hodnotách hladin našich hlavních povodích v měsíci dubnu – Vltavy, Labe, Odry, Moravy a Dyje ve

sledovaných letech 2015–2020, tedy v měsíci, ve kterém je předpoklad zvýšení objemu vody vlivem odtávajícího sněhu z horských oblastí. Parametry znázorňují průtok v metrech krychlových za sekundu (m^3/s) a jejich průměrné množství v procentech (%) oproti normálu.

Tabulka 1 – přehled průměrných měsíčních průtoků v profilech hlavních povodích ČR v dubnu 2015–2020 (Sucho 2014–2018, 2019)

Tok	Profil	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vltava	Praha, Chuchle	140 / 61 %	77 / 35 %	130 / 59 %	65 / 29 %	100 / 47 %	50 / 23 %
Labe	Ústí n. L.	330 / 72 %	190 / 40 %	270 / 58 %	210 / 45 %	230 / 49 %	130 / 28 %
Odra	Bohumín	54 / 84 %	42 / 65 %	74 / 115 %	25 / 40 %	22 / 34 %	18 / 28 %
Morava	Strážnice	97 / 97 %	62 / 63 %	65 / 66 %	42 / 42 %	33 / 33 %	23 / 24 %
Dyje	Ladná	42 / 67 %	37 / 58 %	15 / 24 %	21 / 33 %	18 / 28 %	12 / 19 %

Základním právním předpisem Evropského parlamentu a Rady je směrnice 2000/60/ES z 23. října 2000, která stanovuje rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky členských států EU.

Právní vztahy k podzemním a povrchovým vodám jsou v rámci ČR upraveny zákonem č. 254/2001 Sb., zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Účelem tohoto zákona je, mimo jiného, *ochrana podzemních a povrchových vod (...) též přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závislých suchozemských ekosystémů* (Česko, 2001).

MŽP vydalo v roce 2015 důležitý implementační dokument Národní akční plán adaptace na změnu klimatu pod názvem *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR*.

2.4 Mezinárodní dohody o změnách klimatu

O skutečnosti, že zhoršující se klimatické podmínky nejsou jen lokální záležitostí, svědčí i aktivity na celosvětové úrovni. Mnoho mezinárodních odborníků z různých vědeckých oborů se v horizontu zhruba posledních tří dekad snaží najít konsensus, jenž by byl globálně ekonomicky a politicky akceptovatelný nejen pro bohaté státy planety, které jsou paradoxně hlavními znečišťovateli díky rozvinutému průmyslu a pulsující dopravní infrastruktuře, ale i pro chudší rozvojové státy i za cenu pevně dohodnuté finanční pomoci v podobě určitých

grantů nebo v rámci humanitární pomoci. Právě proto došlo v nedávné minulosti k významným dohodám.

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu: byla přijata na konferenci Organizace spojených národů (dále jen „OSN“) v roce 1992, ratifikována byla však kvůli průtahům až 21.3.1994. Úmluva vymezuje rámec mezinárodních vyjednávání stran řešení klimatických problémů spojených se změnou klimatu. Stěžejním obsahem je boj proti nadměrné produkci skleníkových plynů, které způsobují skleníkový efekt a ekonomickou a technickou pomoc rozvojovým zemím. V současné době je ratifikována 194 zeměmi, ČR smlouvu podepsala a ratifikovala v roce 1993 (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu, © 2008–2020).

Kjótský protokol: dojednán v japonském Kjótu v prosinci 1997 a je mezinárodní smlouvou k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách. Ve smlouvě se světové průmyslové země zavázaly ke snížení emisí šesti nejzávažnějších skleníkových plynů o 5,2 %. Dohoda byla signována 83 zeměmi. Na Kjótský protokol navazuje Pařížská dohoda (Mihulka, 2018).

Pařížská dohoda: byla přijata v prosinci 2015 a platnosti nabyla 4. listopadu 2016, po roce 2020 nahradila Kjótský protokol a smyslem této dohody je taktéž globální omezení produkce skleníkových plynů. Byla přijata a ratifikována smluvními stranami Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu. Na Pařížskou dohodu o rok později v roce 2016 navazovalo 22. zasedání smluvních stran Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu v marockém Marrákeši, kde se řešily podrobnosti uplatňování pařížského summitu (Pařížská dohoda, 2020)

Kromě výše uvedených nejvýznamnějších summitů proběhlo v minulosti mnoho dalších menších konferencí, jako v roce 2009 Konference smluvních stran v Kodani, o rok později konference v Cancúnu a v roce 2012 v Dauhá (Evropská komise, 2020). V různých formách dochází k dílčím setkáním a konferencím odborníků na problémy spojené s klimatem i v ČR.

3 ZPŮSOBY APLIKACE MZI

MZI není záležitostí jen urbanisticko-architektonického řešení v rámci obecních a městských ploch. Tyto prvky lze aplikovat mnoha způsoby i při stavebním řešení budov a jejich přilehlých prostor jak soukromých objektů, tak objektů státních organizací a úřadů, ale i rodinných domů či sportovních a rekreačních areálů. Vztahují se na ně i některé dotační fondy, jako fond pro regionální rozvoj, fond rozvoje venkova, dotační fond Dešťovka apod. Tím pádem tíhu mnohdy ekonomicky náročného záměru nemusí nést pouze jeho vlastník. Nicméně povinnost určitých stavebních prvků při realizaci staveb v současné době ukládá i legislativa, jako nakládání s dešťovou a odpadní vodou.

Současná česká legislativa stanovuje pravidla s nakládáním se srážkovou vodou v již zmiňovaném zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů v platném znění, kde se přímo stanovuje povinnost stavebníkům na vlastním pozemku zadržovat nebo vsakovat dešťovou vodu, přičemž, pokud stavebník tuto povinnost zanedbá, nesmí stavební úřad vydat stavební povolení. Normy ČSN 75 9010 a TNV 75 9011 se věnují zásadám návrhu vsaků a retencí. Pro města a obce je nyní vyhlášena dotační výzva č. 119 OPŽP, tzv. "Velká dešťovka", která se zaměřuje na správné hospodaření s dešťovou vodou v obcích a městech.

V horizontu poledních několika let se na trhu začíná objevovat čím dál více domácích a zahraničních firem, které se přímo zabývají produkcí výrobků spojených s MZI nebo celých technologických systémů, čímž dávají obcím široké možnosti výběru dle svých představ a možností.

3.1 Prvky MZI v rámci stavebního řešení budov

Při samotné aplikaci prvků MZI v rámci realizace stavby je nutno brát v úvahu určující faktory, jako: co se bude stavět, kde se bude stavět, jak se bude stavět a zdali se bude stavět ekologicky podle nejmodernějších trendů současnosti. Velkou roli hraje objem disponibilních finančních prostředků. Některé prvky MZI v rámci projektů jsou sice ve fázi výstavby finančně nákladné, ovšem v konečném důsledku se investice mohou začít velmi rychle vracet díky následným nižším provozním nákladům. Zelená budova by měla efektivně využívat energie, být šetrná k životnímu prostředí. Díky zeleným a modrým prvkům by měla být schopna tvořit velmi příjemné vnitřní mikroklima, být schopná využívat tzv. *šedou vodu* a pomocí technologického zařízení ji umět přetransformovat na *bílou vodu*

k následnému využití v uzavřeném systému objektu, např. k zálivce zeleně a splachování toalet.

***Bílá voda** – jedná se o užitkovou vodu, nikoliv pitnou, která byla získána z vody šedé, nejčastěji pomocí zařízení UV dezinfekce a MBR reaktoru na úpravu vody (Vaňková, 2017).*

***Šedá voda** – voda, která většinou odtéká jako použitá (splašková) a méně znečištěná do kanalizačního systému z umývadel, myček na nádobí, sprch, kuchyňských dřezů apod., ovšem nikoliv z toalet, jelikož ta obsahuje moč a exkrementy a tu je nutno čistit jiným technologickým způsobem. Šedou vodou lze označovat i vodu dešťovou (Vaňková, 2017) .*

Český statistický úřad udává, že denní spotřeba vody na jednoho obyvatele v ČR v roce 2018 byla zhruba 90 l. Do tohoto údaje se započítává veškerá voda, kterou člověk spotřebuje během dne, tedy jak na vaření, pití, osobní hygienu, praní, na mytí nádobí, splachování, tak na zalévání zahrad apod., přičemž pitná voda z toho objemu činí přes 90 % (Hortig, 2019). Není tedy nutno zbytečně plýtvat pitnou vodou na zalévání zahrad nebo splachování toalet, právě k čemuž je dnes směřována legislativa jak na české, tak na evropské úrovni.

3.1.1 Zelené budovy

Zelené budovy jsou stavební objekty, které se oproti běžným budovám liší nižší spotřebou energie a vody, efektivně využívají vlastnosti materiálů a minimalizují škodlivé dopady své výstavby a provozu na životní prostředí. Na přínos zelených budov je nutno pohlížet v rámci jejich celého životního cyklu. Jejich součástí bývají vnitřní i vnější zelené a vodní prvky. Mohou to být zelené střechy, vnitřní fontánky a zeleň, vertikální zahrady, a dokonce i drobná fauna. Prostředí v interiérech těchto budov nepůsobí škodlivě na uživatele budovy. Získání označení zelené budovy je přísný certifikační proces, který zohledňuje energetickou náročnost budovy, lokalitu, způsob výstavby a vliv interiéru na uživatele budovy. Cílem by mělo být:

- maximální využití recyklovatelných materiálů, a tím snížit používání přírodních zdrojů,
- snížení provozních nákladů,
- snížení dopadů na místní infrastrukturu,
- zlepšení dopravní obslužnosti,
- zvýšení komfortu uživatelů budovy.

Pokud je záměrem investora výstavba zelené budovy, měl by být součástí týmu kvalitní odborný konzultant, který by měl proces výstavby od prvopočátku dozorovat. Globálně existuje cca 60 uznávaných certifikačních společností. Nejčastějšími světově uznávanými certifikačními metodami jsou LEED, BREEAM a DGNB. Bohužel v rámci EU prozatím neexistuje jednotný certifikační koncept (Albl, 2012). Další způsob uznávané mezinárodní certifikace SBToolCZ má pro ČR mnoho výhod, jelikož je v souladu s českou legislativou, srovnávací úroveň je nastavena podle pravidel českého stavebnictví a je přizpůsobena českým a evropským normám (Danešová, Kupsa a Zwiener, 2012). Dalším důležitým kritériem výstavby v ČR je kladné posouzení vlivů na životní prostředí EIA (dále jen „EIA“) dané zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

3.1.2 Pasivní a vodní domy

Některé zdroje (Modrozelená infrastruktura jako součást unikátního projektu Chytré Líchy, 2021) udává, že v současné době je možno za dodržení určitých stavebních a ekologických pravidel považovat jako součást MZI i pasivní a vodní domy. V případě *pasivního domu* to znamená, že je navržen tak, aby kladl důraz na vyšší úsporu nákladů za vytápění, nabízel větší životní komfort a zaručoval přijatelné teploty a cirkulaci vzduchu v interiéru během celého roku. Většina majitelů pasivních domů je ekologicky smýšlející a již v prvopočátku projektu počítá, mimo jiného, s technologickým zařízením na recyklaci šedé vody na vodu bílou, tím pádem rapidně snižuje náklady a prospívá životnímu prostředí. Okolí těchto domů zpravidla zdobí jednoduché a funkční zahrady opatřené zelení a vodními prvky a dnes již i stavebním zákonem povinnou retenční nádrží na dešťovou vodu (Co je pasivní dům?, 2020).

Oproti tomu *vodní dům* není určen primárně na trvalé bydlení (což není ovšem zcela vyloučeno), ale slouží jako relaxační a výukové centrum, které návštěvníkům, především z řad mládeže, ukazuje dva pohledy na vodu. Prvním je pohled na vodu, jako nezbytnou podmínku a nenahraditelný zdroj pro život, a druhý pohled jako biotop – domov rostlin a živočichů. V rámci stavby jsou vhodně skloubeny materiály, horniny, rostliny a fauna tak, aby návštěvníkům aktivovaly pozorovací smysly a do celé atmosféry je doslova vtáhly. Součástí může být i expozice vodního a podvodního makro a mikrosvěta a života v mokřadech, v neposlední řadě pak i pohled na vodu z našeho konzumního světa. Návštěvníci mohou během expozice využít k osvěžení i vodní doplňky, jako fontánky, bazénky a jiné vodní atrakce. Součástí je autonomní systém cirkulace vody. Typický

zástupce vodního domu v ČR se nachází v Hulicích u Zruče nad Sázavou v blízkosti vodní nádrže Želivka (Vodní dům překvapuje zážitkovým pojetím svých expozičních, 2016). Dnes se již označením vodní dům honosí i luxusní větší soukromá sídla nebo sídelní či firemní komplexy, ve kterých se nachází složitější a rozsáhlejší autonomní vodní prvky, jako jezírka ve vstupních halách, kaskádové fontány s odtékající vodou ve žlabech imitující potok, rozprašovače vodního aerosolu zvyšující vlhkost apod. Vše doplněno všudypřítomnou zelení. Vnitřní mikroklima těchto sídel je velmi příjemné, a kromě úspor za energie nabízí i relaxační funkci.

3.1.3 Vegetační střechy

Zelené střechy jsou klasickým prvkem zahrnutým do MZI. Dnes je tento trend na vzestupu ze dvou hlavních důvodů – mají okrasný a funkční charakter. Kromě pohledu lahodícímu oku ve formě vysazených trav, rozmanitých keřů nebo stromů, mají další velmi důležité funkce a to, že zadržují vodu v zemině, která jinak ze střechy odtéká bez využití do okapu a následně do kanalizace, z čehož čerpá vláhu právě vysazená zeleň. Dnes se čím dál běžněji setkáváme i s již zmiňovaným tzv. *střešním zemědělstvím*, kdy jsou na střechách ve vhodné zemině pěstovány zelenina a ovoce. Další důležitou funkcí je zvuková a tepelná izolace (viz kapitola 1.2. Zelená infrastruktura).

Zelené střechy můžeme rozdělit na *intenzivní* (náročnější na údržbu) a *extenzivní* (nízkoúdržbové). Intenzivní střechy jsou víceméně střešní zahrady. Kromě trav, různých bylin a keřů jsou zde i menší stromy. Jsou náročné na údržbu obdobně, jako klasické zahrady, včetně sekání trávy. O závlahu zeleně se stará automatický závlahový systém, který primárně využívá dešťovou vodu. Extenzivní střechy jsou méně náročné na údržbu, masa zeminy není tak mocná, jako u intenzivního typu, vyznačují se velkou tepelnou a zvukovou izolační schopností, výborně zadržují vodu, vytváří mikroklima a ochraňují střešní konstrukci a hydroizolaci před nepříznivými vlivy. Poloha střešní zahrady a její udržované prostředí se odmění krásným výhledem a soukromím. V letních horkých měsících dovede jinak rozpálenou střechu zchladit až o několik desítek stupňů (viz Obrázek 6) (Jaký je rozdíl mezi extenzivní a intenzivní zelenou střechou?, 2021).



Obrázek 6 – aplikace zelené střechy na budovách v městském prostředí (Zakrisson, 2019).

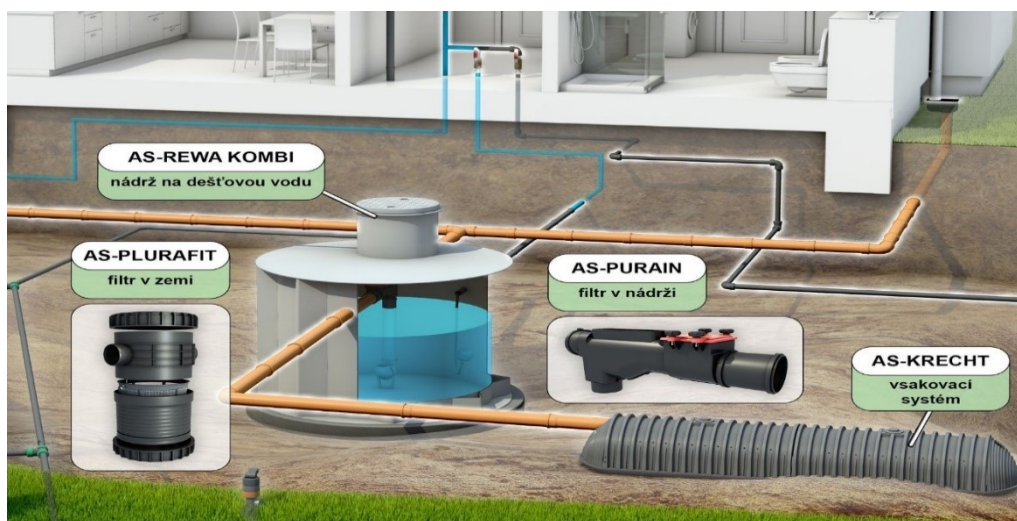
3.1.4 Vertikální zahrady

Pokud stavební řešení objektu neumožňuje realizaci zelené střešní zahrady, je vhodným řešením sáhnout po jiném typu prvku MZI, což jsou vertikální zahrady nebo zelené fasády. Jsou to prvky vegetace, které mohou být doplněny závlahovým systémem. Ochraňují vnější stěny budovy nebo mohou být umístěny jako samostatný prvek vně či uvnitř budov. Rozdíl mezi těmito dvěma systémy je víceméně v místě, kde vegetace koření. V případě zelených fasád je kořenový systém převážně popínavých rostlin přímo v zemině rostlého terénu a není proto náročný na závlahu a údržbu. V případě vertikálních zahrad se musí volit vhodný systém podle typu stavby. Většinou jde o konstrukce, do kterých jsou umístěny nádoby, jako květináče, truhlíky nebo vázy, které se plní zeminou a následně vysazují vegetací (Burian, 2019). Závlahu lze řešit pomocí automatického zařízení, které např. pomocí rozvodu a časového spínače čerpá z retenční nádrže naakumulovanou dešťovou vodu a následně ji rozvádí ke každé nádobě s vegetací. Zálivku lze samozřejmě řešit i ručním způsobem, ovšem v tomto případě je limitující výška, do které lze zálivku ručně dopravit (Zavlažování vertikálních zahrad, 2021).

Vertikální zahrady a zelené fasády jsou vhodným funkčním a estetickým doplňkem budov. V teplých měsících pomáhají odrážet horké sluneční paprsky, tvoří kolem stěn budovy příjemné mikroklima a v chladných měsících částečně ochraňují budovy před mrznoucími větry. Obecně tak šetří náklady na energie (Pojar, 2012).

3.1.5 Retenční nádrže, vsakovací systémy

Zadržování vody je bezpochyby velmi důležitou a poměrně levnou aktivitou, pomocí které můžeme udržet vodu v krajině. Primárně by mělo jít o způsoby zádrže dešťové vody. V rámci stavebního řešení budov se mohou využít tzv. retenční nádrže a vsakovací systémy. Dešťová voda se pomocí *vsakovacího systému* vsákne do půdy a zůstává v krajině, čímž zbytečně nezatěžuje kanalizační rozvod, do kterého by se jinak odvedla. Vhodný je především v místě, kde se není možno napojit na kanalizační síť. Retenci vody z budov lze řešit poměrně jednoduchým způsobem pomocí tzv. *retenčních nádrží* (Samek, 2015). Jsou nabízeny podle různého objemu, tvaru a typu (nadzemní a podzemní), většinou z plastových materiálů. Dešťová voda se odvádí okapy a svody přes filtry do retenční nádrže na pozemku, odkud je dále využívána jako voda bílá, tzn. ke splachování toalet, zálivce, případně praní pracovních oděvů, a pokud není spotřeba vody taková, aby byla dokonale využívána, je po naplnění retenční nádrže odváděna do vsakovacího systému a dále do krajiny (viz Obrázek č. 7).



Obrázek 7 – systém využití dešťové vody výrobky ASIO NEW (Využijte dešťovku na maximum, 2019).

Výpočet kapacity zamýšlené retenční nádrže se vypočítává podle plochy vsakovacího objektu. Dnes lze na různých webových stránkách nalézt online kalkulačky na výpočet retenční kapacity (Samek, 2013). Na retenční nádrže lze v ČR čerpat státní dotace Dešťovka, a to podle tří způsobů využití. První způsob se vztahuje pouze na zálivku, druhý na zálivku a splachování toalet a třetí způsob pak na využití vyčištěných odpadních šedých vod, vše dle uvedených typů v dotačním rozmezí od 55.000 do 105.000, - Kč (Plačková, 2019).

3.2 Mitigační opatření MZI aplikované v rámci měst a obcí

Na zpomalení následků klimatických změn je třeba pracovat již na místní nebo regionální úrovni, jelikož většinová část světové populace žije ve městech. Menší pak na venkově. Konkrétně v ČR žijí tři čtvrtiny obyvatel ve městě, jedna třetina na venkově. Zhruba stejný poměr jako v ČR platí pro EU jako celek (Adaptace na změnu klimatu ve městech, 2015). Ještě před několika málo lety nepovažovali starostové či primátoři problematiku mitigace následků změn klimatu v přijímání adaptačních opatření za prioritní. MŽP si uvědomovalo tuto situaci, a právě proto vznikl v roce 2015 návrh *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR*, což je dokument, který představuje důležitý metodický materiál pro místní adaptační strategie (Třebický a Novák, 2015).

3.2.1 Retence pomocí vsakovacích ploch

Problematika vsakování vod, zvláště pak v místech s vysokou hustotou zalidnění, je přímo upravena metodickou pomůckou MŽP ze srpna 2019 pod názvem *Vsakování srážkových vod (VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD, 2019)*. Tento dokument není závazné povahy, ale pouze doporučující odborné stanovisko, kde si je MŽP ČR vědomo, že přibývá dešťové vody, která bez dalšího využití odtéká z území po jeho povrchu, a to díky neustálým zastavováním nových území v souběhu s měnícím se zemským klimatem. Dalším doporučením z pera MŽP ČR je dokument *Možnost řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích ČR* z roku 2015, který, mimo jiného, analyzuje samotnou problematiku vsakování dešťových vod, zmiňuje platnou českou legislativu, určité podmínky a pravidla při volbě opatření pro vsakování srážkových vod apod. Problematice se věnují i normy, jako *ČSN 75 9010: 2012 Vsakovací zařízení srážkových vod*, *TNV 75 9011: 2013 Hospodaření se srážkovými vodami*, *ČSN EN 752:2019 (756110) Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Management stokového systému*.

Technologické systémy vsakování dešťové vody z povrchů jsou v principu obdobné, jako u systémů používaných u stavebních objektů (viz Obrázek 8). Jsou navíc opatřeny rošty, které mají za úkol dešťovou vodu propustit a pomocí svodů dopravit do retenčních nádrží, odkud je voda dále vhodně využívána. Nejčastěji se nabízí ji např. pomocí čerpadel přečerpat do mobilních cisteren, odkud je následně používána kdekoliv v lokalitě dle potřeby k zálivce městské zeleně nebo ji rozvody přivádět přímo k přilehlé zeleni či vhnět do cirkulačního okruhu městských vodních prvků. Rozprašováním vody pomocí mobilních cisteren se také

velmi efektivně daří snižovat množství polétavého prachu z vysušených silnic a chodníků v bezesrážkových letních měsících, a tím pozitivně regulovat městské klima. Pokud stavebně-technické řešení dovolí tyto prvky umístit do blízkosti staveb, je možno dešťovou vodu v objektu využít jako bílou vodu. Při volbě vhodného vsakovacího systému je nutno zohlednit zátěžový faktor, tedy zda bude vsakovací systém součástí pojezdové plochy (parkoviště) nebo pochůzných ploch (zatrávněné plochy, chodníky, pěší zóny). Uvedené systémy jsou taktéž efektivně aplikovány do zelených ostrůvků mezi silničními komunikacemi a chodníky (Liška, 2018).

3.2.2 Vodní městské prvky

Veřejně přístupné městské plochy jsou hojně využívané širokou veřejností. Jedná se převážně o lokality, kde občané buď jen prochází nebo které jsou přímo cílem trávení volnočasových aktivit, zvláště dětí. V obou případech je však velmi intenzivně vnímáno okolí. Vodní prvky jsou technicky jednodušší či složitější vodní rozprašovače, kašny, fontány, vodotrysky, anebo složitější vodní průtočné soustavy, kam mohou být podle typu zařízení vysázeny vodní rostliny a živočichové.

O kladném vlivu vodních prvků není pochyb, ovšem pro město nebo obec se může jednat o dlouhodobou finanční zátěž. Po technické stránce hrozí zanášení vodní soustavy pískem, vodním kamenem a jinými pevnými částicemi z okolí. Je nutno hlídat kvalitu vody, zejména co se chemického složení týká. Musí se upravovat tak, aby nepůsobila destruktivním způsobem. Poškození jednotlivých komponent má na svědomí i kyselý déšť v kombinaci s výkaly ptactva. Po mikrobiologické stránce hrozí nebezpečí ze strany koupajících se lidí bez domova a domácích mazlíčků. Podle výčtu těch nejhlavnějších rizikových faktorů je zřejmé, že tato zařízení musí být neustále kontrolována, voda musí splňovat určité hygienické normy, aby místo kladného vlivu na okolí nepřevažovalo nebezpečí kontaminace se zdravotními následky (Žabička, 2018). Provoz vodního prvku má svá pravidla a je nutno jej provádět podle provozního řádu, který by měl obsahovat:

- označení provozovatele vodního prvku,
- seznam odpovědných osob,
- telefonní čísla příslušných havarijních a zdravotnických služeb a dalších institucí,
- popis funkce vodního prvku a stanovení činnosti obsluhy,
- technickou dokumentaci jednotlivých zařízení a revize,

- návody na obsluhu,
- provozní deník (Žabička, 2018).

3.2.3 Revitalizace vodních toků

V ČR je mnoho měst a obcí, na jejichž území se nachází různé druhy povrchových vod bez výjimky se sladkou vodou. Prvním ze dvou druhů povrchových vod jsou *stojaté vody* v uměle vytvořených nádržích (rybníky, nádrže, jezera) nebo v přírodních nádržích (tůň, rybníky, jezera). Druhým typem jsou kratší či delší *tekoucí vody*, které legislativa rozděluje na *významné vodní toky* a *drobné vodní toky* a jejich charakteristickou vlastností je jejich tok (pohyb) od pramene ve vymezeném přírodním nebo umělém korytu. Jedná se o bystřiny, potoky, říčky, řeky, veletoky nebo přehrady (Druhy a typy vod, 2020). Správa vodních toků je vymezena v zákoně č. 254/2001, vodní zákon, kde je v § 48, odst. 2 uvedeno: *Správu drobných vodních toků nebo jejich ucelených úseků jsou oprávněny vykonávat obce, jejichž územím drobné vodní toky protékají, nebo fyzické nebo právnické osoby, popřípadě organizační složky státu, jimž drobné vodní toky slouží nebo s jejichž činností souvisejí, nebo státní podniky na základě určení Ministerstvem zemědělství (Česko, 2001).* Z výše uvedeného vyplývá, že pokud se některé z druhů stojatých vod nebo drobných vodních toků nachází v katastrálním území města nebo obce, jsou jejich orgány oprávněny provádět činnosti související se správou vodních toků za dodržení vyhlášky 178/2012 Sb., která tuto problematiku upravuje. Situace je ovšem odlišná, pokud lokalitou protéká významný vodní tok, což upravuje § 48, odst. 1, zákona č. 254/2001, vodní zákon, kde je uvedeno, že: *Správu významných vodních toků zajišťují právnické osoby zřízené podle zvláštního zákona; pro účely tohoto zákona se považují za správce vodních toků (Česko, 2001).* Zvláštním zákonem se v tomto případě rozumí zákon č. 305/2000 Sb, o povodích.

Samotná přítomnost povrchových vod v zastavěném území přináší obyvatelům bezesporu mnoho již zmiňovaných výhod. Ještě v nedávných dobách se ovšem města a obce potýkaly s jejich nevyhovujícím stavem, což obnášelo nemalé investice do jejich revitalizace, čímž se rozumí obnova či oživení objektu, v tomto případě obnovení nebo zlepšení ekologické funkce vodních toků v krajině (Just, 2020). Koryta vodních toků a koruny hrází stojatých vod byly nedbale zarostlé stromy a křovinami, což tvořilo bariéry, ve kterých se zachytávaly různé druhy přírodních nebo nepřírodních nečistot, což zvyšovalo riziko záplavami sníženou plynulostí vodního toku v případě zvýšené průtočnosti (Bačkorová, 2015). Aktivity spojené s revitalizací mohou být velmi finančně nákladné a pro mnoho chudších obcí

nerealizovatelné, a tak na ně lze čerpat určité druhy dotací, jako jsou např. Fond soudržnosti (až 85% z celkových vynaložených veřejných výdajů), Státní fond životního prostředí (až 5% z celkových vynaložených veřejných výdajů), fondy Evropského hospodářského prostoru a Norska a další druhy evropských dotací na rozvoj měst a obcí (Dotace pro vodohospodářskou infrastrukturu a snižování rizika povodní, 2010).

3.2.4 Ochrana území před povodněmi

Ač problematika ochrany území před povodněmi přímo s oblastí adaptačních opatření v rámci MZI přímo nesouvisí, jsou zde určité významné spojitosti. Vylití vody z říčních koryt dovede napáchat mnoho škod jak v otevřené krajině, tak především v zastavěných oblastech. V nedávné minulosti byla ČR svědkem několika ničivých povodní, které měly devastující účinky jak na soukromý majetek, veřejné prostory, budovy a infrastrukturu, tak na ekologii a případné ekosystémy v lokalitách dotčených obcí a měst. Následné nápravy stály mnoho sil a finančních prostředků. Stará koncepce protipovodňové ochrany se omezovala pouze na čistě hydrologicky pojaté budování zádržných prvků a nebrala ohledy, jestli se jedná o volnou krajinu nebo zastavěné území či průmyslovou oblast. Vyvolávala značnou ekologickou a vodohospodářskou degradaci vodních toků. V tomto směru se právě stará koncepce začala jevit jako škodlivá. V současné době je uplatňována koncepce nová, která prosazuje diferencované přístupy přímo poplatné k určitým úsekům vodních toků a posiluje právě ochranu zastavěných území např. revitalizací vodních toků a zmenšováním průtočnosti vody v korytech pomocí adekvátní regulace (Revitalizace v ochraně před povodněmi, 2020). Města a obce, které se nachází v rizikových záplavových oblastech a byly v minulosti vystaveny ničivým účinkům povodní, přijaly adekvátní opatření eliminující dopady případných dalších povodní. Dnes se zde můžeme setkat v rámci vypracované strategie ochrany před povodněmi s přírodě blízkými plně funkčními prvky, jako jsou zvýšené hráze lemující pravý i levý břeh koryt tekoucích vod nebo korun nádrží stojatých vod, byly revitalizovány doposud zanedbávána slepá ramena vodních toků, zvýšila se péče o propustnost obecních kanalizačních soustav apod. Významnou, ovšem značně finančně nákladnou, se jeví výstavba aktivních protipovodňových vodních děl, jako jsou průplavy, zádržné poldry, jezy, přehrad a další podélné stavby, např. malé vodní elektrárny na úrovni jezů, které mají v případě zahlcení hlavního vodního toku schopnost odvedení určité masy vody (viz Obrázek 8).



Obrázek 8 – malá vodní elektrárna na řece Moravě u Otrokovic (vlastní).

4 PŘÍKLADY MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ V TUZEMSKU A ZAHRANIČÍ

S ohledem na klimatické změny planety Země je nutností celosvětové zavádění určitých mitigačních opatření snižujících dopady změny klimatu. K této problematice bylo na mezinárodní úrovni vytvořeno mnoho doporučujících dokumentů. Za mitigační opatření mohou být považována taková opatření, jejichž efektem je snižování emise skleníkových plynů. I přes značné úsilí v přijímání adaptačních opatření bude z důvodu delší časové prodlevy klimatického systému Země do budoucna nutné se změnám přizpůsobit (Nesládková, 2012).

4.1 Tuzemské příklady MZI v rámci adaptačních opatření

Rizik spojenými s dopady měnícího se klimatu si uvědomuje stále více českých měst a obcí, které se v menší či větší míře snaží přistupovat k adaptačním opatřením s ohledem na své možnosti, nicméně v souladu se zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, kde *účelem zákona 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 a vytvořit v souladu s právem Evropských společenství v České republice soustavu Natura 2000. Přitom je nutno zohlednit hospodářské, sociální a kulturní potřeby obyvatel a regionální a místní poměry* (Česko, 1992).

Mezi aktivní česká města, co se adaptačních opatřeních na změnu klimatu týká, patří **Brno**, které si nechalo vypracovat *Strategii adaptací na klimatickou změnu*, ve které je, mimo jiného, i studie týkající se postupného navyšování počtu tropických dní a častější výkyvy počasí až do roku 2100. Město se snaží reagovat na výsledek této studie hovořící o jeho nepřipravenosti. Na základě studie Brno oslovilo neziskovou organizaci Next Institute za účelem aplikovaného a urbanistického výzkumu. Díky této spolupráci byl vytvořen koncept celodřevěné buňky City Cell Prototype mající za úkol sběr a vyhodnocení dat v souvislosti s plány na vytvoření modro-zelených lokalit, které mají přispívat k ochlazení městského prostředí a zefektivnit hospodaření s dešťovou vodou (Matušková, 2020). Město Brno má v současné době zřízen třicetimilionový participativní rozpočet, ze kterého každoročně spolufinancuje deset vybraných a schválených projektů. Jedním z vítězných projektů roku 2020 je i velmi zajímavý návrh revitalizace chátrajícího a známého bývalého sportovního

areálu za Lužánkami, který zdařile spojuje prvky MZI s rozvojem sportu, především mládežnického. Předkladatelem projektu je bývalý aktivní sportovec a brněnský patriot Petr Švancara. Na základě jeho myšlenky vytvořila návrh projektu brněnská firma HUTIRA, s. r. o. Finální podoba areálu počítá s využitím podzemní vody z vrtů v areálu a dešťové vody svedené pomocí drenážních roštů a potrubí pod tribunami do retenčních bloků umístěných rovněž pod zatravněným povrchem v areálu, který počítá se čtyřmi multifunkčními zatravněnými hřišti s možností využití i pro kulturní akce. Ve výsledku by měla být stoprocentní vodní soběstačnost celého komplexu (Zitterbartová, 2020). Město Brno má ovšem mnoho dalších úspěšných projektů v oblasti adaptačních opatření, jako mediálně známý a prvky MZI protnaný univerzitní kampus v Bohunicích, zazelenat by se měl i revitalizovaný areál bývalého podniku Vlněna, areál Zbrojovky, opravárenské závody v Králově Poli apod.

Město **Uherské Hradiště** má v současné době zpracovanou analýzu implementačního a akčního plánu *Místní adaptační strategie města Uherské Hradiště na změnu klimatu*, ve které byly podrobně hodnoceny charakteristiky vývoje klimatu a s nimi spojená rizika a problémy pro život ve městě a jeho udržitelný rozvoj. Na základě vizí a hlavních cílů města vycházející z uvedených rizik a problémů byly stanoveny priority eliminující negativní aspekty formou určitých zelených, modrých, šedých a měkkých adaptačních opatření, konkrétně podporou funkční zeleně, efektivního nakládání s dešťovou vodou, zatraktivnění veřejných prostranství, adaptačních opatření na budovách, protipovodňové ochrany, retencí vody, je nutno se zaměřit na rizikové skupiny obyvatel, udržitelnou dopravu a energetiku, sucho v krajině a na další systémová opatření (*Místní adaptační strategie města Uherské Hradiště na změnu klimatu*, 2020).

Dalším českým velkým městem, kterému se daří v této oblasti i na mezinárodním poli, je **Ostrava**, která dokonce v roce 2017 kandidovala na mezinárodní titul Evropské město zeleně. Důvodem podání přihlášky byly významné kroky směrem ke zdravějšímu prostředí. Městu, které má bohužel nálepkou jednoho z nejvíce znečištěných evropských měst, se podařilo významně snížit škodlivé emise v ovzduší, zvýšil se podíl městské zeleně, zefektivnilo se nakládání s odpady, podporuje partnerství pro městskou mobilitu – především využíváním jízdních kol při pohybu po městě, došlo k revitalizaci vodovodních sítí apod. (Zavadil, 2017).

U hlavního města **Praha** se podíl zelených prvků pohybuje kolem 30 % vůči celkové rozloze města a do dalšího budování prvků MZI město každoročně investuje mnohamilionové

částky. Praha se navíc stala rozhodnutím Rady hl. m. Prahy č. 3213 ze dne 12. prosince 2012 členem iniciativy Mayor Adapt, *čím se zavázala vypracovat strategii adaptace na klimatickou změnu, pravidelně sledovat a hodnotit proces a průběh adaptačních opatření, včetně hodnocení rizik a vypracování hodnotící zprávy. Na Strategii adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu navazuje Implementační plán, který obsahuje konkrétní adaptační opatření a projekty, které přispívají ke zmírňování dopadu klimatické změny, k jejich monitorování a vyhodnocení jejich účinnosti* (Strategie adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu, 2019).

Východomoravské město **Zlín** je zeleným městem nazýván již od nepaměti, jelikož prvky městské zeleně se dařilo do městské koncepce úspěšně začlenit již Tomáši Baťovi, který se ve 30. letech minulého století na rozvoji města po urbanistické stránce zasloužil asi nejvíce díky expandujícímu obuvnictví a kupodivu zelené prvky nebyly nijak významně likvidovány ani během socialistické éry. V nedávné době se zde podařilo zvýšit podíl kvalitní městské zeleně dalšími urbanistickými záměry, jako byla revitalizace koupaliště Zelené v Bartošově čtvrti, parku Komenského, sadu Svobody, parků na sídlišti Jižní svahy apod. Dále v rámci výstavby Kongresového centra a knihovny Univerzity Tomáše Bati došlo k rekonstrukci zeleného prostranství ulice Gahurova vedle taktéž nově zrekonstruované budovy bývalého obchodního domu Prior. Tento park se stal jedním z nejoblíbenějších míst setkávání občanů a především studentů, jelikož na dohled, právě u Kongresového centra, je vodní fontána, kde je možno se v horkém počasí osvěžit, a navíc je park vybaven bezplatnou wifí sítí (viz Obrázek 9). S velmi vysokým zastoupením městské zeleně je možno se setkat snad ve všech městských čtvrtích. Zlínu se také velmi dobře daří snižovat městské emise navýšením podílu ekologických autobusů v rámci městské hromadné dopravy a zpoplatněním parkovacích míst v ulicích v centru města (Řezník, 2015).



Obrázek 9 – revitalizovaný park u Gahurova prospektu ve Zlíně (Ressová, 2016).

4.2 Zahraniční příklady MZI v rámci adaptačních opatření

Pokud by se dalo poukázat na světového lídra v aplikaci adaptačních opatření v rámci MZI, byl by to bezesporu pěti a půl milionový malajský **Singapur**. V tomto městském státě, který se rozkládá na území o málo větším než Praha, má tato tradice kořeny dokonce od 60. let minulého století, respektive od doby, kdy byl u moci premiér Lee Kuan Yew, který byl nazýván „největším městským zahradníkem“. A právě on stál za vytvořením první komise pro tvorbu parků. Od té doby v tomto směru urazil Singapur dlouhou a úspěšnou cestu. Dnes je ve městě evidováno na 322 komunitních parků, modro-zelené prvky se kolem komunikací rozkládají na zhruba 2700 hektarech a je zde možno navštívit čtyři velké přírodní rezervace. Hlavní slovo ve skladbě nejfunkčnějšího systému biokoridorů, ve kterém se mohou živočichové a rostliny přesouvat po oblasti, mají ekologové. Tento koridor v podobě zatravněných a zalesněných ploch a tůň se pyšní délkou 150 kilometrů. (Dohnal, 2013). Město si uvědomuje i problém s nebezpečnými emisemi, které jsou pro přelidněné aglomerace doslova zničující, a kromě zelených prostranství, budov a střech, které se navíc staly i centry kulturních akcí, se v městě zavádí autobusy se zelenými střechami, kde je zasazena vegetace. Tyto pojízdné zahrady mají kromě estetického efektu přispět ke zlepšení klimatu, uvnitř autobusů snížit teplotu, a tím ušetřit palivo potřebné k provozu klimatizací (viz Obrázek 10). Dnešní vize města je taková, aby se do roku 2030 na zelených projektech podílelo 80 % budov (Liebreich, 2019).



Obrázek 10 – Singapur zavádí zelené autobusy (Liebreich, 2019).

Dalším světovým velkoměstem, které se snaží jít zelenou cestou, je americké **Los Angeles** se 300 slunečnými dny v roce. Do roku 2014 zde byla v platnosti městská vyhláška, která

u výškových budov nařizovala ploché střechy, a tím pádem se staly ideálními místy pro aplikaci prvků MZI. Sice je dnes ve městě mnoho firem, které se zabývají nástřikem nevyužitých střešních ploch bílou ekologickou barvou kvůli snížení tepelného efektu vznikajícího dopadem slunečního záření, ale čím dál více se prosazuje zpřírodnění těchto střešních prostor aplikací zeleně a vodních prvků, čímž pádem dochází k úsporám energií a následnou slevou na daních (On The Cities Rooftops Los Angeles, 2017). Na americkém kontinentu je mnoho dalších aglomerací, které se snaží jít zelenou cestou, jako **New York**, **Buenos Aires**, **Miami** apod. Jelikož se jedná vesměs o centra, kde se potkávají mnohonárodnostní kultury, není zde již nic neobvyklého, že nejen parky a zelené prostranství, ale i střechy budov se stávají místy kulturních akcí a filmových nebo divadelních představení.

Pozadu v tomto směru není ani Evropský kontinent. Výčet evropských měst, kde je možno se setkat s rozvojem adaptačních opatření směrem ke zlepšení klimatu a celkového městského prostředí se každoročně zvyšuje. V tomto směru mezi nejvýznamnější evropské metropole patří **Stockholm**, kterému se podařilo snížit emise skleníkových plynů o úctyhodných 25 % pouze tím, že zpoplatnilo vjezd do centrálních částí města. V roce 1990 byla provedena revitalizace průmyslové části Hammarby Sjöstad, ze které se stal doslova zelený klenot a dnes je největší světovou městskou částí, kde se udržitelným způsobem přistupuje k využívání energie. Ve Stockholmu najdeme národní park a několik přírodních rezervací. Zelené městské plochy tvoří 55 % a vodní prvky 13 % z celkové plochy města a do roku 2050 se chce stát uhlíkově neutrálním městem (Singr, 2012). Dalšími příklady zeleno-modrých měst v rámci evropského kontinentu jsou Londýn a Paříž, jejichž podíl zeleně a vodních ploch vůči celkové rozloze města je obrovský, a také není divu, jelikož se historicky jedná o stále udržované pozůstatky královského přepychu. Všeobecně známé jsou francouzské zámky na Loře, které se pyšní luxusně udržovanými zahradami s vodními prvky. Nicméně i současná zelená politika **Paříže** se snaží, kromě důsledné údržby zelených ploch, bojovat se změnami klimatu i dalšími aktivitami. Striktně omezila provoz v centru města, rozšířila plochy pěších zón, vybudovává stále nové kilometry cyklostezek spojující samotné město s okrajovými částmi. Pařížská radnice schválila projekt s cílem návratu přírody do města zatravněním nevyužitých ploch, výsadbou až 170 000 stromů, zbudováním lesíků, vodních prvků apod. Od toho si radnice slibuje zlepšení biodiverzity, osvěžení města, zlepšení kvality ovzduší a lepší akustický a tepelný komfort budov (Mádrová, 2020). I zmiňovaný **Londýn** má co nabídnout. Příklad za všechny jeho zelené cesty stojí přímo

v centru města u stanice metra Barbican, kde se nachází rezidenční komplex budov připomínající město ve městě s městskou zelení, obchůdky a středisky služeb. Součástí tohoto komplexu jsou chodníky vsazené mezi záhony, střešní zahrady, které jsou nazývány výkvětem zahradnického umění. Rostou na nich odolné druhy keřů a květin. Součástí komplexu jsou úly s včelami, poletují zde čmeláci a další druhy užitečného hmyzu (Chlouba, 2017).

V současnosti jsou více jak dvě třetiny Evropanů soustředěny do měst, což bylo jedním z impulsů k iniciativě EK na podporu a odměnu větších měst za jejich environmentální úspěchy. Díky iniciativě patnácti evropských zemí (Berlín, Praha, Lublaň, Varšava, Madrid, Glasgow, Dartford, Vídeň, Tarfu, Kiel, Kotka, Riga, Tallinn, Helsinky, Vilnius) a Asociací estonských měst vzniklo v květnu 2006 v estonském Tallinnu memorandum *Evropské zelené město* (Evropské zelené město, 2020). Cena je udělována městům nad 200 000 obyvatel za úspěchy v přeměně městského prostředí na udržitelnější a zdravější místo k životu. Finanční částka pro každoročního vítěze slouží k podpoře zelených aktivit. V roce 2019 získalo ocenění švédské město Oslo, v roce 2020 portugalský Lisabon a pro rok 2021 je vítězem finské Lahti. Od roku 2010, odkdy je cena Evropské zelené město udělována, žádné české město hlavní cenu neobdrželo (Vobecká, 2020).

5 DÍLČÍ ZÁVĚR

Aktuálním, ale i akutním současným trendem každé obce v rámci ČR je nutnost přijímat určitá adaptační opatření reagující na změny klimatu. Tato opatření by měla být vhodně volena tak, aby byla cílena smysluplně a nedocházelo k nežádoucím vedlejším efektům, jako je např. necitlivé přetvoření krajinného a urbanistického rázu lokality.

Citlivost a smysluplnost prováděných opatření je také nástrojem k zamezení depopulace, tedy odlivu dosavadních obyvatel do jiných míst lepších pro život. Obce by si tedy měly nastavit priority podle svých možností a problémů, které je tíží – s ohledem na globální problémy. Ne jinak si v tomto směru stojí město Otrokovice.

Dnešní moderní doba nabízí pro obce, a tedy i Otrokovice, mnoho výhod a příležitostí, jak pro obyvatele vytvořit co nejlepší podmínky k žití, které byly za dob socialismu buď technologicky či technicky nemyslitelné nebo zkrátka nebyla vůle ke změnám k lepšímu. Je na povědomí obyvatel a volených zástupců města, jak se v rámci adaptačních opatření ujmou příležitostí v závislosti na měnícím se klimatu a ukážou, že i Otrokovice jsou v této problematice nejen připraveny čelit problémům a udržet si populaci, respektive vytvořit pro obyvatele co nejlepší podmínky pro život ve městě, ale mohou mít i určitý podíl v globálním boji s měnícím se klimatem. Jaký je skutečný stav adaptačních opatření a co by se v Otrokovicích mělo ve zmiňované problematice zlepšit, bude věnována praktická část diplomové práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CHRAKTERISTIKA A GEOGRAFICKÉ A KLIMATICKÉ UKAZATELE MĚSTA OTROKOVICE

Město Otrokovice je v horizontu posledních dekád známým regionálním průmyslovým střediskem. V katastru města se nachází podniky s dlouhou tradicí v několika odvětvích průmyslu, jako je gumárensko-plastikářský, zastoupený společností na výrobu pneumatik Continental Barum s. r. o., letecký průmysl reprezentovaný do 90. let minulého století firmou na výrobu malých letadel Moravan Otrokovice a. s. (později Zlín Aircraft a. s.). Segment obuvnictví proslavila ve 30. a 40. letech minulého století továrna Baťa na výrobu obuvi, a právě v Otrokovicích byly až do 90. let minulého století pod podnikovou značkou Svit s. p. jedny z největších evropských koželužen. V současné době tento areál vlastní soukromá společnost TOMA a. s., která objekty v průmyslovém objektu pronajímá, mimo jiné, i několika potravinářským společnostem. V katastru obce se také nachází teplárna TOT a. s., kafilerie na likvidaci uhynulých zvířat MAT s. r. o., jež je spádová pro široké okolí, dále čistírna odpadních vod upravující odpadní vodu jak z domácností, tak z průmyslových areálů a mnoho dalších menších podniků.

Všechny uvedené skutečnosti zařadily město mezi významné zaměstnavatele v regionu, a proto v Otrokovicích započala pro zaměstnance a jejich rodiny v druhé polovině minulého století výstavba bytových sídlišť a potřebné infrastruktury, a to hlavně v částech Kvítkovice, Trávníky, Střed a Štěrkovišť. V části Bahňák se také nacházely dvě velké ubytovny pro zahraniční pracovníky, především z Mongolska, Alžírsko, Vietnamu a Kuby, kteří zde za socialistické éry sbírali zkušenosti právě z oblastí gumařství-plastikářství a obuvnictví.

Díky industrializaci z druhé poloviny minulého století se město rozrůstalo a domov zde našlo i mnoho přespolních pracovníků, kterým přirostlo k srdci a své stabilní kořeny zde následně našli i jejich potomci s rodinami.

V rámci uceleného objektivního pohledu na klimatické změny v oblasti katastrálního území města Otrokovice v horizontu posledních let je vhodné dle možností získat konkrétní oficiální data o hydrologické, meteorologické a imisní situaci na základě geografické polohy území, díky kterým bude možno provést hodnotnou analýzu, jež by poskytla relevantní a srozumitelné informace, jak na změny klimatu město Otrokovice dnes v rámci adaptačních opatření reaguje, anebo navrhnout, jaké opatření by případně mělo zaujmout, a jakým způsobem by bylo vhodně je alokovat. Velmi cenné budou výsledky *zkráceného*

statistického výzkumu mezi občany Otrokovice, jehož otázky budou zaměřeny právě na problematiku MZI v rámci adaptačních opatření na území města.

6.1 Geografická poloha katastrálního území města Otrokovice

Město Otrokovice se nachází ve střední části jihovýchodní Moravy na jižním cípu Hornomoravského úvalu v nadmořské výšce cca 190 m. n. m., jeho rozloha je 1961 ha, počet obyvatel je cca 18.000 a je hraničním bodem tří regionů: Hané, Valašska a Slovácka. Územím města protékají dvě řeky – Dřevnice a větší Morava. V západní části otrokovického katastru se řeka Dřevnice vlévá do řeky Moravy. V severozápadní části katastru je další důležitý vodní zdroj – umělá vodní nádrž Štěrковиště. Několik stovek metrů od západních hranic katastru se nachází úpatí vrchoviny Přírodní park Chříby se statutem evropské významné lokality (Socioekonomická analýza, 2020). Město Otrokovice v současné době vykonává správu nad dvěma katastrálními územími, a to katastrálním územím Otrokovice a katastrálním územím Kvítkovice, které nemají vlastní správu a jsou brány jako městská část Otrokovice (viz Obrázek 11).

V katastrálním území Otrokovice a Kvítkovic se dnes nachází 18 většinou na sebe navzájem navazujících základních sídelních jednotek (dále jen „ZSJ“) a osad, mezi urbanisticky nejvýznamnější patří: ZSJ Kvítkovice, Trávníky (jižní část katastrálního území), ZSJ Střed (II.), Újezdy (středovýchodní část katastrálního území), ZSJ Střed (I.) (středozápadní část katastrálního území), ZSJ Bahňák, ZSJ Štěrковиště (severozápadní část katastrálního území), osady Terezov, Buňov (severovýchodní část katastrálního území).



Obrázek 11 – oblast katastrálního území Otrokovice a Kvítkovice (Otrokovice, 2021).

6.2 Hydrologická situace v oblasti a analýza získaných dat

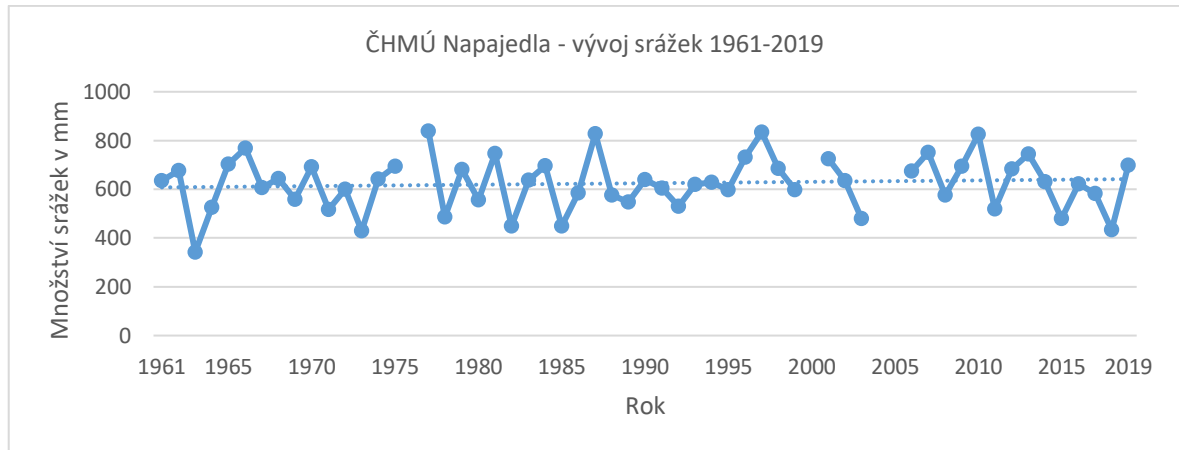
Oblast katastrálního území (dále jen „k. ú“) Otrokovice a Kvítkovice přináležejí do povodí řeky Moravy a má oproti některým českým obcím výhodu přítomnosti několika významných vodních zdrojů. Nachází se zde dvě řeky – od východu přitéká od města Zlína řeka Dřevnice, která v délce cca 3,3 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) směrem na západ dělí město na dvě pomyslné poloviny a ze západní strany lemují v délce cca 3,4 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) hranice katastru významný moravský vodní tok – řeka Morava. V těsné blízkosti Čistírny odpadních vod se řeka Dřevnice vlévá do řeky Moravy.

Koryto řeky Moravy bylo v minulosti několikrát uměle regulováno, čímž docházelo k napřimování jejího toku. Díky těmto zásahům postupně vzniklo v severozápadní části katastru města několik tzv. slepých ramen a v jejich okolí se tvořilo zákonem chráněné území niv s výskytem několika druhů chráněných živočichů a rostlin (Socioekonomická analýza, 2020). V severní části katastru je další větší důležitý vodní zdroj – umělá vodní nádrž Štěrковиště o rozloze 13 ha, která je již mnoho let využívána občany jako rekreační oblast (Rekreační oblast Štěrковиště, 2021).

V současné době se podle vypracovaného dokumentu *Územně analytický podklad* nachází 3,5 % zastavěné části města v záplavové oblasti Q100 (stoletá voda) a 1,46 % přímo v aktivní zóně (Socioekonomická analýza, 2020). V roce 1997 Otrokovice zastihly devastující povodně, které zasáhly téměř celou obydlenu část zvanou Bahňák, včetně průmyslového areálu TOMA a. s. a z části ZSJ Střed.

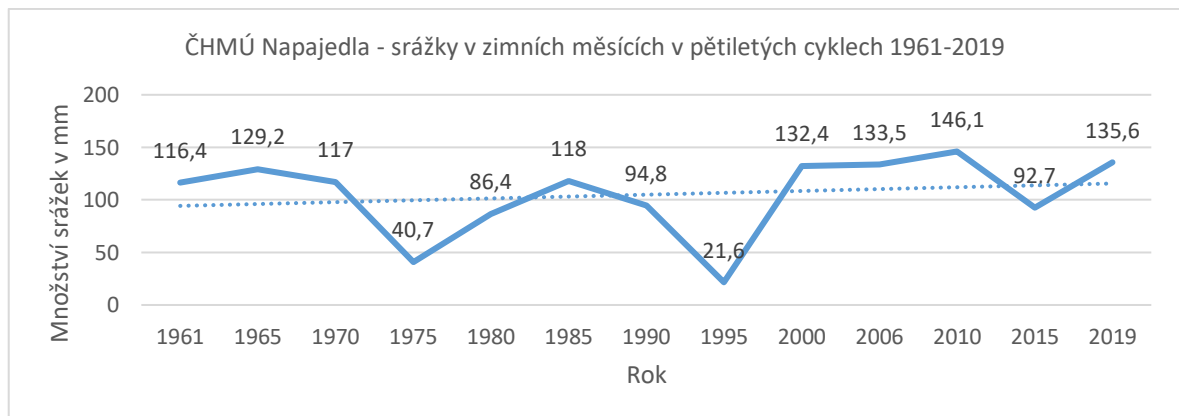
Na základě vyhodnocení srážkových statistických dat měřicí stanice Českého hydrometeorologického ústavu (dále jen „ČHMÚ“) v blízké lokalitě městě Napajedla bylo provedeno sestavení tří grafů podle dat z různých období. Otrokovice v současné době oficiální měřicí stanicí ČHMÚ nedisponují. Data napajedelské stanice byla zvolena pro vzájemnou blízkost a klimatickou podobnost obou obcí a získána na internetovém portále ČHMÚ na základě zákona č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí.

Podle prvního grafu (viz Graf 3) je z křivky a spojnice trendu zřejmý lehký nárůst množství průměrných ročních srážek v Napajedlech v měřeném období mezi léty 1961 až 2019 s občasnými meziročními výkyvy, což se z dlouhodobého hlediska jeví jako *pozitivní* hydrologická situace pro danou lokalitu. V letech 2000 a 2004 je v grafu evidentní přerušení křivky zapříčiněné chybějícími daty měření.



Graf 3 – celkový vývoj srážek měřicí stanice ČHMÚ Napajedla v letech 1961–2019 (Úhrn srážek ve Zlínském kraji, 2020).

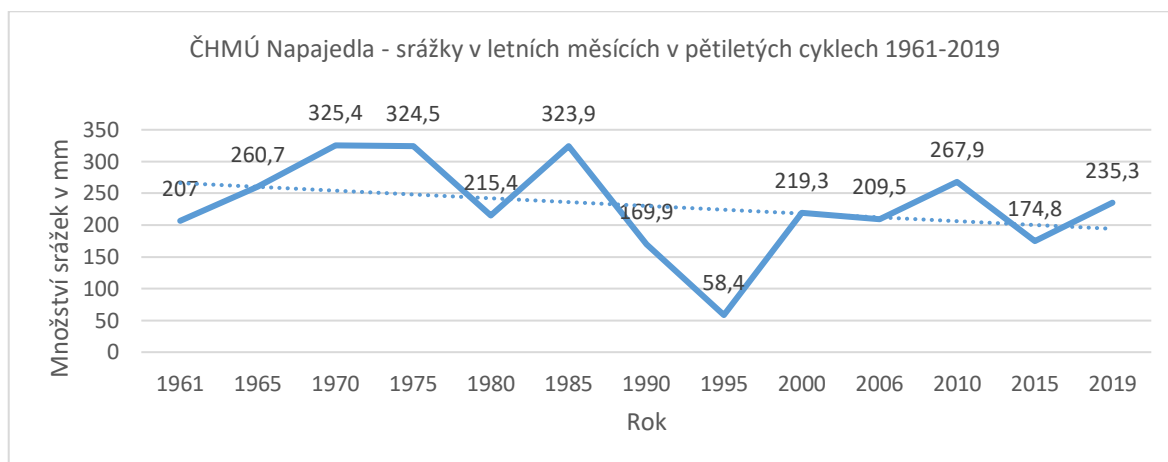
V případě druhého grafu (viz Graf 4) jsou vyhodnoceny data měřicí stanice o úhrnech srážek v zimních měsících – prosinec, leden a únor, které patří v lokalitě dlouhodobě mezi nejchladnější měsíce s úhrnem buď dešťových nebo sněhových srážek. Množství srážek v tomto období je velmi důležité pro následnou absorpci vody do půdního profilu při jarním tání sněhu. Podle křivky a spojnice trendu je opět evidentní vrůstající tendence v pětiletých cyklech mezi léty 1961–2019, což se jeví jako *pozitivní* hydrologická situace.



Graf 4 – vývoj srážek měřicí stanice Napajedla v zimních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Úhrn srážek ve Zlínském kraji, 2020).

U třetího grafu (viz Graf 5) je již trend zcela opačný. Jedná se o data měřicí stanice o úhrnech srážek v letních měsících – červen, červenec a srpen, které naopak patří v lokalitě dlouhodobě mezi nejteplejší měsíce s úhrnem pouze dešťových srážek. Křivka i spojnice trendu v pětiletých cyklech mezi léty 1961–2019 má z dlouhodobého hlediska klesající charakter, což se jeví jako *negativní* hydrologická situace. Množství dešťových srážek v letních měsících je důležité, mimo jiného, pro zemědělskou činnost, příznivě ovlivňuje

množství vody v různých vrstvách půdy a vyšší relativní vlhkost vzduchu snižuje množství polévatého prachu a škodlivin v ovzduší.



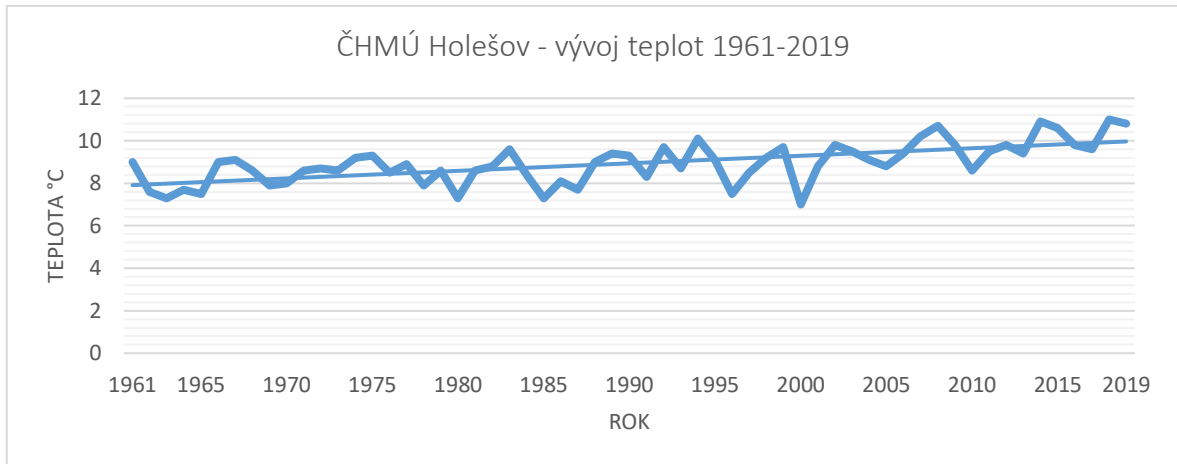
Graf 5 – vývoj srážek měřící stanice Napajedla v letních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Úhrn srážek ve Zlínském kraji, 2020).

6.3 Teplotní situace v oblasti a analýza získaných dat

Hodnoty teplot v lokalitě katastrálního území Otrokovice a Kvítkovice jsou ovlivněny mnoha faktory. Mezi hlavní patří geografická poloha, nadmořská výška a proudění větrů. Vzhledem ke geografické poloze v jižní polovině území ČR a poměrně nízké nadmořské výšce se lokalita z dlouhodobého pohledu na oficiální teplotní mapy dostupné na internetovém portále ČHMÚ řadí k teplejším oblastem na území ČR.

Jelikož, jak již bylo uvedeno, město Otrokovice nedisponuje oficiální měřící stanicí ČHMÚ a měřící stanice ČHMÚ Napajedla, jejíž data byla použita v rámci hydrologické situace, měření teplotních hodnot neprovádí, byla pro vyhodnocení teplotní situace využita data z jiné stanice blízké Otrokovicím, a to stanice ČHMÚ Holešov, a to na základě zákona č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí.

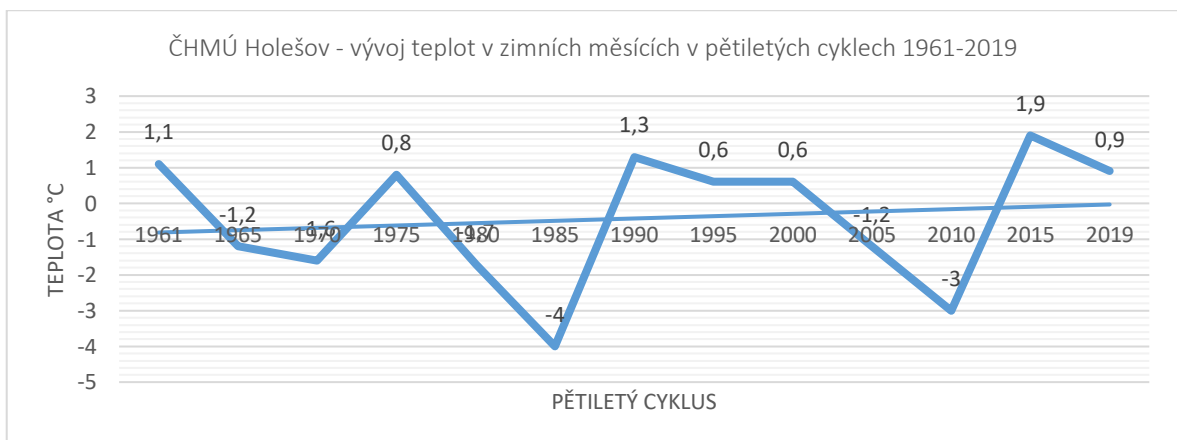
Z prvního grafu (viz Graf 6) je z křivky a spojnice trendu zřejmý nárůst teploty v měřeném období mezi jednotlivými léty 1961 až 2019 s občasnými meziročními výkyvy. Spojnice trendu poukazuje na nárůst teploty v období od roku 1961 do roku 2019 zhruba o 2 °C, což se může jevit jako zanedbatelná hodnota, ale z klimatologického pohledu jde o zcela zásadní *negativum*.



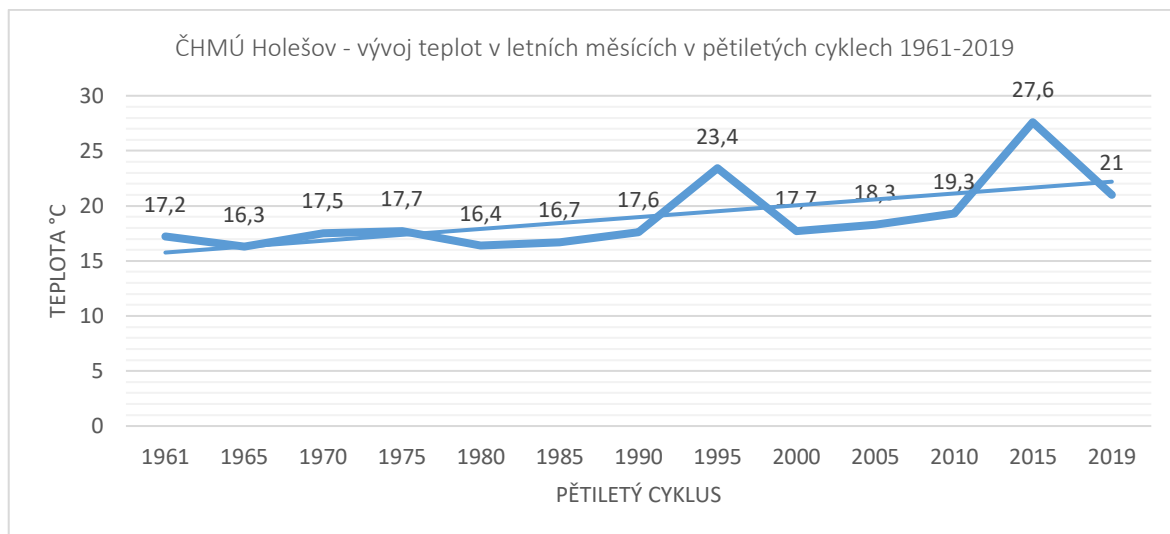
Graf 6 – celkový vývoj meziročních teplot měřící stanice ČHMÚ Holešov v letech 1961–2019 (Průměrná teplota vzduchu ve Zlínském kraji, 2020).

Následující dva grafy poukazují na shodně vzrůstající vývoj teplot ve dvou různých ročních obdobích v pětiletých cyklech mezi léty 1961–2019. První graf (viz Graf 7) hodnotí data měřící stanice o vývoji teplot v lokalitě v nejméně chladných ročních měsících – prosinec, leden a únor. Druhý graf (viz Graf 8) oproti tomu hodnotí data v nejteplejších ročních měsících – červen, červenec a srpen. V obou případech má křivka i spojnice trendu z dlouhodobého hlediska vzrůstající charakter, což se jeví jako *negativní* klimatická situace.

Zvyšující se hodnoty teplot v souběhu se zhoršující se hydrologickou situací především v letních měsících jsou jedněmi z hnacích faktorů nepřiměřeně zrychlené evapotranspirace, což má negativní dopad na relativní vlhkost vzduchu z podílu vlhkosti v půdním profilu, a to má za následek zvýšení povolených limitů polévatého prachu a škodlivin v ovzduší.



Graf 7 – vývoj teplot měřící stanice Holešov v zimních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Průměrná teplota vzduchu ve Zlínském kraji, 2020).



Graf 8 – vývoj teplot měřící stanice Holešov v letních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Průměrná teplota vzduchu ve Zlínském kraji, 2020).

V případě vyhodnocení dat o vývoji teplot v zimním období (viz Graf 7) je ze spojnice trendu evidentní nárůst teploty v pětiletých cyklech mezi léty 1961 až 2019 o cca 1 °C. Z grafického znázornění dat o vývoji teplot v letním období (viz Graf 8) je ze spojnice trendu tento nárůst teploty při stejných cyklech a ve stejném časovém úseku vyšší dokonce o cca 6 až 7 °C, což by v případě stejného trendu výhledově znamenalo značný nárůst indexů sucha.

6.4 Imisní situace v oblasti a analýza získaných dat

Otrokovice jsou průmyslovou aglomerací s přítomností mnoha již zmiňovaných podniků na svém území. Zásadním podnikem, který by eventuálně mohl mít svými emisemi přímý negativní vliv na překročení povolených imisních limitů sledovaných látek v ovzduší, by mohla být uhelná a plynová teplárna TOT a. s. Sběr a analýza dat byla provedena z údajů o měření imisí měřících stanic ČHMÚ (viz Tabulka 2).

Tabulka 2 – imisní hodnoty lokalit Otrokovice a Kvítkovice 2007–2019 (Úsek ochrany čistoty ovzduší, 2020).

ROK \ LÁTKA	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
2007 - 2011	12,7 - 17,9	23,5 - 26,8	18,5 - 23,6	49,1 - 54,8
2010 - 2014	12,7 - 21,8	30,3 - 33,0	20,5 - 23,2	50,2 - 54,6
2015 - 2019	10,7 - 20,8	14,4 - 17,5	18,6 - 20,6	23,8 - 26,2

V tabulce (viz Tabulka 2) jsou zpracovány data z rastrové mapy ČHMÚ poplatné území Zlínského kraje rozdělené do čtvercových polí o straně 1 x 1 km, přičemž v každém jednotlivém čtvercovém poli je uvedena hodnota imisí v mikrogramech na jeden metr krychlový ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pro každou sledovanou znečišťující složku (NO_2 , SO_2 , $\text{PM}_{2,5}$ a PM_{10}). Sledované období je rozděleno do pětiletých cyklů v období let 2007–2019. Katastrální území Otrokovice a Kvítkovice se v rastrové mapě velikostně nachází ve čtverci o straně 6 x 6 km, což je celkem 36 čtvercových polí.

Do tabulky je vždy z příslušných čtvercových polí zanesena nejnižší a nejvyšší zjištěná hodnota. Každá ze sledovaných znečišťujících složek má dle příslušné legislativy povolené následující maximální limity:

- NO_2 – oxid dusičitý – $40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$,
- SO_2 – oxid siřičitý – $125 \mu\text{g}/\text{m}^3/24$ hodin,
- $\text{PM}_{2,5}$ – poléťavý prach o velikosti částic $2,5 \mu\text{m}$ – $20 \mu\text{g}/\text{rok}$,
- PM_{10} – poléťavý prach o velikosti částic $10 \mu\text{m}$ – $40 \mu\text{g}/\text{rok}$ (Imisní limity, 2012).

Z tabulky (viz Tabulka 2) lze vysledovat, že v lokalitě ve sledovaném období 2007–2019 v pětiletých cyklech ani v jednom případě nedošlo k překročení povolených imisních limitů podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně životního prostředí. Jako imisně nejpříznivější se jeví období let 2015–2019, kdy jsou naměřené hodnoty všech sledovaných složek nejnižší. Horší hodnoty, nicméně pod hranicí povolených limitů, jsou zřejmé z období let 2010–2014.

Zmiňovaná teplárna Otrokovice TOT a. s., jako jeden z hlavních potencionálních znečišťovatelů ovzduší na území Otrokovic a jeho okolí, si dnes zcela uvědomuje své postavení v problematice ochrany životního prostředí v regionu a postupně přijala několik technologických opatření, které v konečném důsledku přinesly snížení emisí oxidů dusíku až o 70 % a oxidů síry dokonce o 85 %. Ze tří kotlů na spalování uhlí jeden nahradila kotlem na ekologičtější zemní plyn, u zbylých dvou uhelných byla provedena modernizace odsiřování. Zavedena byla nová technologie pneumatické dopravy popílku, vznikajícího spalováním hnědého uhlí, čímž se snížila prašnost. Popílek je využíván ve stavebnictví a produkt odsiřování se struskou našel uplatnění při výrobě stabilizátoru při rekultivaci skládek. Teplárna také využívá v rámci obnovitelných zdrojů spalování biomasy. V období let 1990–2019 se zredukovalo celkové množství emisí podniku:

- u oxidů síry z **9.525 tun/rok** v roce 1990 na **461 tun/rok** v roce 2019 (při emisním stropu 468,33 tun/rok),

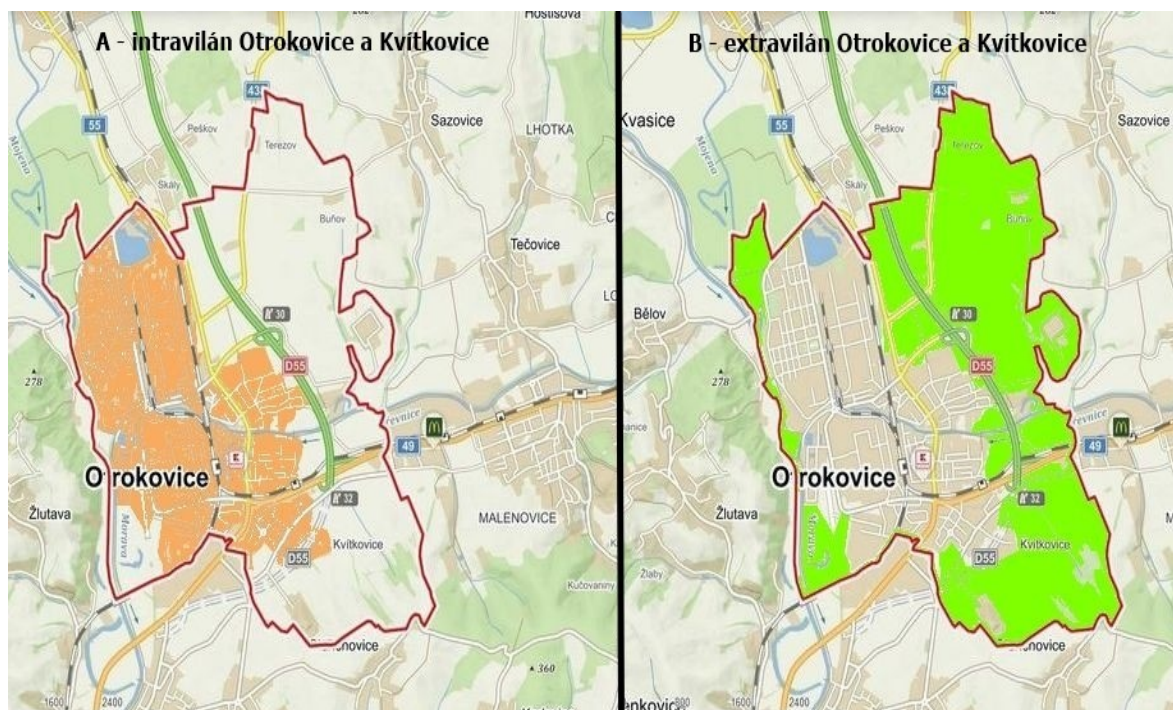
- u oxidů dusíku z **1450** tun/rok v roce 1990 na **365,1** tun/rok v roce 2019 (při emisním stropu 376,56 tun/rok),
- u TZL (tuhé znečišťující látky) z **458** tun/rok v roce 1990 na **18** tun/rok v roce 2019. V současné době společnost splňuje veškeré přísné ekologické limity (Ekologie, 2020).

7 MĚSTSKÉ TEPELNÉ OSTROVY V LOKALITĚ

Nárůst zpevněných asfaltových, kamenných a betonových ploch, které v lokalitách tvoří právě *městské tepelné ostrovy*, je historicky spojen především s rozvojem silniční osobní a nákladní dopravy, jejíž podíl se každoročně zvyšuje. Díky tomu dochází k rozšiřování a prodlužování páteřních komunikací. Zvyšování počtu osobních automobilů má také za příčinu narůstající poptávku po parkovacích plochách v zastavěných částech, což bylo v minulých dobách mnohdy řešeno záborem a přetvořením travnatých ploch na parkoviště.

7.1 Identifikace městských tepelných ostrovů v lokalitě

Pro identifikaci plochy v katastrálním území Otrokovice a Kvítkovice, tedy zdali se jedná o *městský tepelný ostrov* či ne, je důležité, z jakých materiálů je povrch zhotoven, jeho barva a jaké jsou jeho parametry, respektive jaká je celková plocha objektu. Za *městské tepelné ostrovy* rozhodně nelze považovat pevné plochy menších nebo zanedbatelných rozměrů, které nemají na zhoršování klimatických poměrů v oblasti zásadní vliv. Pro identifikaci tepelných ostrovů, které mají přímý nebo nepřímý vliv na městské klima, je nutno rozlišit, zdali se nachází v intravilánu nebo extravilánu Otrokovic a Kvítkovic (viz Obrázek 12).



Obrázek 12 – A – oblast intravilánu (růžová), B – oblast extravilánu (zelená) katastru Otrokovic a Kvítkovic (Otrokovice, 2021).

Ke stanovení velikosti ploch identifikovaných městských tepelných ostrovů byly použity metody měření pomocí mapových podkladů geografického informačního systému na internetovém portále Ředitelství silnic a dálnic ČR (dále jen „GIS ŘSD“), vlastním měřením a dále metodou pozorování.

7.1.1 Intravilán Otrokovic a Kvítkovic

Intravilán, tedy oblast, nacházející se uvnitř hranic zastavěné oblasti Otrokovic a Kvítkovic (viz Obrázek 12), je v současné době protkán několika liniovými stavbami ve formě sítě desítek místních pozemních komunikací, silnice I. třídy č. 49 a č. 55 a silnice III. třídy č. 36746 (ulice Objízdná), které spojují jednotlivé ZSJ. Samotná plocha intravilánu Otrokovic a Kvítkovic činí cca 8 km² (Silniční a dálniční síť ČR, 2021).

Nachází se zde i několik plošně významných parkovacích ploch, jak u nákupních středisek, tak v obydlených oblastech, především jako součást sídlišť. Dalšími plošně rozsáhlejšími lokalitami mající efekt městských tepelných ostrovů jsou plochy velkých průmyslových areálů, a to především TOMA a. s., Continental Barum s. r. o., TOT a. s. a Zlín Aircraft a. s.

Pozemní komunikace:

Z liniových staveb je nejvýznamnější a nejvytíženější pozemní komunikace silnice I. třídy č. 55, která v severní části od obce Tlumačov vstupuje na zastavěné území Otrokovic jako dvouproutá ulice Komenského, následně se rozšiřuje už jako ulice tř. Osvobození o další jeden až dva jízdní pruhy až do Kvítkovic, kde jako ulice Napajedelská v jižním cípu k. ú. Kvítkovic ve směru na Uherské Hradiště končí. Délka komunikace intravilánem je 2,5 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021). Šířka byla zjištěna metodou vlastního měření v šesti různých místech úseku z důvodu úsekové proměnlivosti a její výsledná hodnota 14,8 m vypočtena aritmetickým průměrem. Ze zjištěných hodnot šířky a délky byla vypočtena velikost plochy této komunikace v intravilánu **3,7 ha** – to je pro představu bezmála stejná plocha, jakou má pražské Václavské náměstí.

Další liniovou stavbou je také pozemní komunikace, a to silnice I. třídy č. 49. Na zastavěné území katastru Kvítkovic vstupuje z východní stany od města Zlína pod názvem ulice Zlínská a končí o cca 0,8 km dále (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) v Kvítkovicích na křížení pozemních komunikací se silnicemi I. třídy č. 55 a III. třídy č. 36746 (ulice Objízdná). Hodnoty délky a šířky byly stanoveny stejným způsobem, jako u silnice I. třídy č. 55. Ze

zjištěných hodnot délky 0,8 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) a šířky 11 m (vlastní měření) byla vypočtena velikost plochy v intravilánu na cca **0,9 ha**.

Intravilán Otrokovic a Kvítkovic je také protkán mnoha účelovými komunikacemi – většinou s příslušným názvem ulice. ZSJ Bahňák, situovaná v jeho severozápadní části, počtem a hustotou ulic převyšuje nad ostatními ZSJ v celkové zastavěné oblasti. ZSJ Bahňák je v její obydlené oblasti charakteristická zástavbou tzv. „baťových domků“, které jsou mezi sebou propojeny soustavou místních komunikací (ulic), připomínající téměř pravidelnou mřížku a dále silnicemi III. třídy č. 36746 (tř. T. Bati) a č. 36745. Délka silnice III. třídy č. 36746 (Tř. T. Bati) je cca 2 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) a šířka 6,7 m (vlastní měření), což je v konečném součtu plocha o velikosti cca **1,35 ha**. Celková přesná délka ostatních ulic nebyla z důvodu složitosti vypočtena, šířka byla metodou vlastního měření stanovena na 5 m. Plocha ZSJ Bahňák zaujímá cca **120 ha**, zástavba „baťových domků“ pak cca **70 ha**.

Plochy určené k parkování vozidel:

V jižní části intravilánu, mezi ulicemi Dr. Beneše a tř. Osvobození, je od roku 2014 na ploše cca **3 ha** v provozu supermarket Kaufland, u kterého je vybudovaná pozemní nekrytá parkovací plocha pro 262 osobních vozidel (Fuksová, 2014).

V přízemí dvoupodlažního objektu otrokovického kulturního a informačního střediska Beseda na Náměstí 3. května se nachází supermarket Billa, před kterým je na ploše cca **0,4 ha** vybudována pro zákazníky supermarketu a kulturního centra parkovací plocha pro cca 140 osobních vozidel (Silniční a dálniční síť ČR, 2021).

V centru ZSJ Bahňák byla v roce 2018 uvedena do provozu prodejna supermarketu Billa. I před touto prodejnou je pro zákazníky vybudována parkovací plocha pro několik desítek osobních vozidel, která je přímo napojena na plochu autobusového nádraží, což v součtu představuje plochu o velikosti cca **1,2 ha** (Silniční a dálniční síť ČR, 2021)

Téměř každá větší ZSJ v k. ú. Otrokovic a Kvítkovic má v rámci rozšíření na svých účelových a obslužných komunikacích zbudovány parkovací místa pro osobní vozidla svých rezidentů. Jedná se převážně o ZSJ: Trávníky, Střed, U nádraží, Bahňák a Štěrkoviště.

Průmyslové areály (viz Příloha PI):

V severovýchodní části intravilánu se nachází areál společnosti TOMA a. s. Na ploše o výměře cca **125 ha** (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) jsou soustředěny desítky různě

velkých budov mnoha firem s plochými střechami, mezi kterými je vybudována síť účelových komunikací (viz Příloha P1).

O něco plošně menší, ale stejného charakteru, je areál podniku Continental Barum s. r. o. specializující se převážně na výrobu pneumatik (viz Příloha P1). Plocha, na které má podnik své stavby, a která je situována mezi letištěm a nádražím Českých drah Otrokovice, zaujímá velikost cca **100 ha** (Silniční a dálniční síť ČR, 2021).

Svou plochou o velikosti cca **35 ha** (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) je dalším významným objektem areál podniku Zlín Aircraft a. s., nacházející se v samém jihovýchodním cípu intravilánu (viz Příloha P1). Do uvedeného údaje o velikosti plochy není započítána plocha přilehlého letiště, které je tvořeno menší asfaltovou plochou a travnatým okolím jakožto bezpečnostní zóna.

7.1.2 Extravilán Otrokovice a Kvítkovic

Extravilán, tedy oblast, nacházející se mimo hranice zastavěné oblasti Otrokovice a Kvítkovic (viz Obrázek 12), není z pohledu přítomnosti městských tepelných ostrovů, mající nepříznivý vliv na klimatické podmínky katastrálního území Otrokovice a Kvítkovic, nijak zásadní. V jeho oblasti se nachází pouze jedna provozuschopná významnější liniová stavba, a to dálnice D55, která na hranice katastru vstupuje ze severní strany u osady Skály a končí v celkové délce cca 4,2 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) na přemostění silnice I. třídy č. 49 vedoucí od Zlína do Otrokovice v jihovýchodní části extravilánu. V současné době probíhají dokončovací práce dalšího navazujícího úseku dálnice směrem na město Napajedla, čímž se po jeho dokončení navýší celková délka dálnice v extravilánu za kvítkovickým hřbitovem o dalších 1,8 km na celkových cca 6 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021).

7.2 Rizika městských tepelných ostrovů v lokalitě

Téměř veškeré plochy (pozemní komunikace a parkoviště), identifikované v katastrálním území Otrokovice a Kvítkovic jako městské tepelné ostrovy (viz kapitola 8.1), jsou zhotoveny z kamenivo asfaltové směsi, kterou tvoří dle současné technologie cca 95 % kameniva, a zbylých cca 5 % připadá na asfalt, který plní funkci pojiva (Pojar, 2010). Ten celou směs zabarvuje do charakteristické šedočerné barvy, která je pro absorpci a následné

vyzařování slunečního tepelného záření společně s velikostí obsahu plochy a síly vzdušného proudění klíčová.

7.2.1 Rizika městských tepelných ostrovů v intravilánu Otrokovic a Kvítkovic

Pozemní komunikace:

Problém pozemních komunikací v intravilánu tkví v tom, že probíhají zastavěnou částí města s koncentrací rodinných, činžovních a panelových domů. Páteřní a nejvíce vytižená komunikace v lokalitě silnice I. třídy č. 55 protíná samotné centrum města, kde se v denní době pohybuje velký počet obyvatel. Z pravé i levé strany jsou téměř po celé délce komunikace situovány různé druhy staveb, včetně rodinných a činžovních domů a dalších účelových staveb, jako jsou obchody nebo kulturní objekty. Za zvýšených teplot vzduchu zvyšujících efekt městského tepelného ostrova, nízké nebo nulové rychlosti větru, prašnosti a suchu může docházet k nepříznivým klimatickým podmínkám a určitým zdravotním rizikům pro obyvatelstvo. To vše je umocňováno frekventovanou automobilní dopravou, zvláště v denní špičce.

Oproti tomu silnice I. třídy č. 49, která je podstatně kratší, nepředstavuje takové riziko. Při příjezdu od města Zlína se sice po levé straně komunikace nachází několik staveb, ale jde o objekty autobazarů, autoservisů, hotelu a dalších menších firem. Rizikovější částí se jeví až úsek těsně před křižovatkou v Kvítkovicích, kde je po levé straně situována necelá desítka rodinných domů. Pravou stranu této komunikace těsně lemuje jednokolejná železniční trať a za ní je souvislý široký pás zatravněné louky, a to v podstatě až po křižovátku v Kvítkovicích. Na pozemku louky jsou sice vystavěny čtyři rodinné domy, nicméně v dostatečně vzdálenosti od komunikace.

Síť místních komunikací (ulic) v ZSJ v intravilánu, především v ZSJ Bahňák, by neměla představovat nějaké zvlášť závažné tepelné nebo zdravotní rizika. Frekvence automobilové dopravy zde není nijak extrémně vysoká, většinou jde o vozidla rezidentů, tudíž zde nedochází ani k významně zvýšené prašnosti. Celková plocha propojujících komunikací by v konečném součtu mohla představovat za nepříznivých klimatických podmínek určitý nárůst teplot v letních měsících, ale nespornou výhodou této lokality je poměrně velká vzdálenost mezi jednotlivými Baťovými domy, čehož je vhodně využito na zelené plochy a zahrádky kolem domů, jež dovedou okolní teplotu vhodně regulovat. Svůj podíl na regulaci teploty mají i stromořadí, která celkem pravidelně lemuji některé ulice.

Plochy určené k parkování vozidel:

Velkokapacitní parkovací plochy jsou svými kompaktními rozměry, velikostí a barvou povrchu nezpochybnitelnými zástupci městských tepelných ostrovů. Při nepříznivých klimatických podmínkách mají přímý vliv na zvyšování teploty v jejich okolí. Jednou ze zásadních věcí je zvýšený pohyb osob při návštěvách supermarketů, a také, zdali se v jejich blízkosti nachází lidská obydlí. Parkoviště u supermarketu Kaufland v jižní části intravilánu je situováno bezprostředně u frekventované komunikace I. třídy č. 55 (Tř. Osvobození), o několik desítek metrů dále je jednokolejná trať a vlakové nádraží Českých drah, což v souběhu může představovat pro několik rodinných a činžovních domů na ulicích Dr. Beneše, Olbrachtova a Bezručova určitá rizika ve formě zvýšené prašnosti a přehřátého vzduchu.

Parkovací plocha u supermarketu Billa v ZSJ Bahňák je společně s plochou autobusového nádraží situována v těsné blízkosti poměrně hodně frekventované silnice III. třídy č. 36746 (tř. T. Bati), vedle které vede souběžně cyklostezka. Z východní strany se nadhled nachází průmyslový areál TOMA a. s. A právě součet těchto ploch a velké plochy areálu TOMA a. s. přináší obyvatelům nedalekých činžovních domů, především ulic Erbenova, tř. T. Bati a Školní, návštěvníkům supermarketu a uživatelům cyklostezky poměrně závažná rizika spojená nejen s nárůstem teplot, ale i se zvýšenou prašností, hlukem a nepříjemným zápachem z koželužen, mající své objekty právě v průmyslovém areálu.

Parkovací plocha u kulturního a informačního centra Beseda a k ní navazující plochy chodníků a obslužných komunikací v centru intravilánu nepatří v katastrálním území Otrokovice a Kvítkovice mezi největší, nicméně se v její blízkosti nachází zmiňovaná frekventovaná páteřní komunikace silnice I. třídy č. 55. Kladem je přítomnost nedaleké řeky Dřevnice, která pomáhá za nepříznivých klimatických podmínek zlepšovat evaporací narušené mikroklima pro obyvatele panelových domů na ul. Svobodova, návštěvníky supermarketu, přilehlých budov Městského úřadu Otrokovice a nedaleké odpočinkové zóny, která je navíc opatřena funkčním vodotryskem umožňující osvěžení v parných letních dnech.

Průmyslové areály:

Zásadní negativní efekt městských tepelných ostrovů mají v intravilánu jednoznačně velké průmyslové areály, jejichž značná plocha a tmavé, většinou ploché střechy budov, vytváří monochromatický kompaktní prostor umožňující vysokou absorpci a následné vyzářování tepelného slunečního záření do okolí. Tyto podniky navíc odvádí z přehřátých dílen přes

klimatizační jednotky do okolí horký vzduch vznikající při technologických procesech. Mezi plošně největší průmyslové areály v katastrálním území Otrokovice a Kvítkovice patří:

- TOMA a. s. s celkovou plochou areálu (včetně tzv. Chemitanu) – 125 ha,
- Continental Barum s. r. o. (včetně TOT a. s.), s plochou areálu – 100 ha,
- Zlín Aircraft a. s., s plochou areálu – 35 ha (Silniční a dálniční síť ČR, 2021).

Nevýhodou v rámci lokace těchto průmyslových areálů je jejich vzájemná blízkost, která efekt tepelného ostrova umocňuje. Areál podniků Continental Barum s. r. o. a Zlín Aircraft a. s. od sebe dělí pouze silniční komunikace ulice Objízdná a kolem ní úzký travnatý pás. Continental Barum s. r. o. a TOMA a. s. dělí taktéž ulice Objízdná, menší díl areálu čistírna odpadních vod a řeka Dřevnice.

7.2.2 Rizika městských tepelných ostrovů v extravilánu Otrokovic a Kvítkovic

V oblasti extravilánu katastrálního území Otrokovice a Kvítkovice se nachází jedna stavba, která vykazuje znaky tepelného ostrova, a to zmiňovaná liniová stavba dálnice D55, jejíž plocha v současné době činí při délce cca 4,5 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) a šířce 33 m (vlastní měření) zhruba **13,9** ha. Po dostavbě zbývajících navazujících úseku v roce 2021 se její celková plocha při konečné délce 6 km (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) zvětší na cca **20 ha**. Tato stavba neprochází zastavěnou oblastí, je v otevřené krajině a negativní efekt tepelného ostrova snižuje jak vzdušné proudění, tak po obou stranách široké pásy zelených ploch.

8 MAPOVÁNÍ PRVKŮ MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ V LOKALITĚ

Katastrální území Otrokovice a Kvítkovice se i přes průmyslový charakter jeví jako zeleno-modrá lokalita. V současné době lze k volnočasovým aktivitám využívat mnoho prvků zelené a modré infrastruktury. Ke zmapování současného stavu byla využita metoda *vlastního pozorování a osobního jednání* se zástupci Odboru rozvoje města a Odboru životního prostředí Městského úřadu Otrokovice.

8.1 Vizuální stav prvků MZI v lokalitě

V severovýchodní části intravilánu se nachází rekreační oblast Štěrковиště poskytující pro návštěvníky široké spektrum volnočasových aktivit ve formě koupání v uměle vytvořené vodní nádrži s pláží, dětského brouzdaliště, tobogánu, hřiště na minigolf, volejbal apod. Vodní nádrž je také využívána v rámci každoročních závodů v triatlonu a příznivci windsurfingu. Součástí lokality je letní základna Domu dětí a mládeže Otrokovice s jachtařským klubem.

ZSJ Bahňák patří k velmi klidným a vizuálně atraktivním částem města, což je dáno historickými okolnostmi, kdy v této oblasti ve 30. letech minulého století vznikla zástavba mnoha desítek tzv. baťovských domů, které jsou mezi sebou propojeny sítí účelových komunikací, jež lemují udržované okrasné dřeviny, jako stromy a keře různých druhů, plnící kromě estetické funkce také funkci účelovou tím, že absorbují dopadající sluneční záření. V jižní části ZSJ Bahňák se nachází široký zelený pás o ploše cca **7,5 ha** (Silniční a dálniční síť ČR, 2021), který je od sebe příčně rozdělen ulicemi tř. T. Bati, tř. Spojenců, Mánesova a cyklostezkou. V tomto zeleném pásu se nachází hotel Společenský dům, nově vybudované dětské hřiště, rozlehlý park s mnoha druhy okrasných květin a dřevin a funkční vodní kašna, která zvláště v letních měsících poskytuje příjemné osvěžení (viz Obrázek 13).

V blízkosti hotelu Společenský dům je vedle Základní školy Mánesova vybudováno moderní multifunkční sportovní hřiště a školní zahrada a mezi dvěma činžovními domy naproti autobusového nádraží na tř. T. Bati pak v roce 2020 moderní dětské hřiště s průlezkami a pískovištěm. V severovýchodní části ZSJ Bahňák je situováno sportovní centrum, kde je k dispozici sportovní hala, koupaliště, dětské lanové centrum se zázemím ve formě restaurace, dále tenisový klub, klub stolního tenisu a atletický stadion s fotbalovým

hřištěm. V severním cípu ZSJ Bahňák prochází v současné době ze strany soukromého investora modernizací původní sportovní hala.



Obrázek 13 – park s kašnou v ZSJ Bahňák v Otrokovicích (vlastní).

V západní části ZSJ se již mnoho let nachází u řeky Moravy veslařský klub a řeku Moravu, která je mimochodem hojně navštěvována příznivci sportovního a rekreačního rybolovu, lemují poměrně nová, velmi frekventovaná cyklostezka propojující města Kroměříž, Otrokovice, Napajedla a Zlín. V době před rokem 1989 byla ZSJ Bahňák obchodním a společenským centrem města Otrokovice.

V severní části katastru je další větší důležitý vodní zdroj – umělá vodní nádrž Štěrkoviště o rozloze **13 ha**, která je již mnoho let využívána občany jako rekreační oblast. Dnes je zde vybudováno stabilní zázemí jak pro krátkodobou, tak dlouhodobou rekreaci, jako pláže, brouzdaliště, autokemp, restaurace, bufety, tobogán, golfové hřiště, veřejné toalety apod. Kvalita vody je zde z hygienického hlediska v dlouhodobém měřítku nadstandardní (Rekreační oblast Štěrkoviště, 2021).

V novodobé éře převzaly funkci pomyslného obchodního a společenského centra ZSJ Střed, Kvítkovice a Trávníky, kde po roce 1989 bylo postupně vybudováno několik supermarketů a rozvinula se zde síť ostatních obchodů a služeb. Touto lokalitou prochází řeka Dřevnice a cyklostezka spojující města Kroměříž, Otrokovice a Zlín. Mezi ulicemi Svobodova, tř. Osvobození a kulturním a informačním centrem Beseda je vybudována menší

odpočinková plocha s několika lavičkami a okrasnými stromky a keři, kterým dominuje funkční vodní prvek v podobě moderní vodní fontány (viz Obrázek 14).



Obrázek 14 – fontána v ZSJ Střed v Otrokovicích (vlastní).

Za řekou Dřevnicí se přímo před budovou Městské polikliniky Otrokovice rozprostírá na ploše cca **2 ha** (Silniční a dálniční síť ČR, 2021) udržovaný park, v němž je možno využít k odpočinku rozsáhlou zatravněnou plochu, anebo příjemné osvěžující posezení na jedné z mnoha laviček pod okrasnými vzrostlými stromy v blízkosti menší vodní fontány. Vyžití zde najdou i děti, pro které jsou k dispozici nově zrekonstruované průlezký a pískoviště.

Na území katastru Kvítkovic lze také najít několik prvků zelené infrastruktury. V ZSJ Trávníky se nachází mezi objektem obchodů a služeb tzv. Papučárnou a supermarketem Albert zrekonstruovaný park s moderním dětským hřištěm a zatravněnou plochou s několika lavičkami mezi okrasnými dřevinami, keři a květinami. V severní části je situován sportovní areál s hřištěm a oválem určeným pro běh a inline bruslení. V těsné blízkosti tohoto areálu probíhá směrem na Zlín v příjemném prostředí těsně podél přírodního vodního prvku řeky Dřevnice vycházkové území a cyklostezka. Supermarket Kaufland v centru lokality, byť je tento prostor identifikován jako významný městský tepelný ostrov, zahrnul do svého stavebního plánu politiku hospodaření s dešťovou vodou a pod objektem samotné prodejny jsou umístěné dvě retenční nádrže se vsakovacími bloky, které napomáhají vracet dešťovou vodu do půdního profilu (Obchodní centrum Otrokovice, 2021). V jižní části ZSJ Kvítkovice je na ulici Padělky vybudováno multifunkční hřiště pro různé sportovní aktivity.

V zastavěných částech intravilánu Otrokovic a Kvítkovic je vybudováno několik sídlišť s různou skladbou staveb. Převážně se jedná o panelové a činžovní domy a v menší míře o rodinné domy. Z urbanistického pohledu však nejde o plošně velké celky s velkou hustotou a výškou zástavby, ale objekty mají mezi sebou poměrně příznivou vzdálenost, kde je volný prostor účelově využit, kromě obslužných chodníků, pro městskou zeleň v podobě mnoha druhů stromů a keřů, zatravněných ploch, a také pro menší sportovní a dětská hřiště. Výška panelových domů je proměnlivá, kdy se pravidelně střídají nízké a vyšší stavby, což v horkém letním období zlepšuje lokální cirkulaci a ochlazování vzduchu. V rámci postupné revitalizace činžovních a panelových domů se jejich ploché tmavé střechy nahrazují střechami sedlovými světlejších odstínů barev, čímž se snižuje množství absorpce slunečního tepelného záření. Většinu městských komunikací lemují různě široké a dlouhé udržované travnaté pásy s okrasnými dřevinami a keři.

8.2 Adaptační opatření výhledově v rámci územního plánování

Město Otrokovice má v současné době zpracován, mimo dalších dokumentů, Integrovaný strategický rozvojový plán města Otrokovice 2014-2023 (dále jen „ISRP 2014–2023“), což je jeden ze základních dokumentů města směřovaný do vývoje oblasti z hlediska dlouhodobého plánování. Pořízení uvedeného dokumentu bylo schváleno Usnesením č. ZMO/249/11/12 zastupitelstva města. Do procesu tvorby dokumentu byla v roce 2013, mimo jiných subjektů, přizvána také široká veřejnost v podobě tzv. neformálního jednání u kulatého stolu. *Strategický plán vychází ze současného stavu veřejných a soukromých aktivit demografického, ekonomického, sociálního, kulturního a ekologického charakteru na území města. Jeho hlavním smyslem je organizace rozvoje na bázi sladování jednotlivých zájmů tak, aby město prosperovalo jako celek, a poskytování určité orientace pro podnikatelské subjekty při stanovování jejich dlouhodobějších podnikatelských plánů* (Město a okolí, 2021). Dokument je složen z analytické a strategické části. Lze v něm nalézt např. zásobník projektových záměrů 2018–2023 a 2020–2023, akční plány 2016–2023, socioekonomickou analýzu, průzkum podnikatelského prostředí apod. (Město a okolí, 2021).

8.2.1 Přírodě blízké prvky MZI

V katastru Kvítkovic mezi hřbitovem a skládkou komunálního odpadu, je navržený významný přírodě blízký projekt v podobě průlehů a náspů zpevněných kamenivem (viz

Příloha PII). V návaznosti na vybudování průchozího úseku nové dálnice č. D55 touto lokalitou se musí dotvořit původní polní cesty, což jsou propojovací úseky migrujících živočichů a vytvoří se zde taková opatření, která zamezí splavování zemědělské půdy v období přívalových dešťů. Tímto by také mělo být vyřešeno i časté zaplavování části zastavěné oblasti ZSJ Kvítkovice bahnem. Toto opatření bude mít za účel i návrat dešťové vody do blízkého půdního profilu. Stavba si vyžádá investici cca 90.000.000, - Kč, přičemž spoluúcast města Otrokovice bude jen zlomková (Pšejová, 2021).

Dalším přírodě blízkým projektem je plošně rozlehlý suchý poldr **Hrabůvka** v blízkosti křižovatky silnic I. třídy č. 55 a II. třídy č. 438 směrem na Machovou, který slouží k zadržování vody v krajině. Jedná se o zemní val, respektive násyp, který jímá vodu po dobu přívalových či dlouhotrvajících dešťů. Projekt byl financován Státním pozemkovým úřadem a město si vzalo za své zde provést výsadbu zeleně, která plní mimo estetické funkce také funkci zpevnění půdního profilu kořenovými systémy dřevin proti erozi (Štábl, 2021).

Zajímavý projekt, jež město chystá, je **revitalizace východního břehu vodní nádrže Štěrkoviště** (viz Příloha PIII), kde v rámci stavebních úprav dojde ke zpevnění břehu záhozem lomovým kamenem, který stabilizuje vodní plochu. Bude zde provedeno vykácení původních nevyhovujících stromů a dřevin, které mnohdy představují pro občany určitá zdravotní rizika. Tyto budou nahrazeny novou koncepční a smysluplnou výsadbou, díky které vznikne stromová alej poskytující příjemné prostředí. Stará a místy nebezpečná pěšina bude nahrazena přírodní mlatovou. Všechny úpravy mají za cíl zlepšit prostředí k trávení rekreace a dalších volnočasových a sportovních aktivit, což by mělo zvýšit potenciál celé lokality. Na tento záměr musel být vypracován podrobný projekt, jehož podmínkou bylo právě určité kompenzační opatření za vykácené dřeviny (Psotová a Mizerová, 2020).

Otrokovice jsou součástí strategického plánu IPRU (Integrovaný plán rozvoje území), který zastřešuje město Zlín. Smyslem projektu je sdružení přilehlých obcí, které žádají o dotace společně, čímž takto zvyšují šanci dosáhnout na finanční prostředky z IROP (Integrovaný regionální operační program) při Ministerstvu pro místní rozvoj ČR. Právě v tomto sdružení město žádalo o dotace např. v případě přírodního biotopu **pod Dubovou**. Tato přírodní oblast se nachází v jihozápadním cípu k. ú. Otrokovice a plynule přechází do k. ú. Napajedla. V současné době se lokalita neudrzuje a díky tomu se zde nachází zcela přírodní biokoridor s původní faunou a flórou. K hnízdění zde našly ideální podmínky zástupci různých druhů ptactva. Záměrem města je velmi citlivě a v souladu s přírodou toto místo zrehabilitovat a vytvořit zde přírodně – vzdělávací stezku pro pěší. Zde město musí řešit problémy

s pozemky, které v lokalitě patří z větší části Státnímu pozemkovému úřadu. Město má možnost získat na rekultivaci až 100 % státních dotací, ovšem podmínkou je, aby bylo absolutním vlastníkem pozemků, na kterých se lokalita pod Dubovou nachází. Město tím pádem musí zahájit složitý převod pozemků do svého vlastnictví (Štábl, 2021).

Stejně, jako je zamýšlen biotop pod Dubovou, je dnes realizován i **biokoridor v severovýchodní části katastru** (viz Příloha PIV). I zde je přihlédnuto k ryze přírodnímu charakteru krajiny a prostředí s důrazem na původní faunu a flóru (Úplné znění Územního plánu Otrokovice, 2021).

Přírodní zahrady v Otrokovicích školách: jedná se o dotovaný projekt celkové rekonstrukce přilehlých pozemků všech tří otrokovických základních škol – Mánesova (viz Příloha PV), T. G. Masaryka (viz Příloha PVI) a Trávníky (viz Příloha PVII). Díky záměru bude primárně pro školní účely provedena rekonstrukce stávajících zastaralých venkovních prostor na vzdělávací přírodě blízké prostředí. Děti zde budou mít k dispozici přírodní venkovní učebnu, vodní korýtka, kvetoucí loučky, sady, zelené plochy, zvýšené záhony, budou moci pěstovat různé plodiny, dojde k revitalizaci zeleně v podobě vrbových tunelů. Nynější asfaltové chodníky budou přestavěny na přírodní mlatové nebo kamenné, které budou sloužit k rozpoznávání různých druhů nerostů. V projektu je také počítáno se systémovým zachytem dešťové vody do studní, která by se využívala například na splachování toalet, k zálivce zahrad a zelených ploch, dále s výstavbou vodních prvků ke zlepšení mikroklimatu apod. Záměrem projektu je vytvoření přírodního prostředí vzdělávacího charakteru. Zde se předběžně podařilo vyjednat dotace ve výši 90 % z celkového objemu finančních prostředků (Strategické projekty města, 2021).

Záměr zelených střech základních a mateřských škol – zde již projekty na tento stavební záměr byly zadány, ale i tady se objevil celkem zásadní problém, a to zamítavé stanovisko z důvodu nedostatečné statiky a dalších stavebních parametrů stávajících objektů pro realizaci stavebních úprav na zelené střechy. Nicméně v současné době má město další určité investiční záměry realizovat stavby, kde je již s realizací zelených střech v rámci projektu počítáno. Důvodem je zlepšení městského prostředí a mikroklimatu zasaženého panelovou výstavbou (Štábl, 2021).

V současné době má Město Otrokovice aktivní několik programů se zapojením veřejnosti týkajících se zvelebení města, které jsou vhodným nástrojem ke zlepšení celkového prostředí v intravilánu města:

- *POHNI městem* – projekt umožňující občanům se svými návrhy zapojit do aktivit za zlepšení kvality života ve městě, oživit otevřené veřejné prostory a zelený vzhled města. Pro tyto účely byl zřízen participativní fond v částce 2.000.000, - Kč z rozpočtu města (POHNI městem, 2021),
- *Rozkvetlé město* – město dbá na zvelebování vzhledu a prostředí prostřednictvím upravených závěsných truhlíků a letničkových záhonů na exponovaných veřejně přístupných prostranstvích (Rozkvetlé město, 2021),
- *Sázíme budoucnost* – celorepubliková aktivita týkající se zlepšování klimatu prostřednictvím výsadby takového počtu stromů, kolik je v ČR obyvatel. Na území města by mělo být v horizontu 5 let vysázeno na cca 18 tisíc stromů (Frolová, 2020).

8.2.2 Volnočasové prvky MZI

V rámci rekonstrukce **ul. Čechova v ZSJ Bahňák** je nutno rozšířit cyklopruh, což sebou přináší i takové zásahy, jako je nezbytné kácení dřevin. Ovšem tyto dřeviny nezaniknou bez náhrady, ale budou v adekvátním počtu vysazeny nové.

Z veřejně přístupného dokumentu ISRP 2014–2023 lze vysledovat několik dalších záměrů mající právě souvislost i s rámcem adaptačních opatření v jednotlivých oblastech života, která jsou již dokončena, nebo jsou v průběhu realizace, anebo ve fázi výhledu/návrhu:

1. Hledání společných řešení ke snížení environmentálního zatížení (vč. intenzity nákladní dopravy) a bezpečnostních rizik (požáry, hluk, emise, využívání brownfields):
 - realizace zelených pásů kolem komunikací.
2. Podpora bydlení a rozvoj veřejných prostranství:
 - revitalizace centrálních ploch sídliště Trávníky,
 - revitalizace ploch před Základními školami T. G. M. a Trávníky,
 - vybudování lesoparku – vytvoření zelené, odpočinkové zóny pro volnočasové aktivity, především dětí a mládeže.
3. Podpora (nových prvků) rozvoje volnočasových aktivit a cestovního ruchu:
 - prověření potenciálu rozvoje Přístaviště jako centra turistického ruchu,
 - Otrokovice – brána do Podřevnicka, vytvoření souboru výletních tras, zatraktivnění Baťova kanálu v kratší cestě, propagace města jako města s jedinečnou průmyslovou historií a bohatou a zajímavou současností se širokou škálou navazující a doplňkové programové nabídky a kvalitními doplňkovými službami,
 - projekt Poznej své město – budování naučných cyklotras a vycházkových tras,

- Městské koupaliště – doplnění dětského bazénu,
 - krytý bazén Trávníky.
4. Rozvíjení systému monitoringu a ochrany kvality životního prostředí:
- monitoring hlukové a pachové zátěže vybraných lokalit města Otrokovic.
5. Řízení dopravy s podporou udržitelné dopravy (chodci, cyklisté) a řešením dopravy v klidu (parkování):
- Otrokovice – páteřní cyklostezka Otrokovice – Vizovice napojení místní části Baťov – napojení Baťova na páteřní cyklostezku apod. (Zásobník projektových záměrů 2016-2023, 2015)

Město Otrokovice sice zatím neuvažuje o zřízení určitého participativního fondu pro větší stavební záměry tak, jak se to začíná stávat běžně v některých větších obcích v rámci ČR, nicméně výhledově Odbor rozvoje města Městského úřadu Otrokovice tuto možnost vidí jako velmi zajímavý a inspirativní nástroj, který by v rámci kooperace rozšířil možnosti soukromých investorů na území města směrem k realizaci prvků MZI ve svých stavebních záměrech (Štábl, 2021).

8.3 Bariéry při realizačních záměrech prvků MZI na území města

Při realizaci stavebních záměrů město naráží na mnohé bariéry, kdy v první fázi oslovuje a motivuje stávající vlastníky pozemků, kteří se ovšem z různých důvodů nechtějí záměru účastnit, nicméně s ním souhlasí, následně po jednáních také souhlasí s převodem pozemku do majetku města, ovšem zde následně nastává časově náročný proces převodu, který mnohdy trvá i několik let (u některých dokonce 8 až 10 let), během kterých se stává, že se změny podmínky přidělování předem vyjednaných dotací, které již město nemusí splňovat (Štábl, 2021).

Město se snaží tyto problémy všemi dostupnými prostředky vyřešit, ovšem mnohdy se stane, že musí od záměru ustoupit. Řešením by byla změna zákonů v tom smyslu, že by bylo možno odhlédnout od podmínky, kdo je vlastníkem pozemků. Aparát tzv. „vyvlastnění pozemků“ zde nelze uplatnit. Neprostupnost zákonů v tomto případě dostává přednost před zlepšováním životního prostředí a řada záměrů v rámci územního plánování nejde uznat. Pokud stavba slouží svému účelu a užívá se k tomu účelu, pro který byla v minulosti již zkolaudována, nelze v současné době vymínit změnu povahy stavby. Pokud ovšem dojde k bodu, že je nutno z jakéhokoliv důvodu provést rozsáhlou rekonstrukci, např. rozšiřovat plochy, lze její schválení již podmínit platnými současnými legislativními podmínkami. Což

je patrné např. v případě rekonstrukce **Městské sportovní haly** u koupaliště v ZSJ Bahňák, kterou město provádělo. Zde již byla v rámci rekonstrukce nutnost doplnění stavebních prvků retenčních nádrží na jímání dešťové vody, která v případě tohoto objektu primárně slouží jako rezerva vody pro hasební účely a k záливce zeleně v období zvýšeného sucha (Štábl, 2021).

Mnohdy se v rámci investičního záměru stává, že je nutno kácet původní dřeviny a náhradní nové dřeviny nelze vysadit přímo v dotčeném místě. Město si je vědomo, že každý strom má svou cenu a je pro životní prostředí významný, a tak pro tyto případy má ve svém katastru vyhrazeny lokality jiné, kde k výsadbě náhradních dřevin dochází. V tomto duchu je koncipován každý investiční záměr, kde musí stávající dřeviny ustoupit stavbě (Štábl, 2021).

V ZSJ Bahňák je v současné době poddimenzovaná kanalizační síť pro jímání splaškových dešťových vod. Zde město v případě vybudování nových komunikací, anebo rozšíření stávajících, narazilo na zamítavé stanovisko se strany majitele kanalizační sítě, jelikož by bylo důsledkem tohoto stavebního záměru navýšení objemu odváděných dešťových vod již tak nedostatečnou kanalizační sítí. Problém nastává i při rekonstrukcích ostatních starších komunikací, které nemají ze stavebního pohledu tzv. obrubu a splývají souběžně s okolním terénem, čímž takto dochází k plynulému odtoku a zasakování dešťových vod do půdy v těsném okolí komunikací. Pokud město plánuje vybudovat komunikaci novou, anebo stávající zrekonstruovat, musí podle současných podmínek daných stavebním zákonem a dalších norem tento stavební prvek opatřit obrubou, která o několik centimetrů přesahuje profil komunikace, což brání přímému a plynulému odtoku a vsakování dešťových vod do okolního půdního profilu. To sebou přináší další technicky a finančně náročná řešení, jak vodu nechat vsáknout do krajiny, aniž by byla odváděna do kanalizační sítě (Štábl, 2021).

V rámci územního rozvoje města již v přípravné fázi projektové činnosti si musí projektant počínat tak, aby bylo možno na příslušné dotační programy dosáhnout. Velkým problémem bývá zamítavé stanovisko již ve fázi povolování stavby z důvodu už zmiňované statiky stávajících objektů, které má město v plánu revitalizovat. V tomto případě nelze jinak, než od záměru buď úplně ustoupit, anebo stávající objekt zbourat a provést výstavbu objektu nového (Štábl, 2021).

Město se setkává i s odmítnutím stavebních záměrů prostřednictvím referenda, jako v případě nového otrokovického Miniparku v ZSJ Střed, proti kterému se peticí odmítavě

vyjádřili obyvatelé dotčené lokality v obavě před výstavbou parkoviště a točny (Pšejová, 2021).

8.4 Dotační možnosti města Otrokovice

V současné době existuje několik možností, jak financovat či spolufinancovat různé stavební záměry v rámci měst a mohou být dvojího charakteru – interní a externí. Otrokovice v tomto směru čerpají externí dotace z následujících vybraných dotačních programů:

- Fond soudržnosti v rámci Operačního fondu životní prostředí při EU,
- Regionální operační program Střední Morava,
- Integrovaný regionální operační program,
- Evropský fond pro regionální rozvoj,
- Operační program Životní prostředí apod. (Štábl, 2021).

Interní prostředky, které jsou v kompetenci zastupitelstva města, jsou přímo odvislé od schváleného rozpočtu, jenž se projednává každoročně a předkládá jej rada města. Každý rok je možno vytvořit rozpočtovou kapitolu na adaptace MZI (Štábl, 2021).

9 ANALYTICKÉ METODY POUŽITÉ V RÁMCI HODNOCENÍ STAVU MZI VE MĚSTĚ OTROKOVICE

K vyhodnocení celkové současné situace aplikace prvků MZI v rámci adaptačních opatření ve městě Otrokovice byly použity analytické metody:

- SWOT analýza,
- analytická metoda zkrácený statistický průzkum,
- vlastní pozorování,
- osobní jednání se zástupci města.

9.1 SWOT analýza

SWOT analýza je analytická metoda, která klasifikuje a hodnotí jednotlivé faktory, které jsou členěny do čtyř skupin, a to *silné* a *slabé stránky*, *příležitosti* a *hrozby*.

9.1.1 Konstrukce SWOT analýzy prvků MZI ve městě Otrokovice

Cílem provedené analýzy je určit *slabé stránky* a následně je podle možností omezit nebo vyřešit, podpořit *silné stránky*, identifikovat *příležitosti* a *hrozby*. Právě *hrozby* a částečně *slabé stránky* jsou zásadním omezujícím a rizikovým faktorem. Do analýzy (viz Tabulka 3) byly zahrnuty jak informace zjištěné *osobními schůzkami* s kompetentními zástupci Odboru rozvoje města a Odboru životního prostředí Městského úřadu Otrokovice, tak i získané metodou *vlastního pozorování* a částečně také ze *zkráceného statistického průzkumu* provedeném mezi občany města Otrokovice.

Tabulka 3 – SWOT tabulka analýzy prvků MZI v Otrokovicích (vlastní).

<u>S – SILNÉ STRÁNKY</u>	<u>W – SLABÉ STRÁNKY</u>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PŘÍZNIVÁ FINANČNÍ SITUACE MĚSTA ➤ POSTOJ OBYVATEL MĚSTA K OTÁZKÁM ADAPT. OPATŘENÍ ➤ GEOGRAFICKÁ POLOHA LOKALITY ➤ CYKLOSTEZKY PROPOJUJÍCÍ MĚSTO S OKOLÍM ➤ DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST S OKOLÍM (ŽELEZNIČNÍ UZEL, DÁLNICE) ➤ REKREAČNÍ AREÁLY NA ÚZEMÍ MĚSTA ➤ PŘÍTOMNOST VÝZNAMNÝCH VODNÍCH ZDROJŮ V LOKALITĚ ➤ MAXIMÁLNÍ BEZBARIÉROVOST ODPOČINKOVÝCH ZÓN V LOKALITĚ ➤ BEZPLATNÉ POSKYTOVÁNÍ PRVKŮ „MZI“ ➤ PRŮMYSLOVÁ OBLAST 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ROSTOUCÍ NÁKLADY NA PROVOZ PRVKŮ „MZI“ ➤ NÍZKÁ POLITIKA MĚSTA V OTÁZKÁCH ADAPT. OPATŘENÍ ➤ OMEZENÁ NABÍDKA DOPLŇKOVÝCH SLUŽEB PRO NÁVŠTĚVNÍKY ODPOČINKOVÝCH ZÓN MĚSTA

<u>O – PŘÍLEŽITOSTI</u>	<u>T – HROZBY</u>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ROSTOUCÍ ZÁJEM OBYVATEL PO ZDRAVÉM ŽIVOTNÍM STYLU ➤ ZVÝŠENÍ TURISTICKÉHO RUCHU V LOKALITĚ ➤ ZATRAKTIVNĚNÍ MĚSTSKÉHO PROSTŘEDÍ ➤ MOŽNOSTI ČERPÁNÍ DOTACÍ ➤ CHYBĚJÍCÍ PRVKY MZI V OKOLNÍCH LOKALITÁCH ➤ ROZMANITÁ NABÍDKA DOSTUPNÝCH TECHNOLOGIÍ PRVKŮ „MZI“ NA TRHU ➤ ZLEPŠENÍ HOSPODAŘENÍ S VODOU V LOKALITĚ ➤ ZLEPŠENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V LOKALITĚ ➤ REAKCE NA ZMĚNU KLIMATU ➤ ZVYŠOVÁNÍ POVĚDOMÍ MLÁDEŽE V OTÁZKÁCH EKOLOGIE A KLIMAT. ZMĚN ➤ ZAPOJENÍ PODNIKŮ V LOKALITĚ DO SPOLUFINANCOVÁNÍ AKTIVIT V RÁMCI ADAPT. OPATŘENÍ 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ VYSOKÁ FINANČNÍ NÁROČNOST PROJEKTŮ ➤ PŘÍPADNÉ LEGISLATIVNÍ ZMĚNY ➤ ZÁTOPOVÉ OBLASTI NA ÚZEMÍ LOKALITY ➤ DEPOPULACE ➤ RIZIKOVÉ ZADLUŽENÍ MĚSTA V PŘÍPADĚ ÚVĚŘŮ ➤ DEVELOPERSKÁ ČINNOST (ODKUP ZELENÝCH PLOCH V LOKALITĚ) ➤ TEPELNÁ ZÁTĚŽ V LOKALITĚ V MÍSTECH MĚSTSKÝCH TEPELNÝCH OSTROVŮ ➤ NEDOSTATEK VLÁHY V PŮDNÍM PROFILU

V následujících krocích (viz Tabulky č. 4, 5, 6, 7) bylo provedeno k jednotlivým faktorům bodové ohodnocení *vah* (zde musí být součet přidělených hodnot roven celkové hodnotě 1) a *hodnocení* (v rozmezí hodnot 1 až 5). Následně byla vypočtena celková hodnota pro jednotlivé skupiny (kvadranty).

Přidělení bodového ohodnocení *vah* a *hodnocení* a provedení výsledného součtu pro *silné stránky* (viz Tabulka 4):

Tabulka 4 – SWOT analýza – bodové hodnocení silných stránek (vlastní).

<u>S – SILNÉ STRÁNKY – faktory</u>	VÁHA	HODNOCENÍ	SOUČET
PŘÍZNIVÁ FINANČNÍ SITUACE MĚSTA	0,1	4	0,4
POSTOJ OBYVATEL MĚSTA K OTÁZKÁM ADAPT. OPATŘENÍ	0,1	4	0,4
GEOGRAFICKÁ POLOHA LOKALITY	0,08	5	0,4
CYKLOSTEZKY PROPOJUJÍCÍ MĚSTO S OKOLÍM	0,09	4	0,36
DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST S OKOLÍM (ŽELEZNIČNÍ UZEL, DÁLNICE)	0,08	3	0,24
REKREAČNÍ AREÁLY NA ÚZEMÍ MĚSTA	0,12	4	0,48
PŘÍTOMNOST VÝZNAMNÝCH VODNÍCH ZDROJŮ V LOKALITĚ	0,16	5	0,8
MAXIMÁLNÍ BEZBARIÉROVOST ODPOČINKOVÝCH ZÓN V LOKALITĚ	0,13	3	0,39
BEZPLATNÉ POSKYTOVÁNÍ PRVKŮ „MZI“	0,07	3	0,21
PRŮMYSLOVÁ OBLAST	0,07	3	0,21
CELKEM			<u>3,89</u>

Přidělení bodového ohodnocení *vah* a *hodnocení* a provedení výsledného součtu pro *slabé stránky* (viz Tabulka 5):

Tabulka 5 – SWOT analýza – bodové hodnocení slabých stránek (vlastní).

<u>W – SLABÉ STRÁNKY – faktory</u>	VÁHA	HODNOCENÍ	SOUČET
ROSTOUCÍ NÁKLADY NA PROVOZ PRVKŮ „MZI“	0,4	-4	-1,6
NÍZKÁ POLITIKA MĚSTA V OTÁZKÁCH ADAPT. OPATŘENÍ	0,4	-4	-1,6
OMEZENÁ NABÍDKA DOPLŇKOVÝCH SLUŽEB PRO NÁVŠTĚVNÍKY ODPOČINKOVÝCH ZÓN MĚSTA	0,2	-2	-0,4
CELKEM			<u>-3,6</u>

Přidělení bodového ohodnocení *vah* a *hodnocení* a provedení výsledného součtu pro *příležitosti* (viz Tabulka 6):

Tabulka 6 – SWOT analýza – bodové hodnocení příležitostí (vlastní).

<u>O – PŘÍLEŽITOSTI – faktory</u>	VÁHA	HODNOCENÍ	SOUČET
ROSTOUCÍ ZÁJEM OBYVATEL PO ZDRAVÉM ŽIVOTNÍM STYLU	0,06	3	0,18
ZVÝŠENÍ TURISTICKÉHO RUCHU V LOKALITĚ	0,06	3	0,18
ZATRAKTIVNĚNÍ MĚSTSKÉHO PROSTŘEDÍ	0,08	4	0,32
MOŽNOSTI ČERPÁNÍ DOTACÍ	0,1	4	0,4
CHYBĚJÍCÍ PRVKY MZI V OKOLNÍCH LOKALITÁCH	0,06	2	0,12
ROZMANITÁ NABÍDKA DOSTUPNÝCH TECHNOLOGIÍ PRVKŮ „MZI“ NA TRHU	0,06	3	0,18
ZLEPŠENÍ HOSPODAŘENÍ S VODOU V LOKALITĚ	0,15	5	0,75
ZLEPŠENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V LOKALITĚ	0,12	5	0,6
REAKCE NA ZMĚNU KLIMATU	0,15	5	0,75
ZVYŠOVÁNÍ POVĚDOMÍ MLÁDEŽE V OTÁZKÁCH EKOLOGIE A KLIMAT. ZMĚN	0,1	4	0,4
ZAPOJENÍ PODNIKŮ V LOKALITĚ DO SPOLUFINANCOVÁNÍ AKTIVIT V RÁMCI ADAPT. OPATŘENÍ	0,06	3	0,18
CELKEM			<u>4,06</u>

Přidělení bodového ohodnocení *vah* a *hodnocení* a provedení výsledného součtu pro *hrozby* (viz Tabulka 7):

Tabulka 7 – SWOT analýza – bodové hodnocení hrozeb (vlastní).

<u>T – HROZBY – faktory</u>	VÁHA	HODNOCENÍ	SOUČET
VYSOKÁ FINANČNÍ NÁROČNOST PROJEKTŮ	0,12	-4	-0,48
PŘÍPADNÉ LEGISLATIVNÍ ZMĚNY	0,12	-4	-0,48
ZÁTOPOVÉ OBLASTI NA ÚZEMÍ LOKALITY	0,12	-3	-0,36
DEPOPULACE	0,1	-3	-0,3
RIZIKOVÉ ZADLUŽENÍ MĚSTA V PŘÍPADĚ ÚVĚRŮ NEBO PŮJČEK	0,11	-4	-0,44
DEVELOPERSKÁ ČINNOST (ODKUP ZELENÝCH PLOCH V LOKALITĚ)	0,12	-3	-0,36
TEPELNÁ ZÁTĚŽ V LOKALITĚ V MÍSTECH TEPELNÝCH OSTROVŮ	0,15	-5	-0,75
NEDOSTATEK VLÁHY V PŮDNÍM PROFILU	0,16	-5	-0,8
CELKEM			<u>-3,97</u>

Na základě vypočtených výsledných hodnot pro každý kvadrant byl proveden další výpočet, a to rozdílu *silných* a *slabých* stránek, a *příležitostí* a *hrozeb* (viz Tabulka 8).

Tabulka 8 – SWOT analýza – výpočet rozdílů kvadrantů (vlastní)

S – SILNÉ STRÁNKY:	3,89	O – PŘÍLEŽITOSTI:	4,06
W – SLABÉ STRÁNKY:	-3,6	T – HROZBY:	-3,97
ROZDÍL:	+0,29		+0,09

Z tabulky (viz Tabulka 8) lze ve výsledku z obou vypočtených rozdílů vysledovat kladné hodnoty, což znamená, že *silné stránky* převažují nad *slabými* a *příležitosti* nad *hrozbami*. Větší hodnota je zřejmá z výpočtu rozdílu *silných* a *slabých* stránek.

9.1.2 Vyhodnocení SWOT analýzy

Silné stránky poukazují na celkem stabilní finanční situaci města, které nemá v rámci adaptačních opatření větší problémy vynakládat určitý objem finančních prostředků jak z vlastního rozpočtu, tak získaných z různých dotačních programů. Povědomí obyvatel města je v této problematice na základě výsledků *zkráceného statistického výzkumu* na vysoké úrovni a v celku lze říct, že situaci zhoršování klimatu chtějí řešit. Geografická poloha a malá diference výškového profilu města jsou příznivé k relaxačním, sportovním a jiným volnočasovým aktivitám pro všechny věkové a výkonnostní skupiny populace, na území města je několik hojně využívaných cyklostezek, které spojují k. ú. Otrokovic a Kvítkovic s okolními regiony. Lokalita je velmi dobře přístupná pro případné návštěvníky díky železničnímu uzlu a silniční síti s návazností na dálnici D1. Návštěvníci i obyvatelé města zde mohou trávit volný čas na několika vesměs bezbariérových místech vhodných ke krátkodobé i dlouhodobé rekreaci, jako jsou rekreační areál Štěrkoviště, lanové centrum a koupaliště v ZSJ Bahňák, dále na řece Moravě uzpůsobené vodním sportům apod. Průmyslový charakter lokality vybízí ke zkvalitňování životních podmínek a zázemí pro zaměstnance podniků, kteří mají se svými rodinami ve městě z velké většiny trvalé bydliště.

Slabé stránky odhalují určité rezervy v možnostech aplikace prvků MZI ze strany města Otrokovice. Město sice v rámci strategického rozvoje určité opatření přijalo, nicméně se mu v některých oblastech, jako jsou např. účelné hospodaření s dešťovou vodou, zelené střechy a zelené fasády prioritně u budov v majetku města, nedaří využívat všech možností. Do rozpočtu města mohou také negativně zasáhnout i meziročně vzrůstající ceny služeb, což má za následek navyšující se objem finančních prostředků na výstavbu a údržbu prvků MZI.

Slabinou jsou i omezené doplňkové služby v některých odpočinkových zónách v lokalitě ve formě občerstvení, restaurací nebo cukráren, půjčoven sportovních potřeb apod., což snižuje celkový komfort.

Příležitosti města v rozhodování o aktivnějším postoji k adaptačním opatřením a důslednějším sahání po dotacích spočívají v mnoha faktorech. Významným je rostoucí zájem obyvatelstva po zdravém životním stylu, což se stává celosvětovým moderním trendem dnešní doby. Dalším důležitým faktorem je pak ztraktivnění městského prostředí, čímž by se následně zvýšil turistický ruch, zvláště, když prvky MZI v okolních obcích absentují. Zvýšení turismu logicky znamená více peněz do městského rozpočtu, což znamená nové možnosti financovat další projekty MZI. Dnes nabízí trh široké spektrum výrobků a technologií od mnoha výrobců, ze kterých je možno vysoutěžit v rámci výběrových řízení ideální zakázky na základě možností města. Vylepšilo by se hospodaření města s bílou a šedou vodou, což může výhledově přinést přes počáteční investice následné finanční úspory. Pokud bude mladá generace kolem sebe vnímat pokroky v rámci adaptačních opatření, bude se zvyšovat její povědomí o rizicích spojených se změnou klimatu. Město může spatřovat finanční úsporu v obecním rozpočtu v případě kooperace při spolufinancování projektů MZI se soukromými investory z řad majitelů podniků na území lokality.

Hrozby představují vysoká rizika v různých fázích záměru. Již ve fázi úvah může od realizace projektu odradit přísná a často měnící se legislativa a vysoká finanční náročnost, kterou město nebude schopno z dostupných prostředků pokrýt. Pokud nebude finanční krytí z dotačních prostředků dostatečné, je třeba dle možností města zvážit účelnost zadlužení v případě finančního úvěru. Další rizikovou oblastí je v případě případného odkupu konkrétního pozemku ze strany města developerská činnost, kdy právě developeři mají větší finanční možnosti. To by mohlo znamenat citelnou ztrátu zelených ploch v lokalitě, která podlehne jinému podnikatelskému záměru. Tím by se pak v konečném důsledku zvýšil efekt městského tepelného ostrova, zvýšila by se prašnost, hladina hluku, musela by se budovat další obslužná infrastruktura a docházelo by ke ztrátám vody v půdním profilu.

Porovnáním výsledků rozdílů *silných* a *slabých* stránek a *příležitostí* a *hrozeb* je zřejmé, že nejsilnější stránkou jsou *příležitosti*, které by mělo město Otrokovice zhodnotit a využít ve prospěch intenzivnějších způsobů aplikací prvků MZI v rámci mitigačních opatření reagujících na negativní změnu klimatu.

Je nutno brát v úvahu, že právě občan, který si tříbí svůj postoj díky skutečným hmatatelným prvkům, které vnímá ve svém okolí, je jedním z důležitých faktorů při rozhodování města v rámci územního plánování, a kterému není lhostejné, v jakém prostředí tráví svůj aktivní život.

9.2 Analytická metoda zkrácený statistický průzkum

Další z analytických metod, která byla v rámci posouzení stavu prvků MZI provedena, je *metoda zkráceného statistického průzkumu* (dále jen „průzkum“). Jedná se o cenný prostředek sloužící ke zjištění skutečného stavu prvků MZI v rámci adaptačních opatření ve městě Otrokovice pohledem občanů majících vztah k lokalitě a prostředí, které je obklopuje.

9.2.1 Konstrukce metody zkrácený statistický průzkum

Celkem bylo v rámci *průzkumu* prostřednictvím formuláře položeno 10 otázek, bylo osloveno 92 respondentů, přičemž odpovědělo 82 z nich – tedy 89,13 %. Formulář *průzkumu* byl respondentům zaslán prostřednictvím různých sociálních sítí a emailovou poštou. Respondenti byli složeni z rodinných příslušníků a osobních přátel, kteří byli požádáni o přeposlání *průzkumu* mezi své přátele a taktéž rodinné příslušníky.

První tři otázky (č. 1 až č.3) se týkaly vztahu respondentů k městu, jejich délky života ve městě a věkové skladby. Výsledky lze vysledovat z tabulek (viz Tabulka č. 9, 10, 11)):

Otázka č. 1. V obci Otrokovice (viz Tabulka 9):

Tabulka 9 – vyhodnocení otázky č. 1 (vlastní).

OTÁZKA Č. 1	ŽIJÍ	DOJÍŽDÍM SEM ZA PRACÍ	NAVŠTĚVUJI OBČAS ZA JINÝM ÚČELEM
POČET ODPOVĚDÍ	50	17	15
PODÍL (V %)	60,98	20,73	18,29

Otázka č. 2. Pokud v obci žijete, jak dlouho let? (viz Tabulka 10):

Tabulka 10 – vyhodnocení otázky č. 2 (vlastní).

OTÁZKA Č. 2	0–5	6–10	11–20	21 A VÍCE
POČET ODPOVĚDÍ	6	19	35	22
PODÍL (V %)	7,32	23,17	42,68	26,83

Otázka č. 3. Uveďte Váš věk v letech (viz Tabulka 11):

Tabulka 11 – vyhodnocení otázky č. 3 (vlastní).

OTÁZKA Č. 3	18–29	30–49	50–64	65 A VÍCE
POČET ODPOVĚDÍ	17	29	22	14
PODÍL (V %)	20,73	35,37	26,83	17,07

Dalších šest otázek (č. 4 až č. 9) se týkalo názoru respondentů přímo na problematiku prvků MZI v rámci adaptačních opatření ve městě Otrokovice (viz Tabulka 12):

Tabulka 12 – vyhodnocení otázky č. 12 (vlastní).

OTÁZKA Č.:	SPÍŠE ANO POČET/%	ANO POČET/%	SPÍŠE NE POČET/%	NE POČET/%	NEVÍM POČET/%
Č.4: JE DLE VÁS SOUČASNÝ POČET A STAV PRVKŮ MZI VE MĚSTĚ OTROKOVICE DOSTATEČNÝ?	21 (25,61 %)	9 (10,98 %)	32 (39,02 %)	15 (18,29 %)	5 (6,1 %)
Č.5: JSOU DLE VÁS SOUČASNÉ PRVKY MZI VE MĚSTĚ OBČANY DOSTATEČNĚ VYUŽÍVÁNY?	31 (37,8 %)	35 (42,68 %)	8 (9,76 %)	3 (3,66 %)	5 (6,1 %)
Č.6: JE DLE VÁS ZE STRANY MĚSTA MZI APLIKOVÁNA ÚČELNĚ DO LOKALIT, KTERÉ JSOU PRO OBČANY MĚSTA ZAJÍMAVÉ A HOJNĚ NAVŠTĚVOVANÉ?	30 (36,29 %)	20 (24,39 %)	16 (19,51 %)	7 (8,54 %)	9 (10,97 %)
Č.7: SNAŽÍ SE MĚSTO OBECNĚ VE VĚCECH VYLEPŠOVÁNÍ VEŘEJNĚ PŘÍSTUPNÝCH MÍST NASLOUCHAT OBČANŮM?	28 (34,15 %)	12 (14,63 %)	19 (23,17 %)	7 (8,54 %)	16 (19,51 %)
Č.8: MYSLÍTE SI, ŽE INVESTICE MĚSTA DO PRVKŮ MZI MAJÍ SMYSL?	34 (41,46 %)	38 (46,34 %)	3 (3,66 %)	1 (1,22 %)	6 (7,32 %)
Č.9: MĚLO BY DLE VÁS MĚSTO VÍCE INVESTOVAT DO VÝSTAVBY PRVKŮ MZI, TEDY EFEKTIVNĚJI REAGOVAT NA ZMĚNY KLIMATU?	36 (43,9 %)	34 (41,46 %)	4 (4,88 %)	1 (1,22 %)	7 (8,54 %)

Otázka č. 10: Volná otázka (zde prosím k dotazované problematice vyjádřete vlastními slovy jiné postřehy, návrhy nebo i kritické připomínky).

9.2.2 Vyhodnocení analytické metody zkrácený statistický průzkum

Z výsledků odpovědí na **otázky č. 1 až č. 3** zaznamenaných do tabulek (viz Tabulka č. 9, 10, 11) lze vysledovat, že největší podíl z oslovených respondentů (60,98 %) v Otrokovicích přímo žije, tudíž se v prostředí pohybuje a vnímá jej defacto denně, oproti tomu menší podíl (18,29 %) do Otrokovic dojíždí za jiným účelem, to je např. za prací, v rámci rodinných návštěv či služebních cest apod. a 27,73 % respondentů do lokality za prací. Nicméně

obě tyto zájmové menšinové skupiny jsou schopny alespoň částečně vnímat otrokovické prostředí a přinést v rámci provedeného *průzkumu* přínosné informace.

Největší podíl respondentů tvoří skupina obyvatel, kteří žijí v obci 11 až 22 let (42,68 %) a jsou ve věkové kategorii 30 až 49 let (35,37 %). Nejmenší podíl tvoří pak ti, co zde nežijí více jak 5 let (7,32 %) a je jim více než 65 let (17,07 %). I když právě skupina obyvatel, která žije ve městě více jak 65 let, je početně zastoupena nejméně, je to právě tento segment populace, který může nejlépe posoudit změny, jež byly z historického pohledu ve městě v rámci adaptačních opatření provedeny.

Analýzou otázek č. 4 až č. 9, u kterých byl výběr odpovědí nadefinován, a které se týkají přímo problematiky prvků MZI v rámci adaptačních opatření ve městě Otrokovice (viz Tabulka 12), byly zjištěny následující závěry:

Otázka č. 4: větší část respondentů *si nemyslí*, že by počet a stav prvků MZI ve městě Otrokovice byl dostačující.

Otázka č. 5: větší část respondentů *se domnívá*, že jsou současné prvky MZI ve městě dostatečně využívány.

Otázka č. 6: větší část respondentů *si myslí*, že jsou prvky MZI ze strany města aplikovány účelně do takových lokalit, které jsou pro občany města zajímavé a hojně navštěvované.

Otázka č. 7: větší část respondentů *má za to*, že se město snaží ve věcech vylepšování veřejně přístupných míst naslouchat občanům.

Otázka č. 8: větší část respondentů *si myslí*, že investice města do prvků MZI mají smysl.

Otázka č. 9: větší část respondentů *se domnívá*, že by město mělo investovat více finančních prostředků do výstavby prvků MZI, a tím pádem lépe reagovat na negativní dopady změny klimatu.

Otázka č. 10: nebyla provedena formou výběru nadefinovaných odpovědí, ale byla zde možnost se volně svými slovy k problematice vyjádřit. Z celkového počtu 82 obdržených vyplněných *průzkumů* se zde vyjádřilo pouze 27 respondentů (32 %). Zbytek respondentů se v této otázce nijak nevymezil. Část odpovědí byly kladného charakteru, část charakteru záporného. Ze získaných odpovědí k otázce č. 10 byly vybrány ty, které se problematiky adaptačních opatření skutečně týkaly a jsou pro město inspirativní:

Vybrané odpovědi kladného charakteru:

- provedená rekonstrukce lávky přes významný vodní zdroj řeku Moravu,
- pořádání kulturních akcí na zeleném prostranství před hotelem Společenský dům v ZSJ Bahňák,
- upravený areál rekreační oblasti Štěrковиště,
- možnost osvěžení u vodních prvků před objektem Beseda v ZSJ Střed a v parku před hotelem Společenský dům v ZSJ Bahňák,
- přítomnost cyklostezek propojující města Napajedla, Kroměříž a Zlín v těsné blízkosti vodních zdrojů (řeky Morava a Dřevnice),
- stav veřejných zelených prostranství.

Vybrané odpovědi záporného charakteru:

- absence tzv. pítek s pitnou vodou ve městě Otrokovice,
- navýšení počtu zelených prvků okolo komunikací v intravilánu města,
- dobudování cyklostezek propojujících ZSJ v intravilánu města,
- zlepšení zázemí v místě Přístaviště u významného vodního zdroje řeky Moravy v ZSJ Bahňák, konkrétně např. dětského hřiště a většího bufetu,
- nedostatek přírodě blízkých sportovních prvků ve městě, konkrétně skate parky a dětská hřiště,
- absence vodního prvku (fontány) v ZSJ Trávníky,
- absence aquaparku nebo plaveckého areálu s možností celoročního provozu,
- zálivka městské zeleně prostřednictvím zavlažovacích vaků s dešťovou vodou.

Vyhodnocením *průzkumu* provedeném mezi stálými občany města Otrokovice a občany, kteří zde sice nemají trvalé bydliště, ale ve městě tráví určitý podíl času v rámci zaměstnání, dovolených, návštěv rodiny apod. vyplývá, že se Otrokovice vesměs jeví jako v celku „zelené“ město, nicméně určitá vyšší iniciativa města v navýšení zelených a modrých prvků v lokalitě by jednoznačně zvýšila jeho celkovou atraktivitu a podíl v mitigačních opatřeních v rámci zhoršujícího se klimatu.

10 VLASTNÍ NÁVRHY VYLEPŠENÍ PRVKŮ MZI V RÁMCI ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ

Důležitým faktorem při hodnocení dostatečnosti nebo nedostatečnosti prvků MZI v lokalitě Otrokovice je osobní vnímání a následné hodnocení prostředí města Otrokovice metodou *vlastního pozorování*. Dalším podstatným zdrojem informací, mající určitý vliv na konečné osobní stanovisko, jsou informace získané *osobním pohovorem* se zástupci již zmiňovaných odborů Městského úřadu Otrokovice a provedeným *zkráceným statistickým průzkumem*. Kombinací uvedených analytických metod jsou v rámci zlepšení prvků MZI v lokalitě komplexně stanoveny následující návrhy:

- zvýšení podílu zelených ploch v ZSJ U nádraží,
- zlepšení zálivky u stávajících zelených travnatých ploch v intravilánu města, zvláště v suchých letních měsících,
- zvýšení podílů stromů a keřů kolem pozemních komunikací (silnice a chodníky), zvláště v ulicích tř. Spojenců, Mánesova, Svobodova, Družstevní, J. Žižky, U letiště, Hálkova, Dubnická, Padělky apod.,
- zvýšení objemu vegetačních ploch v místech městských tepelných ostrovů, konkrétně v okolí supermarketů Kaufland v ZSJ Kvítkovice, Billa v ZSJ Bahňák a okolo páteřních komunikací procházejících intravilánem, a to silnice I/55 a ulice tř. T. Bati,
- doplnění vodních prvků o rozstřikovače vodní mlhy,
- výstavba tzv. pítek s pitnou vodou ve vhodně vybraných lokalitách města,
- zvýšení četnosti postřiku pozemních komunikací cisternovými vozy za účelem zlepšení mikroklimatu ve městě (snížení teploty okolního vzduchu a prašnosti, zvýšení vlhkosti),
- retence a následné využití dešťové vody u budov ke splachování, zálivce městské zeleně či k postřiku ulic v horkých měsících,
- výstavba vodního prvku v ZSJ Trávníky u objektu tzv. Papučárny,
- výstavba zasakovacích stavebně-technických prvků v intravilánu, především na pochůzných plochách a plochách sloužících k parkování vozidel, čímž se zvýší podíl dešťové vody vrácené do půdního profilu,
- aplikace zeleně na fasády a střechy budov v majetku města tam, kde to stavebně-technický stav budovy umožňuje, čímž by se dosáhlo i energetických úspor,

- kooperace se soukromými podniky v rámci zvýšení podílu zelených střech a zelených fasád u těch firemních objektů, kde to technologická povaha a stavebně-technický stav umožňuje, čímž se sníží negativní efekt městských tepelných ostrovů, které areály podniků na území města představují a sníží se tak energetická náročnost budov,
- zlepšení zázemí ve volnočasových a sportovních zónách, především u významných a důležitých vodních zdrojů – řek Moravy a Dřevnice (lavičky, dětské průlezký),
- zvýšení podílu přírodě blízkých sportovních areálů (anebo úprava stávajících) pro vyžití mládeže, především v ZSJ U nádraží, Střed a Kvítkovice,
- výstavba min. dvou přírodě blízkých hřišť s cvičebními prvky pro seniory, a to v ZSJ Bahňák v návaznosti na přítomnost domu Senior v této lokalitě a v ZSJ Střed nebo Trávníky, dále výstavba hřiště pro workout v ZSJ Bahňák, přičemž jako vhodné místo pro workout hřiště, obdobné, jako je vybudováno v ZSJ Trávníky (viz Obrázek 15), se nabízí travnatá plocha vedle dětského hřiště za hotelem Společenský dům nebo vedle Městské sportovní haly u koupaliště,
- výstavba hřiště pro agility sport v ZSJ Trávníky, např. na některé z travnatých částí sportovního areálu mezi ul. Lidická a cyklostezkou podél řeky Dřevnice nebo rozsáhlé travnaté louce mezi ul. SNP a silnicí I/49,
- vyčlenění vhodných pozemků na území města za účelem zřízení komunitních zahrad,
- výstavba protihlukové stěny za použití stavebně-technických a přírodě blízkých prvků ve spodní části ul. Nadjezd, čímž by došlo ke snížení hlukové hladiny v přilehlých ulicích Dvořákova a Přístavní.

Případné provedení opatření dle uvedených návrhů je ovšem nutno provádět citlivě a smysluplně s ohledem na urbanistickou skladbu lokality a negativní dopad na životní prostředí. Stavební prvky MZI v rámci adaptačních opatření rozhodně nesmí představovat ekologickou zátěž a je nutno je implementovat v souladu se zásadami krajiny tvorby. Prioritním účelem musí být zlepšení mikroklimatu v obci a trvale udržitelný rozvoj v závislosti na změnách klimatu v souladu s koncepcí *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky*.

I když lze výše navržené prostory určené ke sportovním aktivitám radit k nepřímým prvkům MZI, mohou být účinným prostředkem, jak přilákat populaci k trávení větší části volného času na čerstvém vzduchu v prostředí blízkém přírodě. Dále mohou představovat v rámci územního plánování města účinnou formu obrany proti jiným developerským záměrům, které by mohly být v dané lokalitě příčinou vzniku dalších městských tepelných ostrovů.

Pokud budou opatření provedena v co nejkratším časovém horizontu, bude to ve výsledku znamenat pro obec menší ekonomickou zátěž než v rámci jejich řešení v budoucnu – už v ohledu na zpříšňující se legislativu na úseku životního prostředí a stavebnictví. Normy a legislativní podmínky stran realizace veškerých stavebních záměrů již dnes podléhají nutnosti přijímat určitá opatření směrem k energetické náročnosti a k využívání dešťových vod a jejich vracení do půdního profilu. Dá se očekávat, že tyto podmínky se budou neustále zpříšňovat, což sebou ponese pro obec dodatečné navyšování objemu finančních prostředků.



Obrázek 15 – hřiště pro workout v ZSJ Trávníky (vlastní).

ZÁVĚR

Svět v průběhu několika posledních desetiletí doznal mnoha změn. Rozvoj průmyslu a technologií se pomalu, ale o to intenzivněji, začaly v globálním měřítku komplexně podepisovat na zhoršujících se životních podmínkách na Zemi. V průběhu 19. století, a z větší části během 20. století, si téměř nikdo neuvědomoval, jaký dopad bude mít především rozvíjející se průmyslový sektor na hodnotu života lidstva, a především na ekologii. Na jedné straně výtěžky dnešní doby značně ulehčují veškeré lidské činnosti, na straně druhé se za tímto komfortem ukrývá mnoho latentních nebezpečí. Jedním z nich je právě negativní dopad na globálně měnící se klima. V horizontu posledních let se však pomyslná karta začíná pomalu obracet k lepšímu. Důsledky negativního dopadu na změnu klimatu si začíná uvědomovat čím dál větší segment populace a nově zaváděné výrobky a technologie dnes musí splňovat, mimo jiného, i velmi přísné normy eliminující negativní dopad na životní prostředí.

Svůj podíl ke změně k lepšímu si dnes uvědomuje mnoho světových měst, které začínají uplatňovat různé ekologické aktivity a zavádět trendy ve formě prvků MZI v rámci adaptačních opatření mající snahu zlepšit klima pro život svých obyvatel, a tímto se také určitou měrou podílet na řešení této problematiky v globálním měřítku. Pomocnou ruku v rámci financování těchto aktivit podávají různé státní dotace, granty, výhodné půjčky, výbory mezinárodních organizací apod. Ve vyspělých zemích jsou dnes běžně uplatňovány zákony týkající se rámce životního prostředí a jejich porušení se dle vlastní právní legislativy náležitě vymáhá.

Město Otrokovice by v tomto ohledu nemělo být výjimkou. Podle výzkumů a analýz provedených v rámci diplomové práce je povědomí města v otázkách adaptačních opatření reagujících na změnu klimatu na dobré úrovni, ovšem i přes mnohé legislativní či stavebně – technické bariéry jsou určité prostory ke zlepšování městského prostředí. Geografická poloha lokality je velmi příhodná. Město má ve svém katastru několik významných nebo důležitých vodních zdrojů a bylo by příhodné více využít jejich potenciálu. Občané města si současný stav, který je obklopuje, plně uvědomují, v podstatě jsou spokojeni, nicméně dle nich by město mělo více investovat do navýšení městské zeleně, výstavby různých vodních prvků a doplňků, a taktéž ke zvýšení počtu volnočasových a sportovních prostor. Jako velmi přínosné jsou ze strany města aktivity směrem do údržby a rekultivace stávajících biokoridorů, anebo do výstavby biokoridorů nových, do zkrášlování

životního prostředí, do kterého jsou zapojeni i samotní občané města, úpravy školních pozemků na přírodě blízké učebny apod. Stav většiny současných zelených a modrých prvků na území města je na velmi dobré úrovni. Město o veřejné prostranství pečlivě pečuje, zeleň je pravidelně upravována a zalévána a vodní prvky jsou po většinu provozní doby dané ročním obdobím v provozu, a zvláště v parných letních měsících občany hojně navštěvovány.

Byť dnes pro Otrokovice existují stavební záměry, ve kterých se počítá s využitím zelených střech, dalších zelených prvků a ploch a s povinnou retencí a zasakováním dešťových vod v první fázi u nově budovaných a rekonstruovaných parkovišť, což dnes již mimochodem ukládá příslušná legislativa, mohlo by se v rámci stavebně-technických možností více využívat retence vody u stávajících objektů, což by zlepšilo městské mikroklima a zvýšilo návrat vody do půdního profilu.

Je na každém z nás, jakým způsobem se budeme podílet na udržitelném stavu životního prostředí, ve kterém žijeme, jaký odkaz přenecháme budoucím generacím, a aby současná generace byla svými činy příkladem pro své následovníky. Otázkou je, zdali si lidstvo nezačalo uvedená nebezpečí uvědomovat příliš pozdě, a zda zbývá prostor k nápravě, anebo alespoň k udržení stavu současného, jelikož bod zlomu a návratu již neexistuje.

11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Adaptace na změnu klimatu ve městech: Pomocí přírodně blízkých opatření, 2015. *UrbanAdapat: Adaptace měst na změnu klimatu* [online]. Praha [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://urbanadapt.cz/cs/system/files/downloads/publikace-urbanadapt.pdf>

ALBL, Petr, 2012. Zelené budovy a certifikace. *ASB* [online]. Praha: Jaga Media, s.r.o. [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/architektura/komerční-objekty/kancelare/zelene-budovy-acertifikace>

BAČKOROVÁ, Drahomíra, 2015. Koryta řek je nutné čistit, i když je sucho. *Český rozhlas: Aktuální dění* [online]. Pardubice [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://pardubice.rozhlas.cz/koryta-rek-je-nutne-cistit-i-kdyz-je-sucho-6043676>

BISHOP, Justin, ed., 2017. *Building Sustainable Cities of the Future*. Cambridge, UK: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-54456-4.

BREARS, Robert, 2018. *Blue and Green Cities: The Role of Blue-Green Infrastructure in Managing Urban Water Resources*. London: Macmillan Publishers. ISBN 978-1-137-59257-6.

BURIAN, Samuel, 2019. Vertikální zahrady střízlivým pohledem. *Svaz zakládání a údržby zeleně* [online]. Brno: Svaz zakládání a údržby zeleně (SZÚZ) [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://www.szuz.cz/cs/hlavni-menu/inspirace/zelene-strechy/vertikalni-zahrady-strizlivym-pohledem/>

Co je pasivní dům?, 2020. *Centrum pasivního domu* [online]. Brno: Centrum pasivního domu, z.s. [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2>

Co je sucho, 2020. *Intersucho* [online]. Brno: Ústav výzkumu globální změny AV ČR [cit. 2020-11-21]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cz/o-suchu/co-je-sucho/>

ČERMÁKOVÁ, Martina, 2019. Sázejte původní druhy dřevin, jinak ptáci nebudou mít co do zobáku. *I.DNES.cz: Magazíny* [online]. Praha: MAFRA, a. s. [cit. 2020-11-23]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/hobby/zahrada/ptaci-ve-mestech-stradaji-kvuli-sazeni-exotickych-drevin-v-parcich-omezuji-jejich-zdroje-potravy.A190211_103332_hobby-zahrada_mce

ČESKO, 1992. Zákon č. 114/1992 Sb. Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 28/1992. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114#cast1>

ČESKO, 2001. *Zákon č. 254/2001 Sb., zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*. In: . Ministerstvo životního prostředí, č. 254. Dostupné také z: https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/20F9C15060CAD3AEC1256AE30038D05C/%24file/Z%20254_2001.pdf

ČESKO, 2001. *Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 98/2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254#cast6>

DANEŠOVÁ, Daniela, Tomáš KUPSA a Viktor ZWIENER, 2012. *Certifikační systémy budov v České republice: Certifikace SBToolCZ. ATELIER DEK* [online]. Praha: DEKPROJEKT s.r.o. [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://atelier-dek.cz/certifikacni-systemy-budov-v-ceske-republice-526>

DOHNAL, Radomír, 2013. *Singapur – báječné místo pro život. Ekologické bydlení.eu: Magazín o ekologii, domech budoucnosti a zelené energii* [online]. Stará Boleslav [cit. 2020-12-23]. Dostupné z: <https://www.ekobydleni.eu/zivotni-prostredi/singapur-bajecne-misto-pro-zivot>

Dotace pro vodohospodářskou infrastrukturu a snižování rizika povodní, 2010. *Dotacní.info: Největší portál o dotacích v ČR* [online]. Brno [cit. 2020-12-21]. Dostupné z: <https://www.dotacni.info/dotace-pro-vodohospodarskou-infrastrukturu-a-snizovani-rizika-povodni/>

Druhy a typy vod [online], 2020. Praha: VŠCHT Praha [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <http://tvp.vscht.cz/files/uzel/0018886/MzCKdykqzahUSFQoqSyoVCjLTweA.pdf?redirected>

Ekologie: Ochrana životního prostředí, 2020. *Teplárna Otrokovice* [online]. Otrokovice [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <http://www.tot.cz/ekologie>

EU Strategy on adaptation to climate change: Introduction: Dealing With a CHanging Climate [online], 2013. In: . Brusel: EUROPEAN COMMISSION [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni_strategie_eu/\\$FILE/OEOK-EU_Adaptation_Strategy-20130806.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni_strategie_eu/$FILE/OEOK-EU_Adaptation_Strategy-20130806.pdf)

Evropská komise: Historický přehled klimatických jednání, 2020. *Evropská komise: Zastoupení Evropské komise v České republice* [online]. EU [cit. 2020-12-15]. Dostupné z:

- https://ec.europa.eu/czech-republic/news/focus/ochrana_klimatu_cop21/historicky_prehled_jednani_o_klimatu_cs
- Evropské zelené město, 2020. *Akademie městské mobility* [online]. Praha [cit. 2020-12-23]. Dostupné z: <https://www.akademiamobility.cz/aktuality/1283/evropske-zelene-mesto>
- Fakta o klimatu: Průměrná teplota v ČR v jednotlivých měsících* [online], 2020. [cit. 2020-11-08]. Dostupné z: https://faktaoklimatu.cz/assets/infographics/teplota-cr-mesice_1920.png
- Fakta o klimatu: Průměrná teplota v ČR v jednotlivých měsících* [online], 2020. [cit. 2020-11-08]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/teplota-cr-mesice>
- FROLOVÁ, Irena, 2020. Otrokovice se zapojí do ekologické kampaně Sázíme budoucnost. *ZLIN.CZ: Co se děje* [online]. Zlín: ZLIN.CZ s.r.o. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://zlin.cz/zpravy/otrokovice-se-zapoji-do-ekologicke-kampane-sazime-budoucnost/>
- FUKSOVÁ, Jana, 2014. V Otrokovících otevrou nový obchodní dům. Průjezd městem se zpomalí. *IDnes.cz: Zpravodajství* [online]. Praha: MAFRA, a. s. [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zlin/zpravy/otevreni-nakupniho-centra-v-otrokovicich.A140226_2038720_zlin-zpravy_mav
- HALAMKA, Jaroslav, 2018. Golfský proud zpomaluje. Přirozený proces posiluje globální oteplování. *IDNES.cz: Magazíny* [online]. Praha: MAFRA, a. s. [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/cestovani/kolem-sveta/golfsky-proud-zmena-klimatu-pocasi-zpomaleni-pomaly-globalni-oteplovani.A180413_140730_kolem-sveta_hig
- HORTIG, Pavel, 2019. Češi v domácnostech denně spotřebují přes 89 litrů pitné vody. *Český statistický úřad* [online]. Praha [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cesi-v-domacnostech-denno-spotrebuji-pres-89-litru-pitne-vody>
- CHLOUBA, Pavel, 2017. Zelená oáza se skrývá v centru Londýna, zdejší střešní zahrady mohou navštívit i turisté: Zelené světy. *Český rozhlas: České Budějovice* [online]. České Budějovice [cit. 2020-12-24]. Dostupné z: <https://budejovice.rozhlas.cz/zelena-oaza-se-skriva-v-centru-londyna-zdejsi-stresni-zahrady-mohou-navstivit-i-7040309>
- Imisní limity, 2012. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html

Jaký je rozdíl mezi extenzivní a intenzivní zelenou střechou?, 2021. *ECOSSEDUM PACK: Nejjednodušší způsob vytvoření zelené střechy* [online]. Paskov [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <https://www.ecosedum.cz/ecosedum-pack/jaky-je-rozdil-mezi-extenzivni-a-intenzivni-zelenou-strechou/>

JUST, Tomáš, 2020. Revitalizace vodních toků. *Agentura ochrany přírody a krajiny* [online]. Praha: AOPK ČR [cit. 2020-12-21]. Dostupné z: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/>

Klima v ČR 1: Popis českého klimatu, 2020. *METEO AKTUALITY: Seriózně o počasí* [online]. Praha [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <https://www.pocasimeteoaktuality.cz/klimatologie/podnebi-sveta/klima-v-cr/>

KOUCKÁ, Michaela, 2020. *Počítáme s vodou: Modro-zelená infrastruktura je cesta, jak udržet vodu ve městech a vnitrozemí* [online]. Praha [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/modro-zelena-infrastruktura-je-cesta-jak-udrzet-vodu-ve-mestech-a-vnitrozemi/>

LIEBREICH, Jiří, 2019. Jak bojovat s vedrem: Singapur zkouší zatravnit i střechy autobusů. *E15.cz* [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER a.s. [cit. 2020-12-23]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/doprava-a-logistika/jak-bojovat-s-vedrem-singapur-zkousi-zatravnit-i-strechy-autobusu-1360354>

LIEBREICH, Jiří, 2019. Jak bojovat s vedrem: Singapur zkouší zatravnit i střechy autobusů. *E15.cz* [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER a.s. [cit. 2020-12-24]. Dostupné z: https://img.cncenter.cz/img/11/full/5800676_.jpg

LIŠKA, Radek, 2018. Zasadovací rošty pro zpevněné povrchy AS-TTE ROŠT. *Tzbinfo* [online]. Praha [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/122981-zasadovaci-rosty-pro-zpevnene-povrchy-as-tte-rost>

MÁDROVÁ, Ilona, 2020. Zákazy starších aut, nová zeleň, cyklostezky. Paříž vstupuje do ekologické éry. *E15.cz: Zahraničí* [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER a.s. [cit. 2020-12-24]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/zahranicni/zakazy-starsich-aut-nova-zelen-cyklostezky-pariz-vstupuje-do-ekologicke-ery-1371973>

MACHÁČEK, Štěpán, 2019. Pitná voda z moře: Izrael pokrývá odsolováním většinu spotřeby, cena je nižší než v Česku. *IRozhlas* [online]. Praha [cit. 2021-03-18]. Dostupné z:

https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/izrael-pitna-voda-z-more-odsolovani-galilejske-jezero_1911230915_ako

MATUŠKOVÁ, Barbora, 2020. Unikátní buňka v Brně zkoumá, jak využít dešťovou vodu a zlepšit tak klima ve městě. *DOMY D.N.E.S.* [online]. Střítež [cit. 2020-12-25]. Dostupné z: <https://www.drevostavitel.cz/clanek/city-cell-prototype>

Město a okolí: Integrovaný strategický rozvojový plán města Otrokovice 2014 - 2023, 2021. *Otrokovice: Oficiální stránky města* [online]. [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: <http://www.otrokovice.cz/integrovaný-strategický-rozvojový-plan-mesta-otrokovice-2014-2023/ms-3766/p1=3766>

MIHULKA, Stanislav, 2018. Globální oteplování: Tam kde selhal Kjótský protokol, může uspět Pařížská dohoda. *VTM* [online]. CZECH NEWS CENTER a.s. [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://vtm.zive.cz/clanky/tam-kde-selhal-kjotsky-protokol-muze-uspet-parizska-dohoda/sc-870-a-191862/default.aspx>

Ministerstvo životního prostředí: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR [online], 2015. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie

Místní adaptační strategie města Uherské Hradiště na změnu klimatu: Hlavní část, 2020. Uherské Hradiště: Město Uherské Hradiště [dokument získán emailovou korespondencí].

Mitigace změny klimatu, 2020. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/mitigace_zmeny_klimatu

Modrozelená infrastruktura jako součást unikátního projektu Chytré Líchy, 2021. *Centrum pasivního domu* [online]. Brno: Centrum pasivního domu, z.s. [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/modrozelená-infrastruktura-jako-součást-unikatního-projektu-chytré-lichy/t4848>

NESLÁDKOVÁ, Magdalena, 2012. *Navrhování adaptačních opatření pro snižování dopadů klimatické změny na hydrologickou bilanci v ČR*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka. ISBN 978-80-87402-25-2.

Obchodní centrum Otrokovice, 2021. *Počítáme s vodou: Hospodaření s dešťovými vodami v krajině a zastavěných oblastech* [online]. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/>

On The Cities' Rooftops Los Angeles. 2017. [film] Directed by D. Dommel. France: PLANÉTE+.

OpenStreetMap Wiki: Main Page, 2020. *UMap* [online]. OpenStreetMap Wiki [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://umap.openstreetmap.fr/cs-cz/map/new/#14/49.2128/17.5284>

Otrokovice, 2021. *Mapy.cz* [online]. Praha [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.5328688&y=49.2163142&z=13&source=muni&id=3082>

Pařížská dohoda, 2020. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda

PAUKERTOVÁ, Ivana, 2021. Poradenská a konzultační činnost v oblasti životního prostředí. *Poradenská a konzultační činnost v oblasti životního prostředí* [online]. Brno [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <http://www.paukertova.cz/view.php?navezclanku=vliv-porostu-zelene-na-vlhkost-ovzdusi&cislocclanku=2009100001>

PLAČKOVÁ, Tereza, 2019. Využijte dešťovou vodu efektivně. *Realizace dotací s.r.o.* [online]. Ostrava - Vítkovice [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <https://eshop.destovka.eu/dotace-destovka/>

POHNI městem, 2021. *Otrokovice: Oficiální stránky města* [online]. Otrokovice [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <http://www.otrokovice.cz/pohni-mestem/ds-1340>

POJAR, Petr, 2010. Jak se staví silnice?. *Českéstavby.cz: Dopravní a inženýrské stavby* [online]. České Budějovice [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/silnice-dopravni-stavby-inzenyrske-6855.html>

POJAR, Petr, 2012. Zelené stěny narušují šed' účelové zástavby. *Českéstavby.cz* [online]. [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/zelene-steny-narusuji-sed-ucelove-zastavby-20832.html>

Průměrná teplota vzduchu ve Zlínském kraji, 2020. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb#>

PSOTOVÁ, Hedvika a Daniela MIZEROVÁ, 2020. *Rekreační zeleň Štěrkovské: Hodnocení aktuálního stavu dřevin, ekologické újmy a návrh náhradní výsadby*. ARVITA P. spol. s r.o. Otrokovice: ARVITA P. spol. s r.o. [dokument získán emailovou korespondencí].

PŠEJOVÁ, Anna, 2021. *Prvky modrozelené infrastruktury na území Otrokovic*. Otrokovice. Dostupné také z: [osobní rozhovor]

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu: *Rámcová úmluva OSN o změně klimatu*, Rio de Janeiro, 1992, © 2008–2020. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. © 2008–2020]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/ramcova_umluva_osn_zmena_klimatu

Rekreační oblast Štěrkovické, 2021. *OTROKOVICE: Oficiální stránky města* [online]. Otrokovice [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: <http://www.otrokovice.cz/rekreacni-oblast-sterkoviste/os-1059>

RESSOVÁ, Jitka, 2016. Radio Wawe: Netypické výlety po Česku. Levitujte nad rybníkem a koupejte se u garáže na traktory. *Český rozhlas* [online]. Praha [cit. 2020-12-29]. Dostupné z: <https://wave.rozhlas.cz/netypicke-vylety-po-cesku-levitujte-nad-rybnikem-a-koupejte-se-u-garaze-na-5197809#&gid=1&pid=4>

Revitalizace v ochraně před povodněmi, 2020. *Resort životního prostředí: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky* [online]. AOPK ČR [cit. 2020-12-19]. Dostupné z: <https://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/prirode-blizka-protipovodnova-ochrana-pbppo/revitalizace-v-ochrane-pred-povodnemi/>

Rozkvetlé město, 2021. *Otrokovice: Oficiální stránky města* [online]. Otrokovice [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <http://www.otrokovice.cz/rozkvetle-mesto/ms-2270/p1=2270>

RŮŽIČKA, Vlastimil, 2017. Střešní zahrady mají zelenou. *Můj dům* [online]. Praha: Business Media One, s.r.o. [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: https://www.mujdum.cz/rubriky/stavba/stresni-zahrady-maji-zelenou_4169.html

RŮŽIČKA, Vlastimil, 2019. S vodou je potřeba počítat. *Tzbinfo: VODA/KANALIZACE* [online]. Praha [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/20031-s-vodou-je-potreba-pocitat>

ŘEZNÍK, Jan, 2015. Zlín: město plné zeleně, s nádherným kongresovým centrem. *Deník.cz* [online]. Vltava Labe Media [cit. 2020-12-25]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/otevrena-evropa/zlin-mesto-plne-zelene-s-nadhernym-kongresovym-centrem-20150528.html>

SAMEK, Ondřej, 2013. Motivace k hospodaření s dešťovou vodou. *Tzbinfo* [online]. Topinfo s.r.o. [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/9961-motivace-k-hospodareni-s-destovou-vodou>

SAMEK, Ondřej, 2015. Hospodaření s dešťovou vodou podle zákona – jak se dotýká stavebníků?. *IMateriály: portál časopisů Materiály pro stavbu a Stavitel pro odborníky ve stavebnictví* [online]. Praha: Business Media One, s. r. o [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/legislativa/hospodareni-s-destovou-vodou-podle-zakona-jak-se-dotyka-stavebniku_42506.html

Silniční a dálniční síť ČR: veřejná aplikace, 2021. *ŘSD ČR: Ředitelství silnic a dálnic ČR* [online]. Brno [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>

SINGR, Martin, 2012. Zelené město Stockholm: inteligentní, moderní a šetrná metropole severu (2.). *Ekologickébydlení.eu: Magazín o ekologii, domech budoucnosti a zelené energii* [online]. Stará Boleslav [cit. 2020-12-24]. Dostupné z: <https://www.ekobydleni.eu/zivotni-prostredi/zelene-mesto-stockholm-inteligentni-moderni-a-setrna-metropole-severu-2>

Socioekonomická analýza: Integrovaný strategický rozvojový plán města Otrokovice 2014-2023 [online], 2020. In: . 2020. Otrokovice, s. 1-78 [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: http://www.otrokovice.cz/assets/File.ashx?id_org=11673&id_dokumenty=3409

Strategické projekty města, 2021. *Otrokovice: Oficiální stránky města* [online]. Otrokovice [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <http://twist.otrokovice.cz/mapa/gis-objekty-protema/?gac=strategicke-projekty-mesta&c=-530531.2%3A-1166101.8&z=6&lb=osmllg&ly=ga-1-b%2Cga-1-l%2Cga-1-p&lbo=1&lyo=&i=-531136.78%3A-1166098.54>

Strategie adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu, 2019. *Hlavní město Praha: Strategie adaptace hl.m. Prahy na změnu klimatu* [online]. Praha [cit. 2020-12-25]. Dostupné z: <https://adaptacepraha.cz/>

STRATEGIE OCHRANY PŘED NEGATIVNÍMI DOPADY SUCHA V ČESKÉ REPUBLICE: Metodika pro přípravu Plánů pro zvládnání sucha a stavu nedostatku vody, 2021. *Sucho v krajině* [online]. Praha: Portál veřejné správy [cit. 2020-11-21]. Dostupné z: http://www.suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/metodika_plan-sucho.pdf

Sucho 2014–2018: Zemědělské sucho v kontextu změny klimatu [online], 2019. Brno [cit. 2020-11-24]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/ruzne/Sbornik_Sucho_komplet_web.pdf

Sucho ode dneška monitoruje nový systém MŽP - HAMR: Hydrologie, agronomie, meteorologie a retence, 2018. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo

životního prostředí [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_181213_hamr

ŠIROKÁ, Helena, 2018. Městské tepelné ostrovy. *STAVEBNICTVI3000.CZ: Věrohodný pohled na stavění a materiály* [online]. Hradec Králové: VEGA spol. s r.o. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/mestske-tepelne-ostrovy>

ŠTÁBL, Erik, 2021. *Investiční zámery města Otrokovic*. Otrokovice. Dostupné také z: [osobní rozhovor]

TOLASZ, Radim, 2019. *ROK 2018 V ČESKÉ REPUBLICE* [online]. In: . Ostrava [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2019/Rok_2018-v4_s_obrazky.docx

TRNKA, Miroslav et al., 2019. Sucho 2014–2018: Zemědělské sucho v kontextu změny klimatu. In: *Sucho 2014–2018* [online]. Brno: Ústav výzkumu globální změny AV ČR, s. 1-35 [cit. 2020-11-24]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/ruzne/Sbornik_Sucho_komplet_web.pdf

TŘEBICKÝ, Viktor a Josef NOVÁK, 2015. *Metodika tvorby Místní adaptační strategie na změnu klimatu* [online]. Rudná: CI2 [cit. 2021-03-21]. ISBN 978-80-906341-0-7.

Úhrn srážek ve Zlínském kraji, 2020. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb#>

Úplné znění Územního plánu Otrokovice: Příloha č. 2 - A.2 Hlavní výkres, 2021. *Otrokovice: Oficiální stránky města* [online]. Otrokovice [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: http://www.otrokovice.cz/assets/File.ashx?id_org=11673&id_dokumenty=16897

Úsek ochrany čistoty ovzduší: Pětileté průměrné koncentrace, 2020. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/ozko_CZ.html

Úvod do metodiky: Globální a klimatické modely, 2020. *Klimatická změna.cz: CzechGlobe* [online]. Brno: Ústav výzkumu globální změny AV ČR v.v.i. [cit. 2020-11-24]. Dostupné z: <https://www.klimatickazmena.cz/cs/metodika/uvod-do-metodiky/>

VACÍK, Pavel, 2019. Meteorologové ukázali, jak v Česku v posledních deseti letech přšelo. *Novinky.cz* [online]. Plzeň: ČHMÚ [cit. 2020-11-21]. Dostupné z: https://d15-a.sdn.cz/d_15/c_img_E_I/tYEBP0c.jpeg?fl=cro,0,0,1280,719%7Cres,1280,,1%7Cwebp,75

VAŇKOVÁ, Lucie, 2017. Šedá, černá, bílá. Víte, jak dělíme odpadní vody?. *Voda - základ života* [online]. [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <http://www.vodazakladzivota.cz/clanky/57-seda-cerna-bila-vite-jak-delime-odpadni-vody>

VÍTEK, Jiří, 2018. Jak se projevuje úroveň zákonných a technických předpisů na aplikaci modrozelené infrastruktury. *VTEI* [online]. Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka [cit. 2020-11-08]. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2018/06/Vitek-1.jpg>

VOBECKÁ, Kristýna, 2020. Nejzelenějším městem Evropy roku 2020 je Lisabon. *Obnovitelně.cz: Chytrá řešení pro život* [online]. [cit. 2020-12-23]. Dostupné z: <https://www.obnovitelne.cz/clanek/1111/nejzelenejsim-mestem-evropy-roku-2020-je-lisabon/>

VOBECKÁ, Kristýna, 2020. Problém českých měst je tepelná zranitelnost. Pomůže více zeleně a vodních ploch. *Obnovitelně.cz: Chytrá řešení pro život* [online]. [cit. 2020-12-24]. Dostupné z: <https://www.obnovitelne.cz/clanek/1047/problem-ceskych-mest-je-tepelna-zranitelnost-pomuze-vice-zelene-a-vodnich-ploch/>

Vodní dům překvapuje zážitkovým pojetím svých expozic, 2016. *O vodárenství.cz* [online]. Praha: Mauri s.r.o. [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <http://www.ovodarenstvi.cz/clanky/vodni-dum-prekvapuje-zazitkovym-pojetim-svych-expozic>

VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD: Metodická pomůcka Ministerstva pro místní rozvoj [online], 2019. In: . Ministerstvo životního prostředí. Praha: Ministerstvo životního prostředí, s. 1-35 [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: https://www.mmr.cz/getattachment/e16069fa-3bf8-4a1d-82af-28a17df865c5/Metodika-vsakovani_srpen2019.pdf.aspx?lang=cs-CZ&ext=.pdf

Využijte dešťovku na maximum, 2019. *Aktuálně.cz* [online]. Praha: Economia, a.s. [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://cdn.xsd.cz/original/521167343adb3f3cbfbfb3b60d2a4941.jpg>

Zahradní architektura: JAK ZMÍRNIT SUCHO I POVODNĚ V JEDNOM? ŘEŠENÍM JE MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA. [online], 2020. Praha [cit. 2020-11-08]. Dostupné z: http://k2n-landscape.com/wp-content/uploads/2020/04/41824714_10214367909326619_4366049614634156032_o-1024x498.jpg

ZAKRISSON, Anna, ed., 2019. Green Roofs - the Key to Urban Resilience: Urban resilience and our future. *The Purple-Roof Concept* [online]. USA: Green Roof Specialty Products [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://cdn.buttercms.com/wEeG0ErlT9Kqp94id1g5>

Zásobník projektových záměrů 2016-2023, 2015. *Otrokovice: Oficiální stránky města* [online]. [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: http://www.otrokovice.cz/assets/File.ashx?id_org=11673&id_dokumenty=6724

ZAVADIL, Lukáš, 2017. Ostrava usiluje o titul Evropské zelené město 2020. *Polar: Moravskoslezská regionální televize* [online]. Ostrava [cit. 2020-12-25]. Dostupné z: <https://polar.cz/zpravy/ostravsko/ostrava/11000010922/ostrava-usiluje-o-titul-evropske-zelene-mesto-2020>

Zavlažování vertikálních zahrad, 2021. *Zahrada na stěnu: Pěstujte rostliny jinak* [online]. Praha [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <http://www.zahradanastenu.cz/zavlazovani-vertikalnich-zahrad/>

ZITTERBARTOVÁ, Monika, 2020. *Stadion za Lužánkami: Aktualizovaná prezentace 21.07.2020*. HUTIRA, s.r.o. Brno: HUTIRA, s.r.o. [dokument získán emailovou korespondencí].

ŽABIČKA, Zdeněk, 2018. Vodní prvky z pohledu technologie vodního hospodářství. *Tzbinfo* [online]. Praha: Topinfo s.r.o. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/bazeny/17664-vodni-prvky-z-pohledu-technologie-vodniho-hospodarstvi>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

°C – stupeň Celsia

µg – mikrogram

µm – mikrometr

a. s. – akciová společnost

BNU – typ globálního klimatického modelu

BREEAM – světová certifikační metoda

CNRM – typ globálního klimatického modelu

č. – číslo

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

ČR – Česká republika

ČSN – Česká státní norma

ČVUT – České vysoké učení technické

D1 – označení dálnice v ČR

D3 – označení dálnice v ČR

DGNB – světová certifikační metoda

Dr. – doktor

EIA – posouzení vlivu na životní prostředí

EK – Evropská komise

EN – Evropská norma

EU – Evropská unie

GIS – geografický informační systém

GMC – globální klimatický model

ha – hektar

HadGEM – typ globálního klimatického modelu

hl. m. – zkratka pro hlavní město

IPSL – typ globálního klimatického modelu

IROP – Integrovaný plán rozvoje území

k. ú. – katastrální území

km – kilometr

LEED – světová certifikační metoda

m. n. m. – metrů nad mořem

m³ – metr krychlový

MBR – označení druhu reaktoru na úpravu vody

MRI – typ globálního klimatického modelu

MZI – modro-zelená infrastruktura

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

NO₂ – chemický vzorec pro oxid dusičitý

O – Opportunities (anglické slovo)

OPŽP – Operační program Životní prostředí

OSN – Organizace spojených národů

PM₁₀ – označení pro částice polétavého prachu

PM_{2,5} – označení pro částice polétavého prachu

Q100 – označení pro území zaplavované stoletou vodou

ŘSD – Ředitelství silnic a dálnic

S – Strengths (anglické slovo)

s. p. – státní podnik

s. r. o. – společnost s ručením omezeným

Sb. – sbírka

SBToolCZ – česká certifikační metoda

SNP – Slovenské národní povstání

SO₂ – chemický vzorec pro oxid siřičitý

SWOT – kvalitativní analytická metoda

T – Threats (anglické slovo)

T.G.M. – Tomáš Garrigue Masaryk

TNV – technické normy vodního hospodářství

tř. – třída

ul. – ulice

UTCI – Universal Thermal Climate Index – index tepelného komfortu vnímaného člověkem

UV – ultrafialové záření

W – Weaknesses (anglické slovo)

ZSJ – základní sídelní jednotka

ZŠ – základní škola

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – soustava objektů hospodařící s dešťovou vodou (Vítek, 2018).	13
Obrázek 2 – regulace potoku mezi asfaltovou stezkou pro pěší a cyklisty a činžovní domy (Zahradní architektura, 2020).....	16
Obrázek 3 – park s dětským hřištěm na otrokovickém sídlišti Trávníky (vlastní).	17
Obrázek 4 – úhrn srážek v ČR v období 7/2009 až 6/2019 (Vacík, 2019).....	21
Obrázek 5 – změna vodní bilance v krajině v ČR – modely do roku 2081 (Trnka et al., 2019).....	23
Obrázek 6 – aplikace zelené střechy na budovách v městském prostředí (Zakrisson, 2019).....	30
Obrázek 7 – systém využití dešťové vody výroby ASIO NEW (Využijte dešťovku na maximum, 2019).	31
Obrázek 8 – malá vodní elektrárna na řece Moravě u Otrokovic (vlastní).....	36
Obrázek 9 – revitalizovaný park u Gahurova prospektu ve Zlíně (Ressová, 2016). ..	39
Obrázek 10 – Singapur zavádí zelené autobusy (Liebreich, 2019).	40
Obrázek 11 – oblast katastrálního území Otrokovice a Kvítkovice (Otrokovice, 2021).	46
Obrázek 12 – A – oblast intravilánu (růžová), B – oblast extravilánu (zelená) katastru Otrokovice a Kvítkovic (Otrokovice, 2021).	54
Obrázek 13 – park s kašnou v ZSJ Bahňák v Otrokovících (vlastní).	62
Obrázek 14 – fontána v ZSJ Střed v Otrokovících (vlastní).....	63
Obrázek 15 – hřiště pro workout v ZSJ Trávníky (vlastní).	82
Obrázek 16 – průmyslové areály na území Otrokovic jako městské tepelné ostrovy (OpenStreetMap Wiki, 2020).	104
Obrázek 17 – projekt průlehů a naspů v k. ú. Kvítkovice (Strategické projekty města, 2021).....	105
Obrázek 18 – revitalizace východního břehu vodní nádrže Štěrkoviště (Pšotová a Mizerová, 2020)	106
Obrázek 19 – biokoridor v severovýchodní části K. ú. Otrokovice (Strategické projekty města, 2021).....	107
Obrázek 20 – přírodní zahrada Základní škola Mánesova Otrokovice (Strategické projekty města, 2021).....	108

Obrázek 21 – přírodní zahrada Základní škola T. G. Masaryka Otrokovice (Strategické projekty města, 2021)	109
Obrázek 22 – přírodní zahrada Základní škola Trávníky Otrokovice (Strategické projekty města, 2021)	110

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – přehled průměrných měsíčních průtoků v profilech hlavních povodích ČR v dubnu 2015–2020 (Sucho 2014–2018, 2019)	24
Tabulka 2 – imisní hodnoty lokalit Otrokovice a Kvítkovice 2007–2019 (Úsek ochrany čistoty ovzduší, 2020).....	51
Tabulka 3 – SWOT tabulka analýzy prvků MZI v Otrokovicích (vlastní).....	71
Tabulka 4 – SWOT analýza – bodové hodnocení silných stránek (vlastní).	72
Tabulka 5 – SWOT analýza – bodové hodnocení slabých stránek (vlastní).	73
Tabulka 6 – SWOT analýza – bodové hodnocení příležitostí (vlastní).....	73
Tabulka 7 – SWOT analýza – bodové hodnocení hrozeb (vlastní).	73
Tabulka 8 – SWOT analýza – výpočet rozdílů kvadrantů (vlastní).....	74
Tabulka 9 – vyhodnocení otázky č. 1 (vlastní).....	76
Tabulka 10 – vyhodnocení otázky č. 2 (vlastní).....	76
Tabulka 11 – vyhodnocení otázky č. 3 (vlastní).....	77
Tabulka 12 – vyhodnocení otázky č. 12 (vlastní).....	77

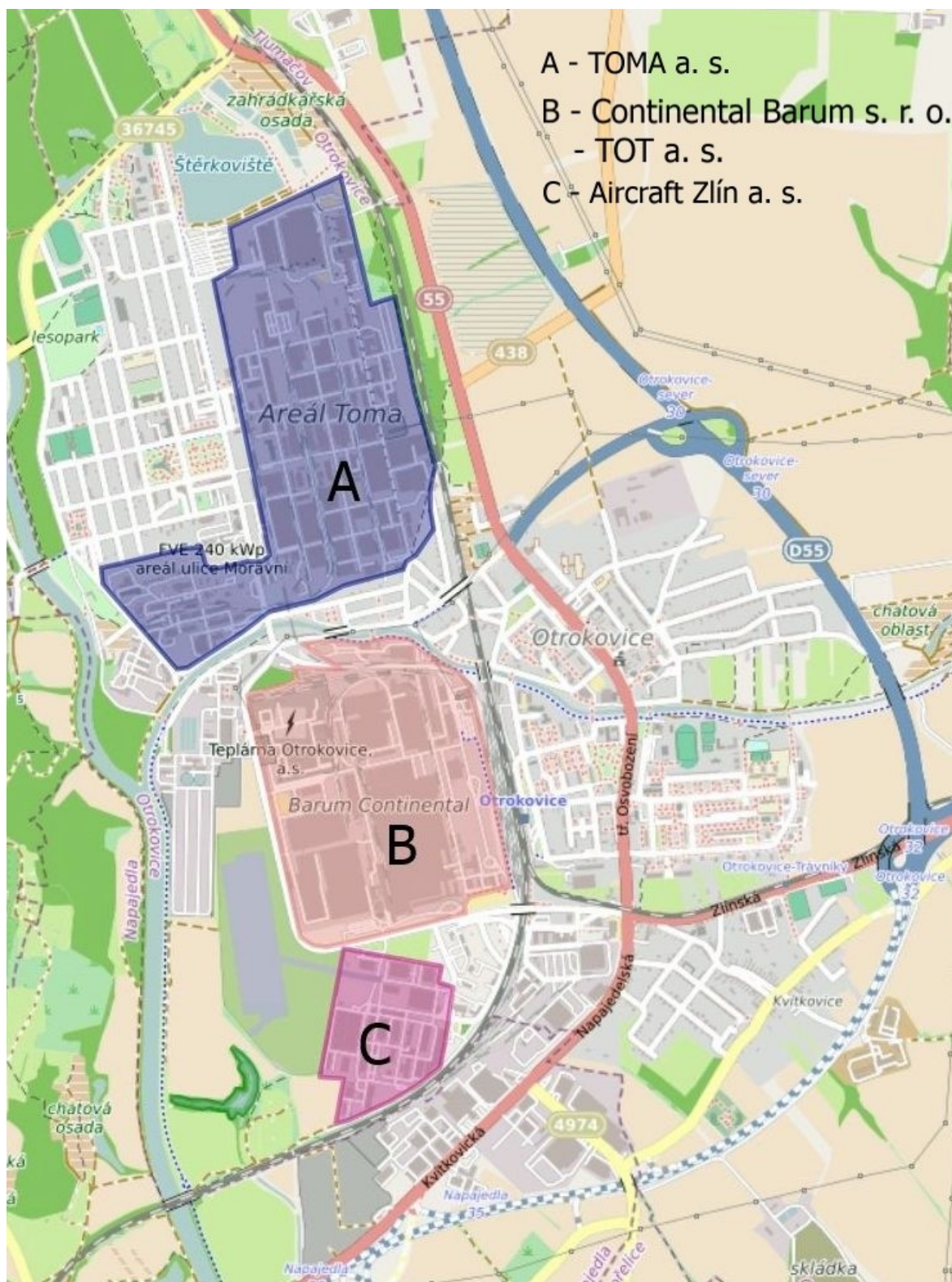
SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – průměrné ročních teploty vzduchu v ČR v letech 1771–2016 (Tolasz, 2019).	19
Graf 2 – průměrná teplota v ČR v jednotlivých měsících (Fakta o klimatu, 2020)....	20
Graf 3 – celkový vývoj srážek měřicí stanice ČHMÚ Napajedla v letech 1961–2019 (Úhrn srážek ve Zlínském kraji, 2020).....	48
Graf 4 – vývoj srážek měřicí stanice Napajedla v zimních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Úhrn srážek ve Zlínském kraji, 2020).	48
Graf 5 – vývoj srážek měřicí stanice Napajedla v letních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Úhrn srážek ve Zlínském kraji, 2020).....	49
Graf 6 – celkový vývoj meziročních teplot měřicí stanice ČHMÚ Holešov v letech 1961–2019 (Průměrná teplota vzduchu ve Zlínském kraji, 2020).	50
Graf 7 – vývoj teplot měřicí stanice Holešov v zimních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Průměrná teplota vzduchu ve Zlínském kraji, 2020).	50
Graf 8 – vývoj teplot měřicí stanice Holešov v letních měsících v pětiletých cyklech 1961–2019 (Průměrná teplota vzduchu ve Zlínském kraji, 2020).....	51

SEZNAM PŘÍLOH

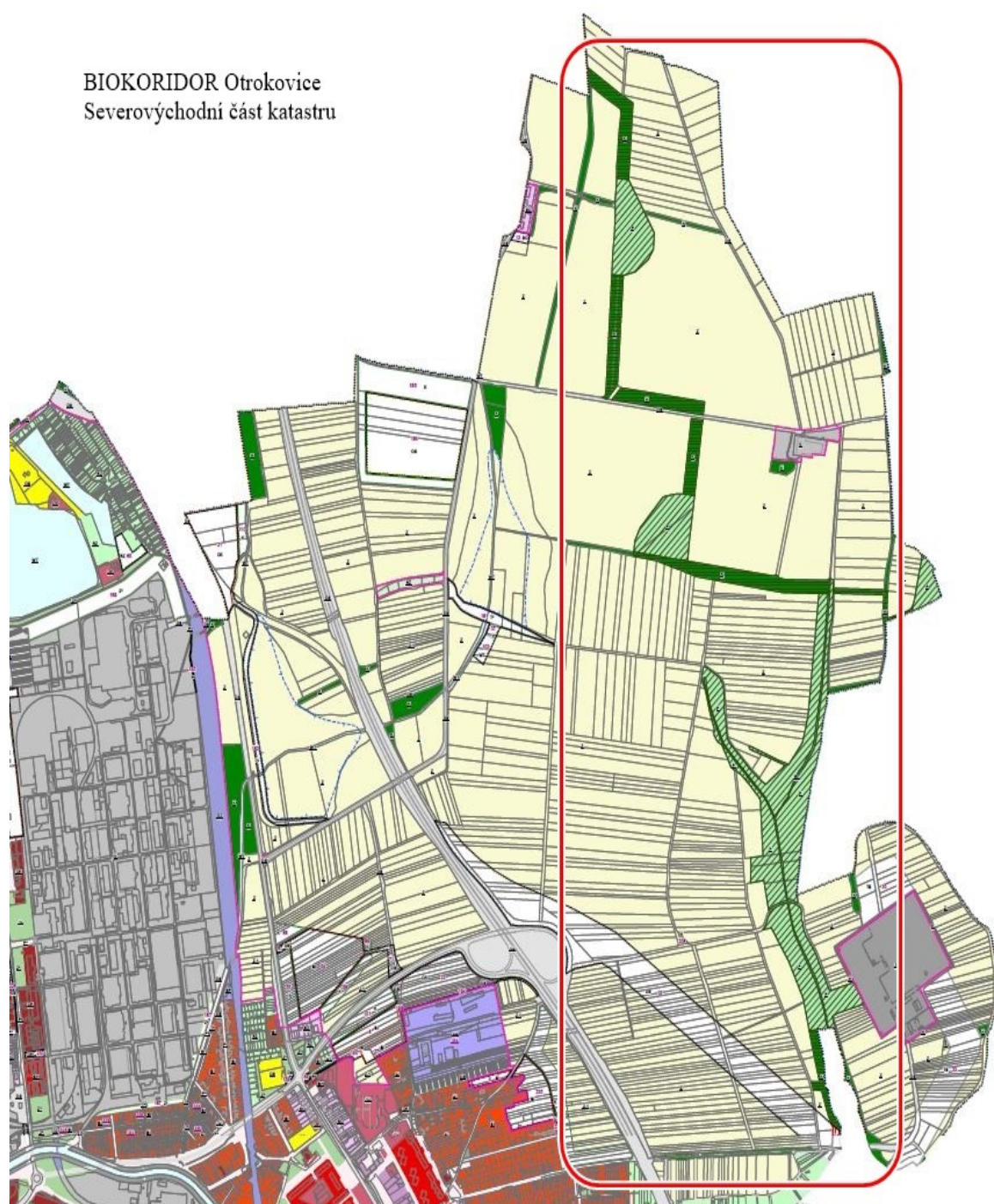
- P I.....Průmyslové areály jako městské tepelné ostrovy.
- P II Kvítkovice – projekt průlehů a naspů.
- P III.....Revitalizace východního břehu Štěrkoviště.
- P IV..... Biokoridor v severovýchodní části k. ú. Otrokovice.
- P V..... Přírodní zahrada Základní škola Mánesova.
- P VI..... Přírodní zahrada Základní škola T. G. Masaryka.
- P VII Přírodní zahrada Základní škola Trávníky.

PRÍLOHA P I: PRŮMYSLOVÉ AREÁLY JAKO MĚSTSKÉ TEPELNÉ OSTROVY



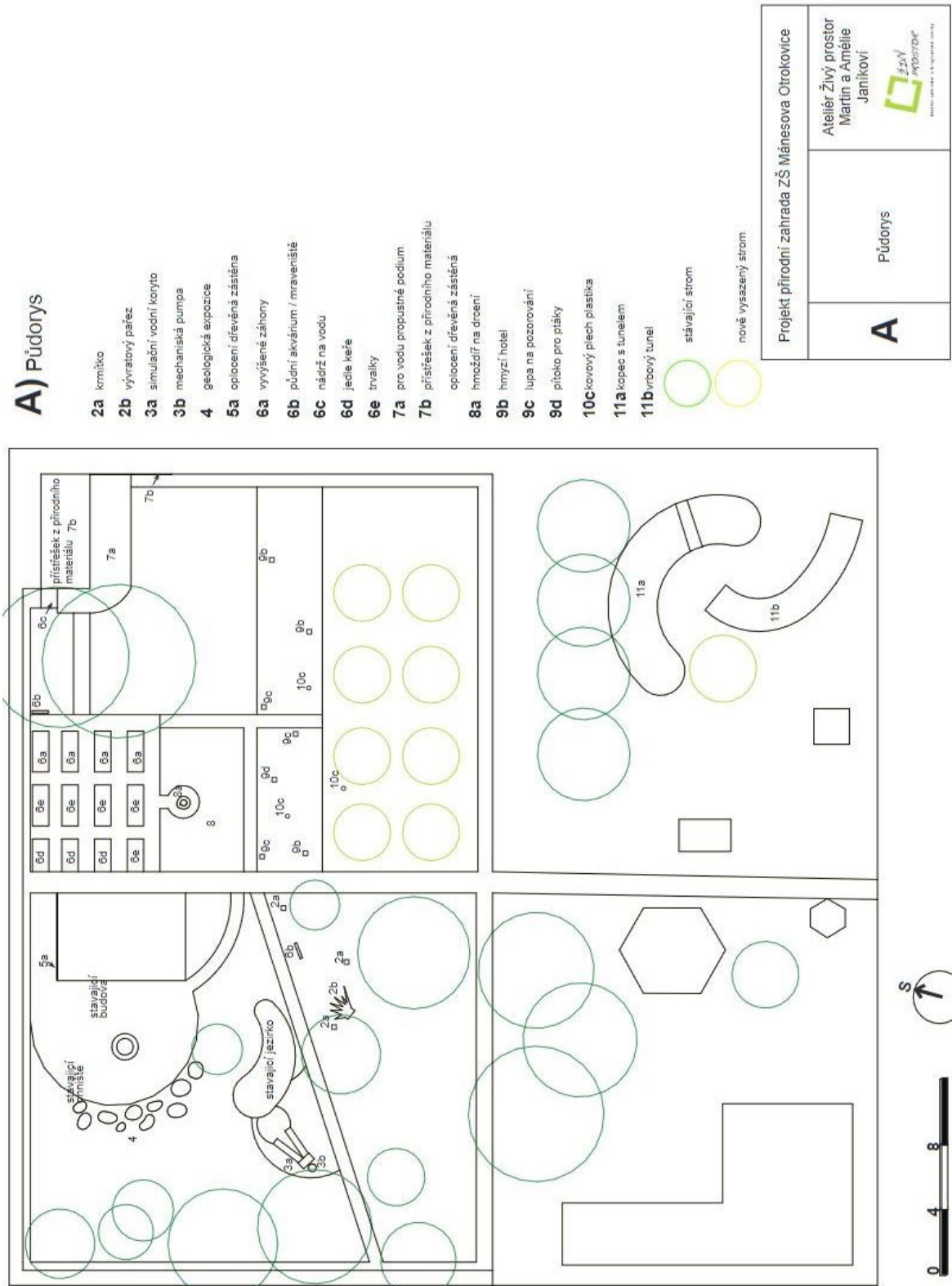
Obrázek 16 – průmyslové areály na území Otrokovic jako městské tepelné ostrovy (OpenStreetMap Wiki, 2020).

PŘÍLOHA P IV: BOKORIDOR V SEVEROVÝCHODNÍ ČÁSTI K. Ú. OTROKOVICE



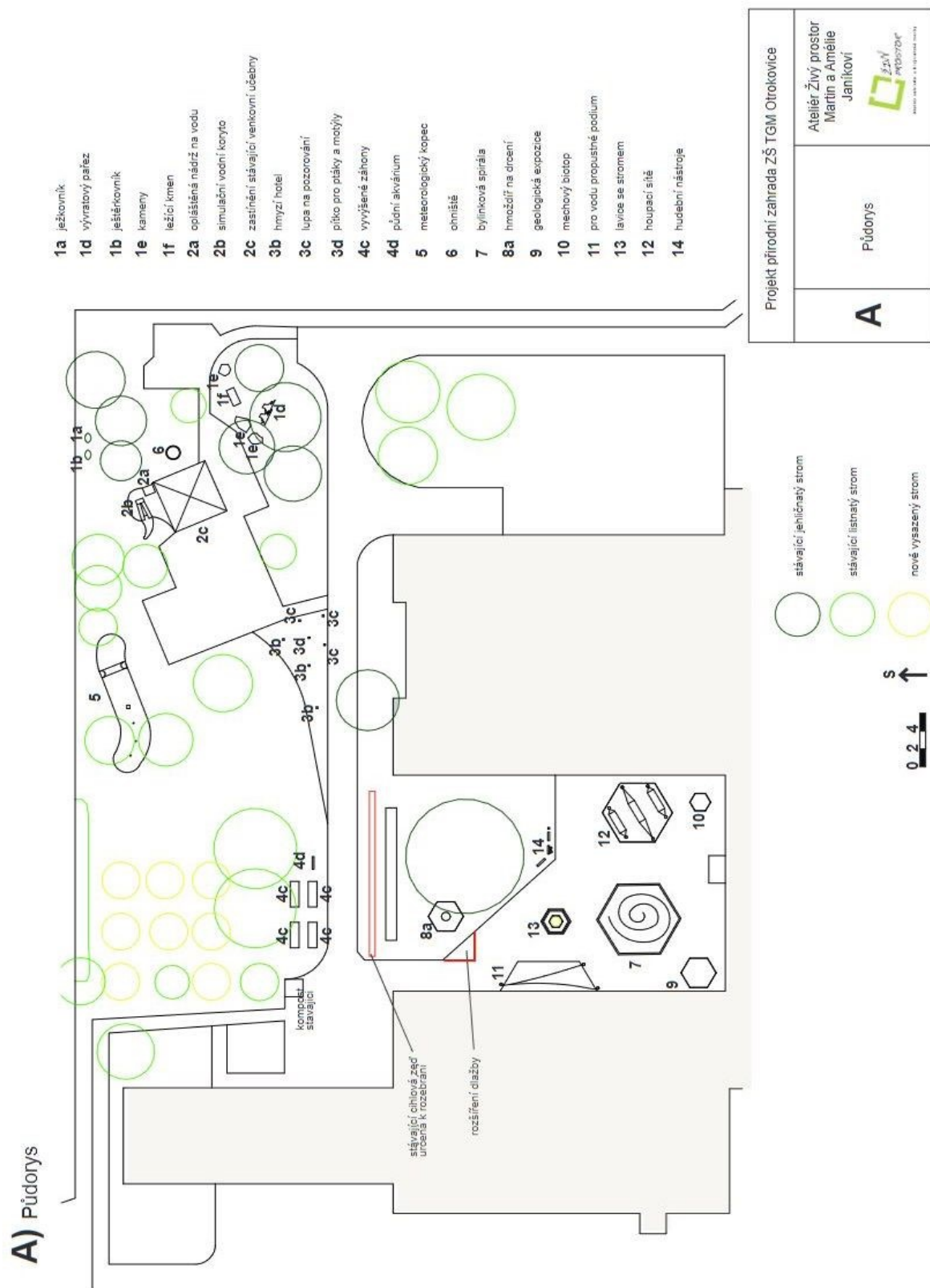
Obrázek 19 – biokoridor v severovýchodní části K. ú. Otrokovice (Strategické projekty města, 2021)

PŘÍLOHA P V: PŘÍRODNÍ ZAHRADA ZÁKLADNÍ ŠKOLA MÁNESOVA OTROKOVICE



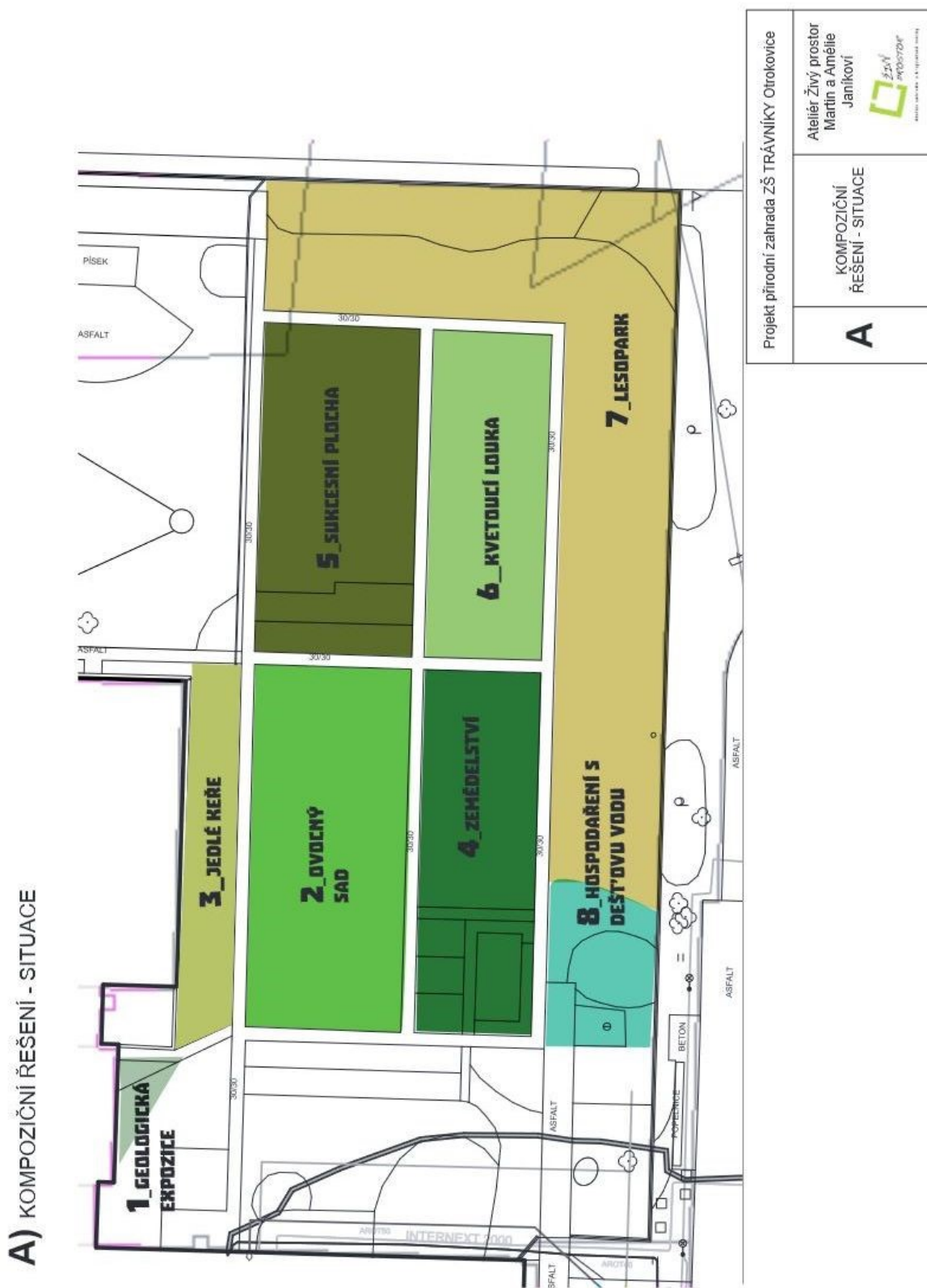
Obrázek 20 – přírodní zahrada Základní škola Mánesova Otrokovice (Strategické projekty města, 2021)

PŘÍLOHA P VI: PŘÍRODNÍ ZAHRADA ZÁKLADNÍ ŠKOLA T. G. MASARYKA OTROKOVICE



Obrázek 21 – přírodní zahrada Základní škola T. G. Masaryka Otrokovice (Strategické projekty města, 2021)

PŘÍLOHA P VII: PŘÍRODNÍ ZAHRADA ZÁKLADNÍ ŠKOLA TRÁVNÍKY OTROKOVICE



Obrázek 22 – přírodní zahrada Základní škola Trávníky Otrokovice (Strategické projekty města, 2021)