

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Markéta Kohoutová

**Současnost a budoucnost modro-zelené
infrastruktury města Olomouce**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Renata Pavelková Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo):	Markéta Kohoutová (R20370)
Studijní program:	Geografie pro vzdělávání
Název práce:	Současnost a budoucnost modro-zelené infrastruktury města Olomouce
Title of thesis:	Present and future use of the blue-green infrastructure elements in Olomouc
Vedoucí práce:	RNDr. Renata Pavelková, Ph.D.
Rozsah práce:	67 stran
Abstrakt:	Bakalářská práce se zabývá problematikou hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaném prostředí. Práce zhodnotí současný a budoucí stav města Olomouce z pohledu koncepce modro-zelené infrastruktury. V rámci zpracování práce byl proveden rozhovor s městským vodohospodářem. Pohled veřejnosti zhodnotí respondenti v dotazníkovém šetření.
Klíčová slova	modro-zelená infrastruktura, město, Olomouc, hospodaření se srážkovou vodou, rozhovor, klimatická změna
Abstract:	The bachelor's thesis deals with the issue of managing stormwater in urbanized environments. The thesis evaluates the current and future state of the city of Olomouc from the perspective of the blue-green infrastructure concept. As part of the thesis processing, an interview with the municipal water management expert was conducted. The public's perception will be assessed by respondents in a questionnaire survey.
Keywords:	blue-green infrastructure, city, Olomouc, rainwater management, climate change

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Renaty Pavelkové, Ph.D. a uvedla jsem v seznamu literatury veškerou literaturu a další použité zdroje.

V Olomouci dne 3. května 2024

Podpis:

Tímto bych chtěla poděkovat své vedoucí práce RNDr. Renatě Pavelkové, Ph.D. za její ochotu, dobrou komunikaci, odborné rady a připomínky při vedení bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat Ing. Petře Nadymáčkové za poskytnutí rozhovoru.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Markéta KOHOUTOVÁ**
Osobní číslo: **R20370**
Studijní program: **B0114A330002 Geografie pro vzdělávání**
Téma práce: **Současnost a budoucnost modro-zelené infrastruktury města Olomouce**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce se bude zabývat prvky modrozelené infrastruktury na příkladu města Olomouce. Autorka jednotlivé prvky inventarizuje v krajině, třídí je podle typologie a zaměřuje se na jejich roli ve veřejném prostoru, kde zhodnotí jejich přínos životu ve městě a okolí. Práce bude zjišťovat formou dotazníku názory na kvalitu a rozsah modrozelené infrastruktury obyvatel, dále postoj státní správy či samosprávy nebo zájmových spolků k významu těchto prvků v krajině a obcích. Součástí práce budou mapové a grafické výstupy a z terénního průzkumu i fotodokumentace. Práce bude odevzdána v tištěné i elektronické podobě a bude zpracována dle zásad katedry geografie. Součástí práce bude anglický abstrakt.

Rozsah pracovní zprávy: **5 000 – 8 000 slov**
Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Forma zpracování bakalářské práce: **elektronická**

Seznam doporučené literatury:

Urbanismus a územní rozvoj. Brno: Ústav územního rozvoje. ISSN 1212-0855.
Acta Mendelovoy zemědělské a lesnické univerzity v Brně. Brno: Ediční středisko MZLU v Brně. ISSN 1211-8516.
GEHL, Jan. *Města pro lidi*. Brno: Partnerství, c2012. ISBN 978-80-260-2080-6.
KREJČÍ, Vladimír. *Odvodnění urbanizovaných území-koncepční přístup*. Brno: Noel 2000, [2003?]. ISBN 80-86020-39-8.
KONVIČKA, Miloš. *Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních*. Brno: ERA, 2002. ISBN 80-86517-38-1.
JUST, Tomáš. *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. Český svaz ochránců přírody, 2005.
LEHNERT, Michal, et al. Summer thermal comfort in Czech cities: measured effects of blue and green features in city centres. *International Journal of Biometeorology*, 2021, 65.8: 1277-1289.
Další literatura bude upřesněna v průběhu řešení.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Renata Pavelková, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: 11. dubna 2022
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2023

LS.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. Mgr. Pavel Klapka, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 25. dubna 2023

Seznam použitých zkratk

BEI	Baseline Emission Inventories (bilance emisí)
BGI	blue-green infrastructure
CO₂	oxid uhličitý
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
HDV	hospodaření s dešťovou vodou
KMČ	komise městských částí
KVHOI	koncepce vodního hospodářství
kW	kilowatt
MHD	městská hromadná doprava
MZI	modro-zelená infrastruktura
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NPÚ	Národní památkový ústav
RVA	Risk and Vulnerability Assessment (Posouzení rizik a zranitelnosti)
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan (Akční plán udržitelné energetiky a klimatu)
SOP	studie odtokových poměrů
VN	vysoké napětí
USA	United states of America (Spojené státy Americké)

Obsah

1 Úvod	10
2 Cíl práce	11
3 Metodika.....	12
4 Rešerše literatury.....	13
5 Charakteristika zájmového území.....	14
5.1 Geomorfologické podmínky.....	15
5.2 Geologické půdní poměry	15
5.3 Hydrologické a klimatické poměry	16
6 Modro-zelená infrastruktura	17
7 Přínosy modro-zelené infrastruktury	19
7.1 Environmentální přínos.....	19
7.2 Sociálně-zdravotní přínosy.....	20
7.3 Ekonomické přínosy.....	20
8 Hospodaření s dešťovou vodou (HDV).....	22
9 Iniciativy měst v oblasti klimatu.....	25
9.1 Adaptační a mitigační opatření	25
10 Příklady dobré praxe	28
10.1 Město naší republiky.....	28
10.2 Město ze zahraničí.....	30
11 Studie odtokových poměrů města Olomouce.....	33
11.1 Adaptační a mitigační strategie města Olomouce	35
12 Realizace projektů ze studie MZI.....	37
12.1 Rekonstrukce Masarykovy třídy	37
13 Příklady aplikace MZI ve stávající zástavbě Olomouce.....	40
14 Hlavní překážky při zavádění MZI do intravilánu	43
15 Projektové stavby města Olomouce se zavedením "MZI"	46
15.1 Připravené projekty k realizaci	46
15.2 Aktuálně probíhající stavby.....	47
15.3 Realizované stavby.....	48
13 Dotazníkové šetření.....	50
14 Diskuse.....	56
15 Závěr.....	57
16 Summary.....	58
17 Zdroje	59

17.2 Řízený rozhovor.....	63
Přílohy.....	64
Příloha 1.....	64
Příloha 2.....	65

1 Úvod

V současné době se města potýkají s řadou výzev, ať už jde o změnu klimatu, urbanizaci či ochranu životního prostředí. Stále naléhavější je potřeba řešit problematiku srážkových vod, a to zejména v urbanizovaných oblastech, kde se stávají nezbytným opatřením k udržení vody v krajině a ve městech. Voda představuje jeden z nejcennějších přírodních zdrojů, a proto je důležité ji pro budoucí generace chránit a udržovat.

Města postavená v podobě jak je známe dnes nedokážou rychle reagovat na změnu klimatu a je třeba investovat do konceptu modro-zelené infrastruktury, která kombinuje prvky zeleného plánování s prvky vodními, aby nejen udržela příznivé mikroklima, ale také zpomalila odtok srážkových vod. Opatření nejenže přispívají k ochraně před možným nedostatkem vody, ale také k prevenci znečištění vodních zdrojů. Slouží i jako protipovodňová opatření, která mohou zabránit možným záplavám v urbanizovaných oblastech při prudkých deštích.

Moderní urbanistické plánování a výstavba nových budov a sídlišť by měly aktivně zohledňovat koncept modrozelené infrastruktury. To zahrnuje například zelené střechy a fasády na budovách, minimalizace dlážděných a betonových ploch, zvýšení výsadby zeleně a další speciální zařízení pro zadržení vody, jež minimalizují odtok a podporují udržení vody v krajině. Tato bakalářská práce pojednává o přínosech modro-zelené infrastruktury, hodnotí aktuální a budoucí plánovaný stav města Olomouce po stránce hospodaření se srážkovou vodou. Zaměřuje se také na koncepce adaptačních a mitigačních strategií města. Cílem je poukázat na možnou hrozbu nedostatku vody a vyzdvihnout důležitost přírody, která bývá často brána jako samozřejmost.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit současný a budoucí stav města Olomouce z pohledu významu koncepce modro-zelené infrastruktury v urbanizovaném prostředí. Cíl bude zpracován z odpovědí na vybrané otázky, které byly získány formou řízeného rozhovoru s odborníkem. Další výsledky budou získány z dotazníkového šetření, které zhodnotí povědomí a reakci obyvatel Olomouce a jejího okolí na rekonstrukci Masarykovy třídy.

3 Metodika

Bakalářská práce hodnotí a analyzuje modro-zelené prvky v urbanizovaném prostředí. Téma hospodaření se srážkovými vodami je rozsáhlé a není příliš jednoduché se v oblasti zorientovat. Pro splnění stanovených cílů bylo využito několik metod. Nejprve byla potřeba provést rešerši literatury a zjistit dostupnost možných zdrojů. K vypracování teoretické části se ukázal počet dostupných dat dostatečný. Hlavními zdroji byly odborné články, studia, publikace a tisk.

Ke zhotovení praktické části bylo následně nutné získat konkrétní informace o stavu města. Hlavními zdroji byly tzv. odtokové studie, kde se uvádí, jak nakládat se srážkovými vodami v různých typech zástavby a jaké jsou možnosti zavedení vhodných prvků modro-zelené infrastruktury. Studie jsou veřejnosti dostupné na oficiálních webových stránkách města Olomouce (www.olomouc.eu). Bližší informace k tématu modro-zelené infrastruktury byly diskutovány s odborníkem, a to s vodohospodářkou města Olomouce sídlící na magistrátu. Pro zjištění dat byl zvolen řízený rozhovor. Na základě studia odborné literatury bylo položeno 15 otázek týkající se problematiky hospodaření se srážkovou vodou ve městě. Zodpovězené otázky byly podstatným zdrojem informací k zhodnocení aktuálního stavu města, jaké postoje město k tématu zaujímá, jakým problémům město čelí a jaká jej čeká v této oblasti budoucnost či jakým problémům město čelí. Otázky použité v rozhovoru – viz Příloha 1.

Dalším krokem bylo zhotovení dotazníkové šetření. Otázky byly vytvořené převážně pro občany města a týkaly se tématu rekonstrukce Masarykovy třídy, kde byly nově zasazeny vegetační záclony. Respondenti odpovídali na 15 otázek online, skrze software pro správu výzkumů Google Forms. Struktura otázek dotazníkového šetření – viz Příloha 2.

Součástí bakalářské práce jsou také vlastní fotografie, které byly pořízeny v terénu města Olomouce.

Tabulky a grafy, které jsou součástí bakalářské práce, byly vytvořeny zpracováním dat v programu Excel, kde byly následně vizuálně upravovány. Mapový výstup byl vytvořen v mapové aplikaci Qgis, kdy pro tvorbu mapy byly použity vrstvy krajů, okresů, městských částí z veřejně dostupné databáze ArcČR 500.

4 Rešerše literatury

Základním zdrojem pro vznik bakalářské práce byl dokument Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře. Studii vypracoval Jiří Vítek spolu s autorským týmem v roce 2018. Dílo zpracovala společnost JV PROJEKT VH s.r.o. na žádost Magistrátu Statutárního města Olomouce. Dokument obsahuje definici jednotných technických a konstrukčních pravidel pro implementaci modro-zelené infrastruktury v katastrálním území města. Také obsahuje koordinovaný přehled jednotlivých opatření a řešení modro-zelené infrastruktury doplněný o ukázky jejich použití (Vítek a kol., 2018).

Za účelem zhotovení bakalářské práce byly rovněž použity informace z knihy Hospodaření s dešťovou vodou v ČR, která vyšla v roce 2015 od stejného autora. Zde se Jiří Vítek s kolegy věnují tématu hospodaření s dešťovou vodou. Kniha klade důraz na velký význam zadržování vody v krajině, a to především v urbanizovaném prostředí (Vítek a kol., 2015). Dalším zdrojem informací byla publikace Praha adaptovaná – Dobrymi zmenami k zitelnému mestu. Nový dokument z roku 2022 byl vydán skupinami Architekti bez hranic, z.s. a Arnika, z.s., přičemž součástí dokumentu jsou uvedené zkušenosti s modro-zelenou infrastrukturou města Olomouce (Tylová a kol., 2022). Při tvorbě práce byly také použity informace z publikace Adaptační a mitigační strategie města Olomouce, která vznikla v návaznosti na podepsání Paktu primátorů a senátorů v roce 2020.

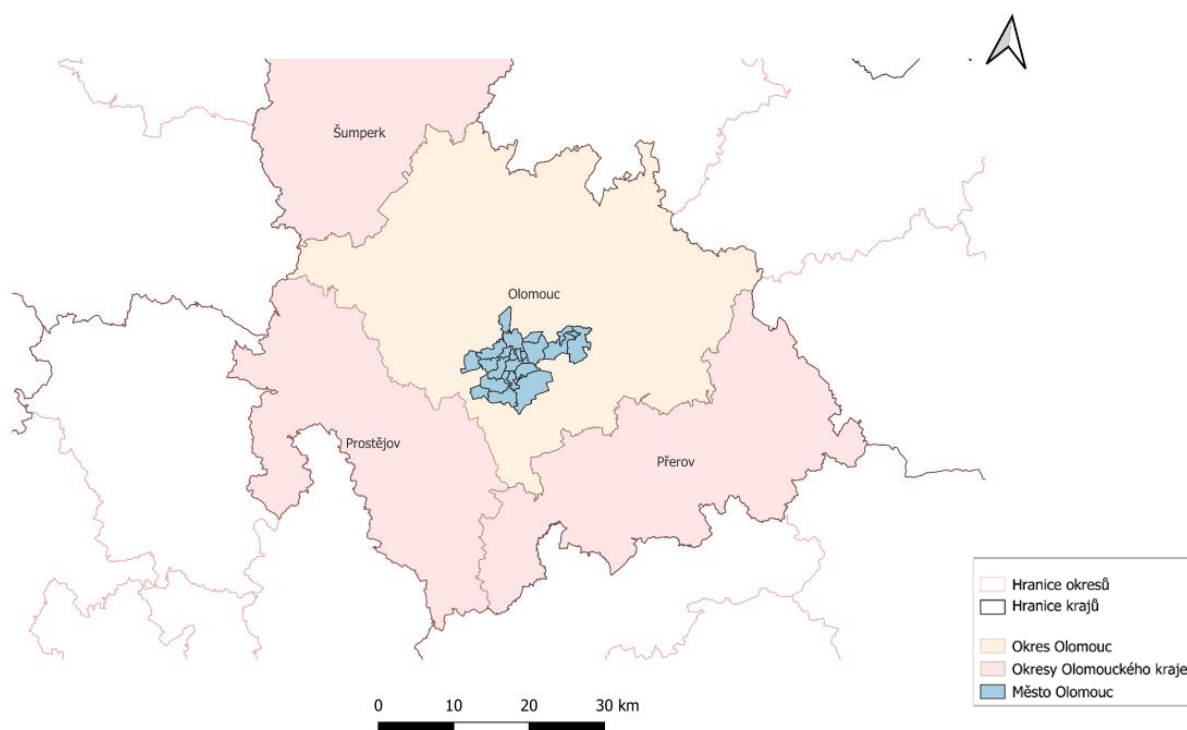
K definování městské zástavby byly využity informace z publikace od Ministerstva pro místní rozvoj ČR – Charakter a struktura zástavby městských sídel v územních plánech vydané v roce 2022 (Ministerstvo pro místní rozvoj, 2022).

Dalšími podstatnými zdroji byly články z projektu Počítáme s vodou, které jsou volně dostupné na internetu na webové stránce www.pocitamesvodou.cz. Vhodné bylo použít informace z místních novinových článků, které informují občany o novinkách ve městě. V novinových člancích o stavbách, které byli použity, vyjadřovali projektanti či odborníci, kteří na projektech pracovali. Informace byly čerpány především z místních novin Olomouckého deníku.

5 Charakteristika zájmového území

Statutární město Olomouc se nachází ve stejnojmenném okrese, přičemž tvoří hlavní centrum Olomouckého kraje. Metropole se sto tisíci obyvateli se nachází ve východní části republiky na historickém sídelním území v centru Moravy o rozloze 10 333 ha. Přesnou lokaci středu města určují zeměpisné souřadnice na 49°45' s. š., 17°15' v. d., nadmořská výška činí 219 m n.m. Rovinatý charakter Hornomoravského úvalu, kde se město nachází, je směrem na východ ohraničen vyšším georeliéfem Oderských vrchů. Město je tak uzavřeno do protáhlé sníženiny otevřené ve směru SZ-JV. Poloha města je situována do povodí řeky Moravy. Intravilán města je rozdělen do 27 městských částí.

Olomouc je jedním z nejvýznamnějších měst v ČR, a to především díky své bohaté historii, kultuře a tradici. Významná je také svým charakterem univerzitního města díky druhé nejstarší univerzitě v zemi. Studenti z celé republiky během akademického roku navýší počet obyvatel o více jak jednu pětinu. Univerzita Palackého v Olomouci významně přispívá ke vzdělanosti obyvatelstva a přivádí odborníky uznávané v mezinárodním vědecko-výzkumném kontextu. Z ekonomického hlediska lze Olomouc charakterizovat jako město s rozvinutým průmyslem, službami a moderním vědecko-výzkumným zázemím (Statutární město Olomouc, 2023).



Obr 1. Lokalizace města Olomouc v rámci okresu ČR

Zdroj: ArcČR 500; vlastní zpracování

5.1 Geomorfologické podmínky

Území města se nachází v centrální části geomorfologického celku Hornomoravský úval. Tato sníženina spadá do podsoustavy Západních vněkarpatských sníženin, které od sebe oddělují pahorkatiny a vrchoviny Českého masivu a Vnějších Karpat. Východní periferie zahrnující městské části Lošov, Svatý Kopeček, Radíkov a částečně Droždín spadá již do geomorfologického celku Nízkého Jeseníku. Krajina Hornomoravského úvalu je členitého charakteru s mírnými depresiemi a výškovým rozdílem několik desítek metrů. Výrazným činitelem celku je široká říční niva řeky Moravy. Území města zasahuje do tří geomorfologických podcelků, které reliéf města rozdělují na Středomoravskou nivou, Prostějovskou pahorkatinu a Uničovskou plošinu (Demek, 2006).

Dominantní Středomoravská niva je akumulární rovinou podél řeky Moravy a dolního toku řeky Bečvy. Zde se také vyskytují tři olomoucká návrší: Michalské (233 m), Petrské (228 m) a Václavské (226 m), které byly základem výstavby historické Olomouce. Na západní periferii v městských částech Nová Ulice, Slavonín, Řepčín a Neředín reliéf postupně stoupá k Prostějovské pahorkatině. Zde nalezneme vrcholy Dílový vrch (282 m n. m.), Radhošť (272 m n. m.), Tabulový vrch (258 m n. m.) a Hliníky (265 m n. m.). V minulosti se jednalo o důležitou oblast, kde z pevností mohli vojáci město kontrolovat a ostřelovat. Uničovská plošina zasahuje do městských částí Týneček, Chválkovice, Hodolany, Bělidla, Holice a Pavlovičky. Plošina je tvořena náplavovými kužely vodních toků, které přitékají ze západních svahů Nízkého Jeseníku (Vysoudil et al., 2012).

5.2 Geologické půdní poměry

Geologické podloží na území města je převážně tvořeno prekambriickými granity a granitoidy, které vystupují v okolí. Nadloží je tvořeno horninami paleozoika, devonskými vápenci a spodnokarbonskými drobami, slepenci, prachovci a jílovitými břidlicemi. Z důvodu poklesu krajiny došlo v některých částech dnešního města k zaplavení miocenním mořem a usazování vápnatých jílu, písků, štěrků a karbonátových sedimentů. Městské části Prostějovské pahorkatiny a historické centrum je tvořeno neogenními sedimenty, jílem, pískem a štěrkem.

V kvartéru docházelo díky střídání dob ledových a meziledových k intenzivnímu zvětrávání a několikanásobnému ukládání spraší a sprašových hlín (převážně v oblasti Uničovské plošiny). Severovýchodní část města v oblasti Nízkého Jeseníku je tvořena spodnokarbonskými břidlicemi a drobami (Vysoudil et al., 2012).

Z pedologického hlediska je území tvořeno z největší části nivními půdami (fluvizem modální), které se vyskytují podél toků a v oblasti severní a jižní části města. V západní části města dominují fluvické černozemě a v severní části v oblasti Nízkého Jeseníku převažují modální hnědozemě a kambizemě (Půdní mapa 1: 50 000).

5.3 Hydrologické a klimatické poměry

Nejvýznamnějším vodním tokem je řeka Morava pramenící pod vrcholem Králického Sněžníku v nadmořské výšce 1370 m. Celková délka Moravy až po soutok s Dunajem činí 329 km, městem protéká v délce 14 km. Průměrný roční průtok na stanici Olomouc-Nové Sady je 24,5 m³ s⁻¹, průměrný roční vodní stav je 134 m (ČHMÚ, 2024). V Olomouci přijímá Morava levostranné přítoky Oskavu s Bystřicí a pravostranný přítok Mlýnský potok. Morava je ve městě silně regulovaná, šířka koryta se pohybuje kolem 25 metrů a hloubka v intervalu 1 - 2,5 m. Nejvíce vodních ploch se vyskytuje v katastru Chomoutova, nacházejí se zde Chomoutovská jezera vzniklá těžbou šterkopísku.

Z hlediska klimatologie spadá Olomouc do klimatické oblasti (T2), okrajové východní části Lošov, Radíkov a Svatý Kopeček patří do mírně teplých klimatických oblastí (MT7, MT9, MT10, MT11). Region T2 je teplým až mírně suchým klimatem. Pro region je typické dlouhé, teplé a suché léto s velmi krátkým přechodným obdobím, teplé až mírně teplé jaro a podzim. Zima je mírně teplá, suchá až velmi suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Z toho vyplývá, že mírně teplé oblasti jsou charakteristické dlouhým teplým a mírně suchým létem s krátkým mírně teplým podzimem a jarem. Zimy jsou mírně teplé s krátkým trváním sněhové pokrývky (Vysoudil et al., 2012).

6 Modro-zelená infrastruktura

Vhodné městské klima je základní potřebou kvalitního života obyvatel měst. Všeobecně kvalitní život ve městech začínají výrazně ohrožovat nevyhovující venkovní tepelné podmínky, a s tím narůstá i nespokojenost obyvatel s městským prostředím. Z tohoto důvodu začíná být velmi naléhavé zařadit urbánní prostor do procesu adaptace na změnu klimatu (Lehnert, 2021).

Modro-zelená infrastruktura (dále MZI) představuje environmentální urbánní infrastrukturu, jejíž součástí je správná volba městské vegetace spolu s důmyslnými hydrologickými prvky, jež jsou součástí městského systému odvodnění. MZI je soubor přírodně blízkých technických opatření, která propojují srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody, zvýšení ochrany jakosti vod, zlepšení mikroklimatické funkce zeleně a dalších ekosystémových služeb. Hlavní složku modro-zelené infrastruktury tvoří dva hlavní komponenty, kterými jsou vodní a vegetační prvky. Z hlediska přínosů pro městské prostředí je důležité složky v nejvyšší možné míře kombinovat a vzájemně propojovat. Následně je nutné, aby jednotlivá opatření v rámci MZI byla optimálně multifunkční, protože zásadním aspektem jejich funkce je synergické působení vody a vegetace (Vítek a kol., 2018).

Cílem modro-zelené infrastruktury je řešení urbanistických a klimatických problémů ve městech. Zelené a vodní prvky pomáhají snižovat znečištění ovzduší, zlepšovat mikroklima, zvyšovat odolnost měst vůči extrémním povětrnostním podmínkám a předcházet přívalovým povodním (Ministerstvo životního prostředí, 2019).

Pojem zelená infrastruktura se dostal do Evropy po roce 2010, kdy Evropská komise začala hovořit o novém konceptu ochrany přírody, tzv. „Green Infrastructure“, kterou lze definovat jako strategicky plánovanou síť přírodních ploch s rozdílnými environmentálními prvky, jež byla navržena a pečuje se o ni s cílem poskytovat širokou škálu ekosystémových služeb. Síť je tvořena prvky vegetačními, vodními a vodohospodářskými, které se dle významu dělí na nosné a podpůrné. Síť je součástí urbanizovaného i neurbanizovaného území a je převážně spojitá.

Jiný pohled na zelenou infrastrukturu využívají Spojené státy americké. Zde je chápána jako nástroj hospodaření s dešťovou vodou. Kongres USA v roce 2019 definoval zelenou infrastrukturu v rámci zákona o zlepšení vodní infrastruktury ve znění: „jedná se o rozsah opatření, která využívají rostlinné nebo půdní systémy, propustné chodníky nebo jiné propustné povrchy nebo substráty, zachycování a opětovné použití dešťové vody nebo terénní úpravy ke

skladování, infiltraci nebo evapotranspiraci dešťové vody a snížení průtoku do kanalizačních systémů nebo do povrchových vod" (Evropská komise, 2024).

Pojem „zelená“ infrastruktura byl následně obohacen o pojem „modrá“ a dal vzniknout spojení modro-zelená infrastruktura. V zahraničí se používají různé varianty terminologie, nejčastěji zejména anglický termín blue-green infrastructure (BGI).

Definice modro-zelené infrastruktury není v literatuře jednotná. Vítek a kolektiv ve své studii používají termín modrozelená infrastruktura, jelikož nejlépe vystihuje vztah vegetace a vody jakožto prvků, které jsou na sobě závislé. V bakalářské práci bude použita varianta se spojovníkem, která plastičtěji vyzdvihuje souřadné spojení dvou celků modré a zelené infrastruktury, nikoliv prvky navzájem podřadné (Ústav pro jazyk český, 2019).

Vzhledem k tématu práce je důležité zmínit i pojem „šedá infrastruktura“ (v angličtině „gray infrastructure“). Pojmem se rozumí stavebně technická opatření vytvořená člověkem. Ve městech jsou v převážné míře zastoupeny prvky „šedé“ z betonu, asfaltu atd. Za prvky šedé infrastruktury můžeme považovat silnice, železnice, ulice, městskou zástavbu, kanalizace, čističky odpadních vod nebo také permanentní či mobilní protipovodňová opatření (Králová, 2022).

7 Přínosy modro-zelené infrastruktury

Proč je tak důležité zavádět prvky modro-zelené infrastruktury do urbanizovaného prostředí? Současná podoba měst nemůže již obstát v nových klimatických podmínkách. Město vyžaduje a upřednostňuje zástavbu a převládají zpevněné plochy před vegetací. Šedá infrastruktura nemá tolik benefitů jako modro-zelená a nedokáže již plnit nároky, které jsou na ni kladeny, proto je potřeba myslet do budoucna a zaměřit se na lepší vývoj myšlenky hospodaření se srážkovou vodou (Vítek a kol., 2018).

7.1 Environmentální přínos

Hlavním přínosem můžeme označit přínos environmentální. Použitím více modro-zelených prvků v intravilánu města by došlo ke zlepšení lokálních klimatických podmínek (mikroklima) a redukci pro města typického efektu tepelného ostrova. Přehřívání měst je aktuálním tématem, bohužel ani Olomouc není výjimkou v nárůstu průměrných teplot vzduchu. Zatímco v období 1981–2010 byla průměrná roční teplota vzduchu 9,1 °C (data ze stanice Olomouc-Slavonín), v období 1991–2020 průměrná roční teplota vzduchu dosahovala 9,6 °C (data ze stanice Olomouc-Holice), (Branč a kol., 2022). Dosazení prvků MZI by průměrné teploty ve městě výrazně snížilo. V urbánním prostředí se nejvíce diskutuje o sázení, a naopak i o častém kácení stromů. Právě stromy jsou v městské zástavbě výborným příkladem pozitivního vlivu zeleně na mikroklima a často by vyřešily problém v místech extrémních výkyvů teplot (nádraží, náměstí). Jediný dobře vodou zásobený strom dokáže z povrchu listů transpirovat až 400 litrů vody. Zároveň v létě chladí výkonem 20 až 30 kW, což je lepší výkon než jakákoli klimatizační jednotka. Naopak v zimě dřevinný porost zmírňuje proudění studeného vzduchu a tím brání budovy před vysokými tepelnými ztrátami. K benefitům mimo to počítáme schopnost filtrace vzduchu, kdy stromy působí jako přirozený filtr zachycující z ovzduší škodlivé látky i drobné částice a snižují tak prašnost města (Pokorný, 2014).

Dalšími přínosy MZI je schopnost zachycení dešťových srážek a s tím související zmírnění dopadů extrémů dešťových srážek (povodně). Urbanizované prostředí mění odtokové poměry na svém území. Kvůli husté zástavbě nepropustných ploch dochází ke zrychlení povrchového odtoku (minimum srážek se vsákne do podloží) a ke zvýšenému odtoku do kanalizace. K přetížení kanalizační sítě může snadno dojít v průběhu náhlých přívalových povodní, kdy jsou následkem zaplavené ulice (Rethink Architecture, 2024).

7.2 Sociálně-zdravotní přínosy

Implementace MZI do urbanizované zástavby má také přínosy sociálně-psychologické. Život ve městě může být pro mnoho obyvatel volbou nedobrovolnou. Přestože by raději žili spíše v prostředí venkova, jsou nuceni mnoha důvody k životu ve městě. Zařazení modro-zelených prvků může kvalitu jejich života rapidně zvýšit. Hlavním vlivem MZI je pozitivní účinek na zdraví a psychickou pohodu lidí. Zdravotní funkci lze interpretovat z ekologických, sociálních a individuálních škál, které společně dokážou podpořit duševní odolnost a zdraví buď na sobě nezávisle, anebo synergicky (Jingyi Li, 2024).

Z ekologického hlediska MZI zlepšuje prostředí a znovu zavádí biologickou rozmanitost, která usnadňuje přímé dopady na zdraví a pohodu prostřednictvím poskytování environmentálního komfortu. Ten zahrnuje teplotu, vlhkost, kvalitu ovzduší, míru osvětlení ve městě atd. Teplotní maxima nebo minima působí člověku celkové nepohodlí a menší soustředění během dne, špatná kvalita ovzduší může vést až k respiračním či kardiovaskulárním potížím obyvatelstva (Ugreen, 2023). Proto je dobré podpořit biodiverzitu měst s velkou strukturální a funkční variabilitou rostlin, která přináší zlepšení kvality ovzduší, estetiku ulic a domů či diverzitu mikroflóry. Odměnou nám budou pozitivní dopady na zdraví dýchacích cest, posílení imunitního systému, snížení počtu chronických onemocnění.

Na vegetaci a vodní prvky jsou navázány sociálně kulturní vazby. Příkladem mohou být místa, kde typicky dochází k sociálnímu sblížení obyvatel: parky, lesy, přírodní okolí u zdroje vody, sady či louky, to všechno jsou místa, kde lidé rádi tráví volné odpoledne či víkend s rodinou a přáteli. Sociální vazby jsou podpořeny příjemným prostředím, které s kombinací příjemné aktivity nebo odpočinku dokáží zlepšit lidské zdraví a pohodu (Jingyi Li, 2024).

7.3 Ekonomické přínosy

Aplikace modro-zelené infrastruktury do městského prostoru má i dvojsečný vliv na ceny nemovitostí. Díky vyšší estetické a funkční kvalitě okolí (anebo její vinou, podle úhlu pohledu) si kupující za nemovitost připlatí. Na oplátku přispěje kvalitě svého života ve městě nejen po stránce estetické, ale i zdravotní. Pozitivním přínosem je také pokles pravděpodobnosti poškození dané oblasti povodněmi, které dokáží způsobit nejen fyzickou, ale i duševní újmu (stress, škody na majetku). Z předchozí kapitoly o environmentálních přínosech víme, že stromy mají schopnost v zimě ohřívat a v létě chladit. Vlastník nemovitosti tak může ušetřit za

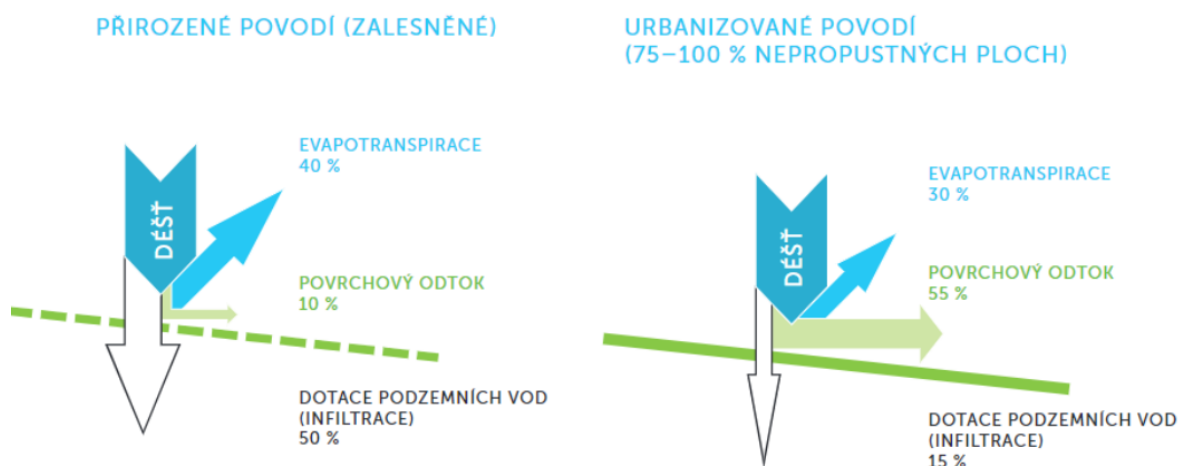
topení a energie, které vedou k celkovému snížení nákladů na bydlení (Rethink Architecture, 2024).

8 Hospodaření s dešťovou vodou (HDV)

Hospodaření s vodou se ve městech vyvíjí v průběhu let spolu s urbanistickým vývojem. Rozšiřování aglomerací v 19. století bylo spojeno s opakující se řadou epidemií, které byly mimo jiné zapříčiněny špatným zacházením se splaškovými vodami, tekoucími volně po ulici, které se při dešti mísily se srážkovým odtokem a volně proudily do městského prostoru a zdrojů pitné vody. Následkem bývala epidemická vzplanutí nemocí trávicí soustavy, například úplavice, tyfu či cholery. Řešením bylo vybudování prvních stokových systémů. Důvodem výstavby byla také ochrana intravilánu před zvýšeným povrchovým odtokem srážkové vody. Byly vybudovány systémy městského odvodnění, které společným potrubím odváděly dešťovou i splaškovou vodu mimo město. V primitivních systémech čistila dešťová voda kanály od splašků, později však došlo k oddělení splaškové kanalizace od dešťové (Vítek a kol., 2015).

V současnosti se voda využívá i pro další funkce, např. sociální, rekreační, ekologickou, estetickou, hygienickou či klimatickou. Proto stěžejním úkolem dnešní doby je změna hospodaření s dešťovou vodou. Klasický způsob odvodnění je dlouhodobě neudržitelný ze dvou příčin, kterými jsou za prvé nárůst zpevněných ploch spojený s urbanizací, a za druhé klimatická změna.

Urbanizovaná území jsou specifická vysokým podílem nepropustných ploch (např. komunikace, chodníky, parkoviště, střechy budov). Důsledkem je značná změna lokálního koloběhu vody, přičemž se voda nedokáže přirozeně vsakovat (infiltrovat) do půdního prostředí, evapotranspirace je rapidně snížena, a naopak se výrazně zvyšuje objem a maxima povrchového odtoku, který je urychlen funkcí kanalizace (Stránský a kol., 2019). Oproti přirozeně zalesněnému povodí je výrazně zvýšen povrchový odtok, a to až o 45 %. Dešťová voda odtéká po zpevněném povrchu do vpustí a stokovou sítí je odváděna pryč z urbanizovaných povodí (viz obr. 2).



Obr. 2: Porovnání odtoku srážkových vod z povrchů

Zdroj: Vítek a kolektiv, Hospodaření s dešťovou vodou, 2015

Překážkami potlačená infiltrace v městské krajině se projevuje snižováním hladiny podzemních vod, přičemž může dojít k ohrožení zásob pitné vody. Vliv změny podmínek odtoku působí i na povrchové vody, především toky, jejichž hydrologický režim se mění – v období sucha chybí dotace podzemní vodou a vodní toky mohou vysychat, za deště se naopak zvyšují kulminační průtoky a může docházet k lokálním povodním a záplavám (Stránský a kol., 2019). K významným škodám dochází i prostřednictvím případů z dešťových oddělovačů jednotné kanalizace a odtoků z dešťové kanalizace. Důsledkem velkého objemu povrchového odtoku může být překročení kapacity stokového systému, které se projevuje vystoupaním vody do sklepních prostor či přímo na úroveň terénu, kdy dochází k rozlivu do okolí (Vítek a kol., 2015).

Konvenční způsob odvodnění, který je založen na rychlém odvedení vody z nepropustných povrchů staveb do recipientu, kterým je kanalizace nebo vodní tok, staví na faktu, že voda získaná z deště je vnímána jako problémová. HDV vychází z jiných zásad, jelikož konvenční způsob odvodnění není pro městské aglomerace dobrým řešením. Východiskem negativních důsledků převládajícího způsobu odvádění srážkových vod je přechod od centrálního odvádění k decentrálnímu systému. Hospodaření se srážkovými vodami je takový způsob odvodnění v urbanizovaném prostředí, jehož cílem je napodobit přirozený

hydrologický režim skrze systém decentrálních objektů, které vodu zadržují, vsakují nebo čistí v blízkosti jejího dopadu na zemský povrch (Vítek a kol., 2015).

Základní pravidla HDV jsou:

1. Redukce a transformace odtoku srážkové vody se děje v místě dopadu srážek
2. Srážkové vody nejsou míchány s vodami splaškovými
3. Množství odtoku srážkových vod ze zastavěné parcely je stejné jako množství, které by odteklo z přirozeného zemského povrchu

Na samotných základech HDV vznikl systém modro-zelená infrastruktura, která spojuje složku vegetace a hydrologické prvky, které nazýváme objekty hospodařící se srážkovou vodou. MZI více zdůrazňuje roli zeleně, jako klíčové nástroje k ochraně měst. Propojení vodohospodářského účelu se zelení působí synergicky a přináší řadu pozitiv jako například zvýšený komfort bydlení (Branč a kol., 2022).

Tab. 1: Typy opatření hospodaření se srážkovou vodou v urbanizovaném prostředí

TYP OPATŘENÍ HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVOU VODOU	
zeleně – opatření MZI/šedě – technická opatření	
Štěrkové střechy	
Vegetační střechy	
Vertikální zeleň	
Plošné vegetační prvky	
Stromy/stromořadí	
Umělé mokřady	
Vodní plochy	
Propustné a polopropustné povrchy	zatravněné
	nezatravněné
Vsakovací zařízení	povrchová
	podzemní
Zařízení pro předčištění	zatravněné humusová plocha
	ostatní
Přirozený revitalizovaný vodní tok	
Retenční objekty s regulovaným odtokem	povrchové
	podzemní
Retenční prostory ve veřejném prostranství	park, zelené plochy
	hřiště, parkoviště
Nouzové povrchové cesty pro bezpečné odvedení odtoku	nezastavěné koridory
	ulice
Akumulační nádrže a distribuce vody pro její využití	
Estetické a rekreační prvky	spjaté s vodou a zelení
	spjaté pouze s vodou

Zdroj: Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích (2019), upraveno

9 Iniciativy měst v oblasti klimatu

Města jsou klíčovými aktéry v boji proti klimatu. Z důvodu nadměrné lidské činnosti jsou chápána jako nejvíce zranitelné oblasti v rámci dopadů změny klimatu. Reakce měst bylo vytvoření iniciativ se záměrem přizpůsobit infrastrukturu a životní prostředí výzvám jako jsou vysoké emise skleníkových plynů, extrémní teploty, vlny veder, záplavy, dlouhodobé sucho, silné srážky doprovázené bouřkami atd. Iniciativy vznikají na globální, kontinentální, národní i regionální úrovni. Celosvětové programy jsou Pakt Starostů (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy) nebo C40 Cities Climate Leadership Group

V rámci EU se tématem důkladně zabývá evropská komise, která nejen přispívá k tvorbě samotných iniciativ zabývajících se problémů měst, ale také se účastní mezinárodních iniciativ na toto téma. Nejvýznamnější je Evropský pakt primátorů a senátorů (European Covenant of Mayors for Climate and Energy) a Místní akční klimatické plány (Local Climate Action Plan), vlastní dokumenty, které si každé město vytvoří dle svých potřeb (Evropská komise, 2024).

9.1 Adaptační a mitigační opatření

Nejen v české společnosti začala rezonovat témata adaptace a mitigace, která jsou řešením k zabránění dopadů klimatické změny. Adaptací se rozumí přizpůsobení a příprava měst i krajiny na extrémní počasí kterými jsou sucho, letní vedra, přívalové deště a povodně. Mitigací v souvislosti s klimatem se rozumí snižování vypouštění skleníkových plynů do atmosféry, kde způsobují ohřívání Země. Právě města patří mezi největší producenty emisí skleníkových plynů, odhaduje se, že až 75 % světového objemu se vyprodukuje v metropolích. Vzhledem ke rostoucí urbanizaci se nárůst emisí bude zvyšovat.

Jak zmírnit dopady spojené s klimatickou změnou nám pomohou jednotlivá opatření. Za adaptační opatření můžeme považovat jakoukoliv úpravu vedoucí ke snižování dopadů spojených s klimatickou změnou: nárůst průměrné teploty, vlny veder v letních měsících, dlouhá období sucha nebo naopak přívalové deště s následky nedostatečného vsakování srážek vedoucími k povodním atd. Konkrétními kroky na přírodní bázi mohou být vytváření zelených střech, budování zelených fasád, vytváření vodních prvků, péče o drobné vodní toky či vysazování stromořadí. Technickými, tzv. šedými opatřeními, mohou být změny barev fasád a komunikací, aby nepohlcovaly tolik světla, anebo vhodné povrchy, které umožňují vsakování srážek.

Mitigační opatření zahrnují především technologickou změnu či náhradu, která snižuje vstupy zdrojů a snižuje emise např. přechod na nízkouhlíkové zdroje. Mnoho měst již přistoupilo na proces omezování automobilové dopravy, která má velký vliv na mikroklima daného území. Z různých opatření mohou města zvolit nastavení parkovacích poplatků, výstavbu velkokapacitních periferních parkovišť na okrajích města, aby se ulevilo dopravě v centru, nebo prosté zpoplatnění vjezdu do centra. V návaznosti na omezení dopravy je ale podstatná vyhovující hromadná doprava (MHD) nejlépe s přechodem na zelenější energie (elektrické či hybridní autobusy). Pomoci může i způsob plánování s podporou “města krátkých vzdáleností”, to znamená decentralizovat v lokalitách služby a umožnit tak zajištění potřeb obyvatel v místě, aby nepotřebovali osobní vůz a využili pohyb pěšky nebo na kole (Arnika, z.s., 2018).

Pakt starostů a primátorů je dobrovolná iniciativa měst a obcí v oblasti klimatu a energetiky. Jedná se o propojení místních opatření s globálními a evropskými iniciativami. V oblasti klimatu hovoříme o největší alianci pro vedení klimatu ve městech, která je postavená na závazku měst a místních samospráv na 6 kontinentech (Evropská komise, 2024).

Pakt na úrovni EU byl iniciován Evropskou komisí v roce 2008 a sdružuje přes 12 000 měst a obcí v evropské unii, které chtějí zajistit lepší budoucnost pro své obyvatele. Vstupem se signatáři zavazují k zavedení cílů EU v oblasti klimatu a energetiky. Hlavním cílem je snížení emisí CO₂ alespoň o 55 % do roku 2030 s vizí k dosažení klimatické neutrality v roce 2050. Ke splnění cílů chce dojít zejména prostřednictvím úspor energie a využívání obnovitelných zdrojů energie. Klimatická neutralita spočívá ve vypouštění jen tolik skleníkových plynů do atmosféry, kolik jich může příroda (lesy, oceány, půda) absorbovat. Druhým cílem je zvýšení odolnosti vůči negativním dopadům změny klimatu, tj. teplotní extrémů, sucho, povodně atd. Poslední cíl se zabývá zmírněním energetické chudoby (Vidanová, 2024).

Signatáři musí následně splnit požadavky spojené s podpisem iniciativy. Prvně je nutné se zavázat k cílům týkajícím se energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů. Poté je nutné připravit a realizovat Akční plán udržitelné energie a klimatu (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan) – dokument obsahující opatření v zájmu snižování emisí CO₂ a zvyšování energetické účinnosti, který je potřeba v průběhu let aktualizovat. Třetí závazek je monitorování a hlášení pokroku při plnění cílů, vlastní úspěchy a výsledky. Potřeba je také spolupracovat s občany a dalšími partnery nejen v rámci ČR, ale také na úrovni EU. Výhodou je možnost sdílet osvědčené postupy a zkušenosti vedoucí k lepším výsledkům.

Ministerstvo životního prostředí podporuje zapojování obcí do Paktu starostů. Předmět podpory jsou finanční dotace obcím, které musí splnit požadavky. Až z 80 % je ministerstvo schopno uhradit zpracování či aktualizaci SECAP či organizaci Místního dne pro klima a energii. (Vidanová, 2024).

Město Olomouc pro zvýšení aktivit města Pakt podepsalo na základě rozhodnutí zastupitelstva 16. listopadu 2020. Velkým závazkem bylo předložit do dvou let Akční plán pro udržitelnou energii a klima (SECAP). Součástí plánu mělo být i začlenění otázek adaptace do příslušných politik, strategií a plánů. Koncem roku město získalo dotaci v rámci výzvy Oslo z programu „Životní prostředí, ekosystémy a změna klimatu“ financovaného z Norských fondů. V roce 2021 byla se sdružením firem coby vítězem výběrového řízení podepsána smlouva o dílo na zpracování „Adaptační a mitigační strategie města Olomouce“ (Žaláková, 2022).

10 Příklady dobré praxe

Mnoho měst po celém světě podepsalo iniciativy a vytvořilo své akční plány. Udržet vodu v krajině, nepřetěžovat kanalizační sítě, snižovat intenzitu “tepelného ostrova”, učinit urbanizovaná území pro obyvatele příjemnějším k životu a mnoho další je cílem výstavby prvků modro-zelené infrastruktury. Každý prvek má jiný přínos a jinou cílovou stanici, důležité je určit, zda umístíme prvek do centra města, do průmyslového areálu, na sídliště či do venkovských oblastí. Existují různé typy opatření (viz tab. 1). Kapitola představí momentálně nejoblíbenější prvky a města v nichž se nachází. Uváděny budou příklady z větších měst, kde se nachází více opatření na jednom místě. Je důležité zmínit, že velikost města nehraje roli a realizace opatření modro-zelené infrastruktury není dosažitelná v měřítku obcí. Schopnosti, snaha a odborníci jsou klíčovými aktéry v pomoci s aplikací prvků. Stavby hospodařící s dešťovou vodou (zasakovací průlehy, zelené střechy, vegetační fasády) jsou náročné na výstavbu a implementaci, proto je důležité zapojit minimálně vodohospodáře, projektanty, urbanisty, dopravní inženýry a krajinného architekta, kteří jsou schopni společně zhotovit plně fungující prvek na správném místě (Koucká, 2023).

10.1 Město naší republiky

Ačkoliv se může zdát, že problémy s klimatem sužují jen velká města, není tomu tak. Vytvářet akční plány a strategie se stává trendem napříč celou republikou, a to od hlavního města Prahy přes Brno až po Ostravu.

Statutární město Ostrava je dobrým příkladem je města, které se dlouhodobě zabývá problematikou hospodaření se srážkovou vodou. Magistrát města ve spolupráci s Městským ateliérem prostorového plánování a architektury dokončil dokument s názvem “Metodika modrozelené infrastruktury statutárního města Ostravy.” Metodika nabízí katalog opatření, která se mají stát součástí budoucích investičních projektů na městem vlastněných pozemcích, budovách a veřejných prostranstvích. Cílem dokumentu je ochrana města před zaplavením v důsledku přívalových srážek, prevence sucha a vodních zdrojů. Realizaci MZI silně podporuje ekologický web města Ostravy “zdraváOVA”, který slouží k prezentaci aktivit města v oblasti ochrany životního prostředí (Vysloužil a kol., 2023).

Město má také vypracovaný strategický plán, který zahrnuje vizi pro rok 2040, nové trendy relevantní pro město a manažerská shrnutí analytické a návrhové části. Cílem strategického plánu je rozvoj města tak, aby lépe sloužilo lidem, kteří v něm žijí, pracují a studují. Jedním

z trendů je právě udržitelný rozvoj a ochrana životního prostředí. Dokument se zaměřuje na nástroje, jak snížit emise a chránit tak ovzduší, podpořit obnovitelné zdroje energie a zlepšit kvalitu životního prostředí skrze využívání zelených ploch (Konczynska a kol., 2024).

Na mapovém portálu města Ostravy je dostupná interaktivní mapová aplikace, která představuje nejen metodiku MZI, ale také příklady již existujících nebo plánovaných opatření, které jsou na mapě zobrazeny bodovými symboly. V mapě je také možno vybrat konkrétní území, které zprostředkuje seznam nejvhodnějších MZI opatření pro danou lokalitu.

Ve městě můžeme nalézt opatření různých druhů. Hojně zastoupené jsou smíšené trvalkové záhony, které se vyskytují na frekventovaných místech a křižovatkách na 17 lokalitách v 8 městských obvodech. Dále jsou úspěšné zelené střechy (extenzivní, intenzivní, polointenzivní), zelené fasády, stromy v nezpevněných i zpevněných plochách či se zasakovací rýhou. Nalezneme zde i tramvajové pásy (viz obr. 4), zpevněné propustné povrchy, nezpevněné travníkové povrchy, průlehy, povrchové i podzemní rýhy a povrchové retenční nádrže i akumulční nádrže (Statutární město Ostrava, 2024).



Obr. 3: Zahrada u Velkého Světa techniky v Dolních Vítkovicích

Zdroj: Atelier zahradní a krajinářské architektury, 2014



Obr. 4: Rozchodníkový pás na Frýdlantských mostech, Ostrava

Zdroj: Boris Renner, 2021

10.2 Město ze zahraničí

Velkou inspirací s přístupem k adaptaci na změnu klimatu je dánské město Kodaň. Přestože ve městě dochází k rozšiřování zpevněných ploch, minimální rozloha ploch zeleně zůstává od roku 2009 stále stejná. Skrze projekty, které budou kombinovat šedou a zelenou infrastrukturu chce hlavní město dosáhnout cíle stát se do roku 2025 první světovou CO₂ neutrální metropolí a zároveň zlepšit její ekonomické a sociální udržitelnosti. Kodaň sužuje přebytek vody v podobě záplav nejen od moře, tak z dešťů (Pančíková, 2018).

Neočekávaná povodeň roku 2011 dala vznik Plánu pro zvládnutí přívalových dešťů (2012). Jeho tezí je respektování přirozených tras odtoku vody po povrchu a vytvoření paralelního systému ke stávající kanalizaci. Systém je založen na přívalových bulvárech pro transport vody, retenční bulvárech pro zpoždění odtoku a centrálních prvcích pro retenci vody. V místech, kde terén a zástavba neumožňuje povrchové řešení, jsou budovány podzemní tunely pro odvod vody do přístavu. Dánům se podařilo umožnit příležitosti integrovat vodu do veřejného prostoru a vytvářet modro-zelenou infrastrukturu, která obsahuje mnoho synergií.

Městská čtvrť Ørestad je ukázkovým příkladem života s vodou. Využití vody pro estetické účely je spjata s hospodařením se srážkovou vodou. Strukturu Ørestadu tvoří kanály, které jsou zásobovány stékající srážkovou vodou ze střech. Pokud se podaří vyvinout vhodnou filtrační technologii, tak v budoucnosti by mohla kanály zásobovat i dešťová voda stékající ze silničních komunikací a parkovišť. Čtvrť byla vybudovaná na bývalé bažině, země byla z vody vyzvednuta a dala místu charakteristický rys 10 km dlouhých kanálů, mnoho vodních ploch a jezírek.

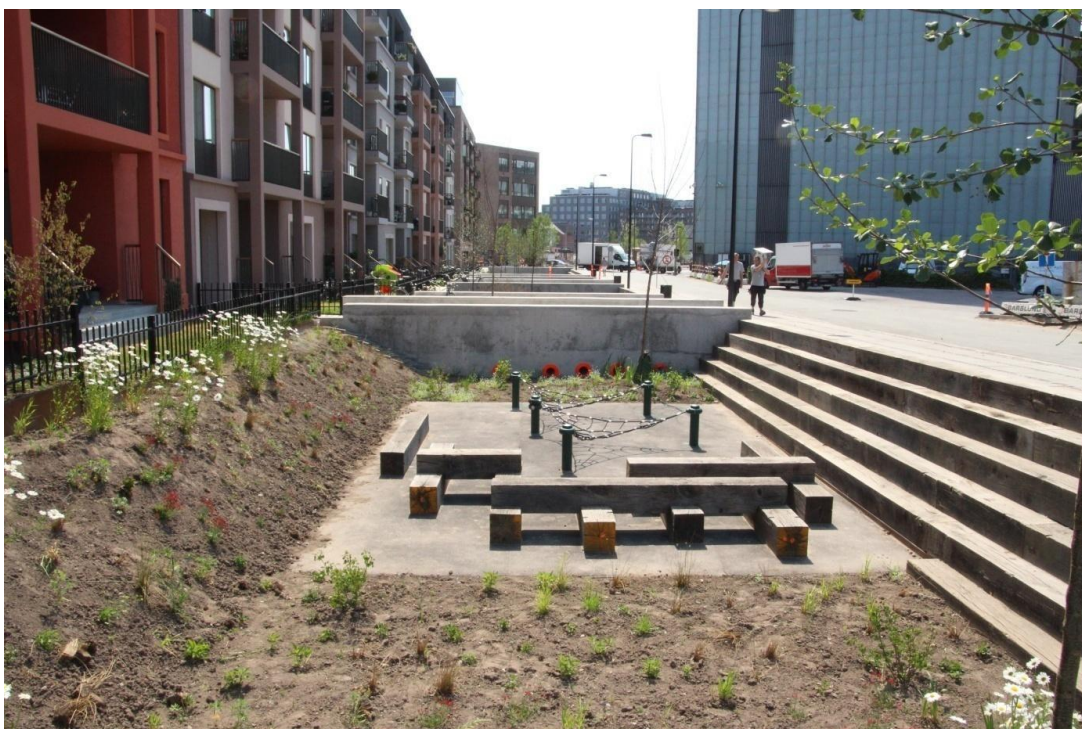
Kvůli jílovitému podloží a vysoké hladině podzemní vody nelze v Kodani vodu vsakovat. Proto se budují prvky, které mají schopnost vodu zadržet. Přívalovými dešti často zaplavované náměstí sv. Anny (Sankt Annæ Plads) bylo přestavěno tak, aby bylo více hostinné pro obyvatele města a zároveň plnilo funkci protipovodňového opatření. Střední část náměstí byla snížena, tak vznikl prostor o objemu 400 m³, sloužící pro retenci přívalových dešťů, které jsou následně odváděny v tunelech do přístavu. Čisté vody ze střech jsou odváděny do podzemních akumulčních nádrží k dalšímu využívání. Rekonstrukce náměstí vytvořila i příjemný prostor pro procházky či odpočinek.

V městské čtvrti Carlsberg City bylo v roce 2018 vybudována kaskáda nádrží s regulovaným odtokem pro zachycení 10letého deště, přičemž větší deště jsou odváděny podzemním tunelem. Na území jsou také pro retenci vody vybudovány zapuštěná dětská hřiště a průlehy (Kabelková, 2018).



Obr. 5: Náměstí sv. Anny se sníženou střední částí pro odvod srážkové vody

Zdroj: Pančíková, Počítáme s vodou (2018)



Obr. 6: Carlsberg, retenční nádrže

Zdroj: Pančíková, Počítáme s vodou (2018)

11 Studie odtokových poměrů města Olomouce

Zavedení modro-zelené infrastruktury do měst se starou zástavbou je velmi složité. Stavaři při výstavbě domů, silnic, chodníků dříve neuvažovali, že důsledek nadměrného zastavování zelených ploch přinese změnu klimatu a následné přehřívání měst. Olomouc není výjimkou. V posledních letech došlo ve městě ke změnám v charakteru klimatu, při kterých se stále častěji střídají období veder s extrémními přívalovými dešti. Také se více zastavují plochy vhodné pro přirozené vsakování dešťových vod. Dochází k tomu zejména výstavbou rodinných a obytných domů, průmyslových hal, dopravních cest atd. Tím je znemožněn přirozený koloběh vody (vsáknout a odpařit se). Tyto skutečnosti způsobují přehřívání městských sídel, usychání zeleně, přetěžování kanalizačního systému a snižování hladiny podzemních vod (Tylová a kol., 2022).

Současný stav města v rámci MZI rozhodně není ideální. Naproti tomu má vedení města jasnou vizi, jak prostředí intravilánu zlepšit, zapojit do něj více zeleně a zpracovat vodní prvky tak, aby společně napomohly zlepšení kvality života obyvatel. Hlavní studie jsou schváleny jakožto koncepční dokumenty městské správy v oblasti vodního hospodářství a MZI. Rok 2014 byl počátkem změn v oblasti vodního hospodářství a MZI. Vzniklá opatření proti suchu, respektive hospodaření se srážkovými vodami, řeší město na základní úrovni schválenou Koncepcí vodního hospodářství města Olomouce, jejíž součástí je Studie odtokových poměrů, zabývající se nakládáním se srážkovými vodami. Cílem Koncepce vodního hospodářství (KVHOL) je řešení nevyhovujících vodohospodářských poměrů na území města, a to v oblasti generelu kanalizace, generelu zásobování vodou a v oblasti odtokových poměrů. Součástí projektu je posouzení stávajícího stavu těchto tří složek vodního hospodářství, na které byla vypracována koncepce do roku 2030.

V rámci Studie odtokových poměrů (SOP) byly definovány závazné požadavky na technické řešení budoucích zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou (HDV). V případě rozvojových ploch bylo jasné stanoveno, kam dešťové vody odvádět, zda do kanalizačního systému nebo do vodoteče (Tylová a kol., 2022). Výsledkem studie byla tzv “živá mapa” zobrazující přetížené svodnice kanalizačního systému a následným technicko ekonomickým hodnocením s návrhem řešení přetížení svodnic a sítí v návaznosti na budoucí rozvoj města.

KVHOL uvádí hlavní principy HDV a zasakování dešťových vod v místě zdroje, které přispívají k přirozenému koloběhu vody v aglomeracích. Studie je úzce spjata s modro-zelenou

infrastrukturou, jelikož zdůrazňuje vliv zvýšeného odtoku vod z povrchu do kanalizace, přičemž méně dešťové vody se může vsáknout a odpařit. Následkem je nejen zhoršení městského klimatu, ale také pokles hladiny spodních vod, zatímco stoupá teplota vzduchu a hladina vod povrchových.

Bakalářská práce se opírá především o studii nazvanou Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře. Studii vypracoval Jiří Vítek a kolektiv v letech 2017–2018, přičemž byla schválena zastupitelstvem města v dubnu 2019. Studie popisuje příčiny a důsledky změn počasí, které se projevují zejména v posledních pěti letech předcházejících jejímu sepsání, a přináší základní informace o možnostech zmírnění nepříznivých dopadů souvisejících s těmito změnami. Součástí materiálu jsou příklady možného řešení hospodaření se srážkovými vodami (HDV) s důrazem na aplikaci přírodě blízkých opatření, která zdůrazňují úlohu vody a zeleně (MZI) pro tvorbu trvale udržitelného životního prostředí v zastavěném území města. Důležitou částí dokumentu jsou vzorová řešení objektů HDV a MZI, a dále opatření na implementaci modrozelené infrastruktury do plánovacího procesu veřejných i soukromých subjektů. Dokument je určen odborné i laické veřejnosti a měl by se stát základním městským předpisem pro boj s negativními dopady klimatických změn na území města Olomouce (Statutární město Olomouc, 2019).

Dokument obsahuje 3 hlavní části. První kapitola je též nazývána jako kapitola A, popisuje obecné principy modro-zelené infrastruktury. Seznamuje čtenáře s důvody vzniku a filosofií celé infrastruktury. Druhá kapitola B je rozdělena do dvou hlavních bodů a obsahuje hlavní pointu celého projektu: aplikaci MZI na území statutárního města Olomouce. Ve druhém bodě jsou popsány obecné městské standardy opatření MZI. Poslední kapitola C diskutuje o strategii a nástroji implementace MZI (Vítek a kol., 2018).

V rámci bakalářské práce nás budou zajímat nejvíce příklady aplikace MZI ve stávající zástavbě Olomouce.

Poslední studií je navazující manuál pro investory a projektanty – Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích. Vznikl v letech 2019–2020 a jak z názvu vyplývá, je určen především investorům, projektantům a úředníkům k navrhování objektů a opatření HDV a MZI na veřejných prostranstvích a městských areálech. Cílem standardů je vytvořit technický manuál pro přípravu, projektování, projednávání, realizaci, předávání a správu objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích v rámci celkového uspořádání

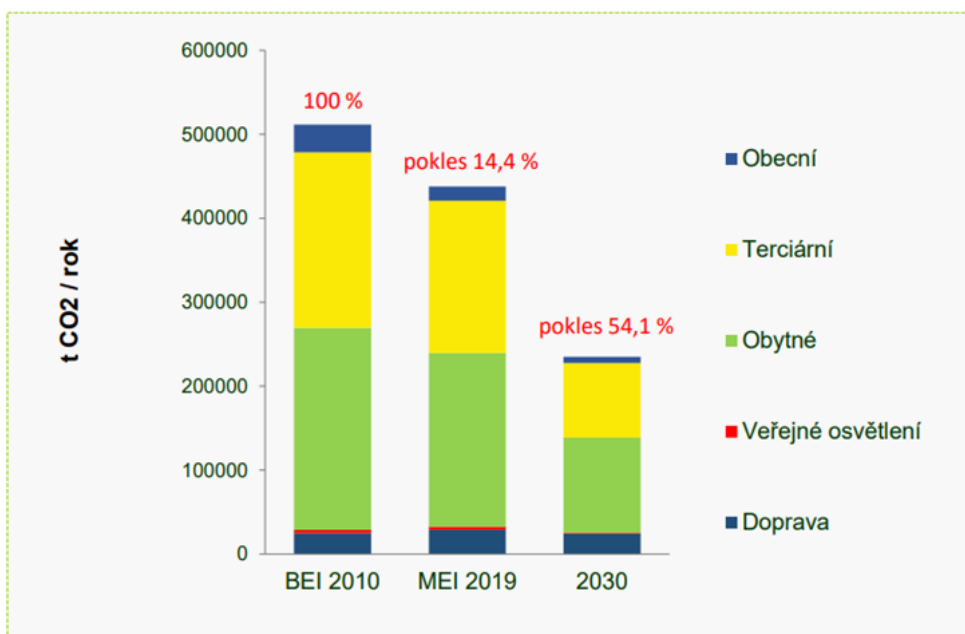
veřejných prostranství a městských areálů. Manuál obsahuje textovou a velmi důležitou grafickou část, kde se vyskytují vzorová řešení objektů HDV a MZI a vzorové uliční profily.

11.1 Adaptační a mitigační strategie města Olomouce

Strategie vznikla na základě celosvětové obavy ze zneklidňujících projevů změny klimatu. Adaptační a mitigační strategie města Olomouce zahrnuje tři části, na prvním místě Analýzu a plánování, zpracovávající základní emisní bilance (Baseline Emission Inventories, BEI), (viz obr. 2) a posouzení rizik a zranitelnosti (Risk and Vulnerability Assessment, RVA).

Druhá část obsahuje adaptační opatření zahrnující úpravy a opatření zaměřená na snižování zranitelnosti a přizpůsobení se dopadům klimatické změny. Město Olomouc plánuje přijmout několik konkrétních opatření pro snížení emisí CO₂, jako je snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov, v terciárním sektoru, v domácnostech, v dopravě, ve veřejném osvětlení, v místech výroby tepla, chladu a elektrické energie. V rámci adaptačního opatření je také implementace modro-zelené infrastruktury na budovy ve veřejném prostranství a v krajině. Tyto kroky jsou součástí širší strategie města Olomouce zaměřené na boj proti klimatické změně a snižování emisí CO₂ do roku 2030. Veřejná zeleň a vodní prvky hrají klíčovou roli v strategii. Město plánuje vytvořit dostatečné množství udržované a propojené zeleně. Zeleň bude absorbovat CO₂, regulovat teploty a zlepšit kvalitu ovzduší. Také přispěje k biodiverzitě a poskytne obyvatelům prostor pro rekreaci a odpočinek. Město se také zaměřuje na vytvoření modro-zelené infrastruktury zahrnující prvky typu zelené střechy, dešťové zahrady či takových závlahových systémů, které pomáhají s odtokem srážkových vod, snižují riziko povodní a zlepšují mikroklima města.

Poslední částí je spolupráce a zapojení objektů, kdy strategie byla vypracována s různými subjekty a organizacemi. Jednou z nich byla i Univerzita Palackého v Olomouci, která vytvořila “pocitovou mapu horka”. Ta zobrazuje, kde se obyvatelé v rámci města Olomouce cítí příjemně a nepříjemně v průběhu letního období. Tímto způsobem mohli občané přinést podněty pro zlepšení kvality života ve městě a město si tak vzalo inspiraci ke zlepšení v péči o bezpečnost a zdraví obyvatel (Žaláková, 2022).



Obr. 5: Vývoj emisí CO₂ v letech 2010, 2019 s předpokladem pro rok 2030

Zdroj: Adaptační a mitigační strategie města Olomouce, 2022

12 Realizace projektů ze studie MZI

Smyslem dokumentu je poskytnout samosprávě a projektantům konkrétní návody jak postupovat při tvorbě návrhů nových stavebních či rekonstrukčních projektů ve městě tak, aby se na území města zadrželo co nejvíce srážek a zmírnily se negativní dopady klimatických změn. Olomouc se tak jako jedna z mála měst může “pyšnit” odborně zpracovaným souborem zásad, které nemá žádné město k dispozici. Hlavní problém ovšem začíná v realizaci, v momentu, kdy zásady zavedení MZI by se měly přenášet z papíru do praxe. Již z minulosti víme, že Olomouc je zářným příkladem neschopnosti realizovat vytvořené strategie, a ani dokument Hospodaření se srážkovou vodou – cesta k MZI není výjimkou (Řezníček, 2020).

K roku 2024 nebyla provedena téměř žádná rekonstrukce ulic nacházející se ve studii i přesto, že návrh vznikl roku 2018. Kdo aktivně několik let žije v České republice ví, že vzhledem k rychlosti staveb či rekonstrukcí nebo oprav čehokoliv ve veřejném prostoru, je prodleva šesti let ještě poměrně krátká doba na to, aby došlo k realizaci konceptu. Bohužel ani v nejbližších letech se nedočkáme oprav ulic tak, aby vyhovovaly po stránce zavedení modro-zelené infrastruktury. Po rozhovoru s městskou vodohospodářkou, lze konstatovat, že se jedná spíše jen o detailněji zpracovanou dokumentaci pro stavební povolení, která obsahuje technické řešení stavby, na kterou si budeme muset ještě nějaký ten pátek počkat (ústní sdělení, 21. 3. 2024).

12.1 Rekonstrukce Masarykovy třídy

Ve studii svůj návrh a vizualizaci má i Masarykova třída (viz obr. 7). Zde došlo k drobné rekonstrukci během opravy mostu Václava Rendra, který spojuje dva břehy Moravy na mimořádně důležité tepně mezi hlavním nádražím a centrem města. Stavební práce byly dokončeny v létě roku 2022, a přestože rekonstrukce zcela nenaplnila koncepci modro-zelené infrastruktury, jak ji studie nabízí, stojí za zmínku především kvůli zlepšení po stránce urbánní zeleně. Členové komise městské části Nové Hodolany se především zasazovali o zklidnění dopravy, která úzce souvisí s bezpečností a lepší atmosférou pro obyvatele města. U automobilového provozu proto byla nově povolena maximální rychlost 30 km/h. Zavedením rychlostního limitu město doufá ve výrazné snížení rušnosti ulice a přiblížení k ideálu proměnit “Masaryčku” z rušné a zaprášené komunikace v o něco příjemnější bulvár, kterým v 19. století bývala (Heloňa, 2022).

Dnes rekonstrukce nabídla změnu ve formě vysázení akátů v místech, kde inženýrské sítě umožnily strom vysadit. Inženýrské sítě jsou jedním z hlavních omezení bránících naplnění

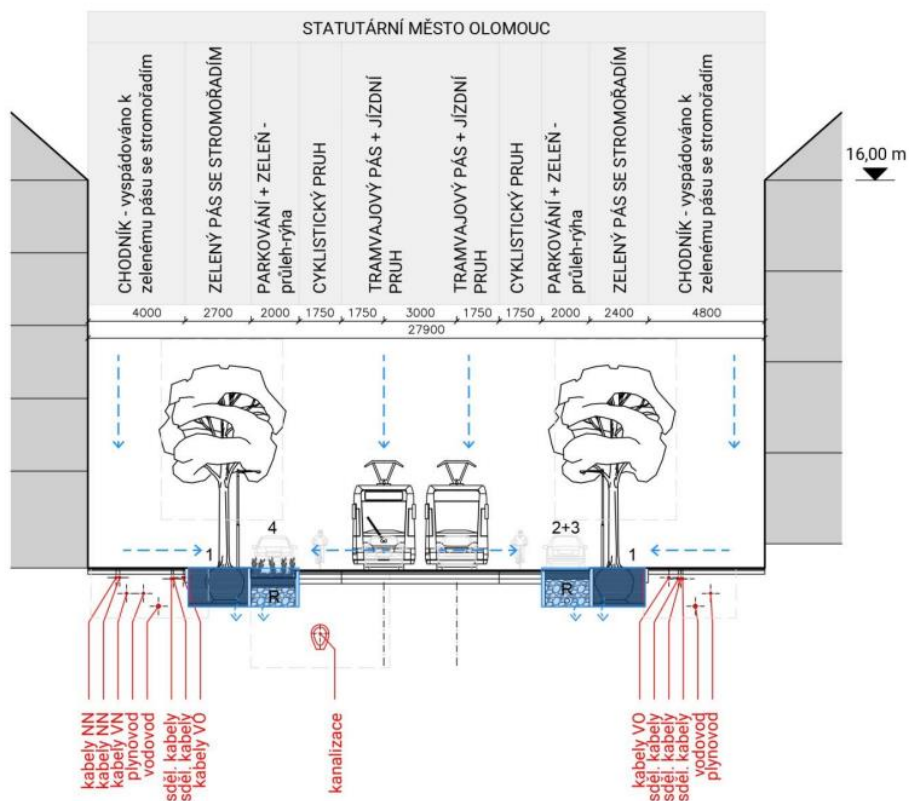
zásad koncepce MZI, nejsou kompatibilní s výsadbou mohutnějších stromů – strom nelze nad inženýrské sítě vysadit, řešením by bylo pouze přeložení sítí, které není vždy dostupné především po finanční stránce věci. Proto v místech, kde stromy nelze zasadit, vznikla pro obyvatele příjemná alternativa v podobě menších odpočinkových zákoutí s křesílky a drobnou zelení včetně keřů a květin (viz obr. 6). V zeleném pásu byly v plném rozsahu obnoveny trávníky. V Olomouci je takové řešení novinkou, pokud se naplní pozitivní očekávání, může se časem využít v jiných ulicích (Olomoucký REJ, 2023).

Řešení ovšem nevyhovuje každému a vnímá nedostatky především na silniční komunikaci. Své negativní pocity vyjádřil Aleš Prstka z politického hnutí ProOlomouc, které se dlouhodobě zajímá o správu věcí veřejných. *„Jsem přesvědčen, že do třicetimetrového profilu ulice se vejde chodník, zelený pruh, na kterém půjde zasadit stromy, zálivy pro parkování aut, cyklo pruh i pruh pro auta a tramvaje. Chybějící oficiální studie a koncept ulice způsobují, že nyní realizujeme náhodné úpravy v padesáti až stometrových úsecích, které postrádají koncepčnost a vzájemnou provázanost,“* míní Prstka. Součástí vizualizace ve studii rekonstrukce prvky MZI zakreslené byly, realizovat se ovšem podařilo ”pouze” zelené pruhy, zasazení devíti stromů a cyklopruh. K výroku se vyjádřil olomoucký primátor se slovy: *„V současné chvíli je to maximum, co zde můžeme udělat. Jsme si vědomi toho, že by si Masarykova třída zasloužila komplexnější přístup, bohužel ale taky víme, že celková proměna ulice, která by se mi zamlouvala mnohem více, by byla mnohonásobně dražší, což si teď nemůžeme dovolit. Aktuální úpravy jsme projednali s odbornou veřejností, s architekty i s opozicí. Opravdu věřím, že v tento moment pomáháme Masarykově třídě nejlépe, jak je v našich možnostech.“* (Heloňa, 2022). Zdali rekonstrukce přinesla pozitivní výsledky ze strany obyvatel města, zhodnotí kapitola 16. Dotazníkové šetření.



Obr. 6: Vegetace s křesílky na Masarykově třídě

Zdroj: vlastní fotografie, 26. 4. 2024



Obr. 7: Možný návrh Masarykovy ulice se zapojením MZI

Zdroj: Vítek a kolektiv, Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k MZI, 2018

13 Příklady aplikace MZI ve stávající zástavbě Olomouce

Vítek a kolektiv v rámci studie zvolili na katastrálním území statutárního města Olomouce ulice vhodné k aplikaci koncepce MZI a následně vytvořili vizualizaci, která zobrazuje jejich vzhled při jejím zavedení. Autoři uvážili struktury zástavby města a uvedli příklady ulic zastupující různé typy zástavby: historické jádro města, kompaktní město, modernistické město, zahradní město a historické jádro bývalé vesnice. V dokumentu se vyskytují ulice Riegrova, Praskova, Dukelská, Bořivojova, Dolní Hejčinská, Veleslavínova, Helceletova, Trnkova a na závěr Masarykova třída. Následující kapitola nabídne podrobnější rozbor jednotlivých návrhů a důvody, proč lze nebo naopak nelze aplikovat jednotlivá opatření vedoucí k zavedení infrastruktury.

Ulice Riegrova se nachází v historickém jádru Olomouce. Jedná se o nejstarší část města s typem městské zástavby s nepravidelnými bloky v hustě zastavěném prostoru (Ministerstvo pro místní rozvoj, 2021). Zde se také nenachází žádný druh veřejné zeleně. Ulice je svým charakterem a polohou vzorovým příkladem, kde je začlenění prvků MZI velmi problematické, a proto se zde nebudou implementovat. Lze ale předpokládat, že vzhledem ke stávající dlažbě, která je kladena do pískového lože, funguje jako polopropustný povrch a dochází tak samovolně ke zpomalení odtoku (Vítek a kol., 2018).

Jelikož se městské centrum nachází v historickém jádře, je nutné komunikovat s Národním památkovým ústavem, který do rekonstrukcí zasahuje. NPÚ stanovuje pravidla pro umístění vegetace a také kontroluje a dbá, aby projekty zahrnovaly technologie zajišťující novým prvkům možnost zdárného růstu na daném stanovišti. Historická výstavba v centru trpí nedostatkem zeleně, a zároveň není jejímu uplatnění příliš nakloněna (ústní sdělení, 21. 3. 2024).

Kompaktní město je dopravně-urbanistický koncept, který disponuje výhodou pro obyvatele města v dostupnosti denních potřeb v blízkém okolí svého bydliště. V takovém městě lze většinu každodenních cest do práce, obchodů, služeb atd. urazit v přibližně krátkém čase (do 15 minut) pěšky, na kole či MHD. Struktura zástavby je souvislá, geometrická, plánovaná. Ulice jsou širší, v našich podmínkách se jedná většinou o zástavbu z 19. a 1. pol. 20. století, případně o zástavbu soudobou (Landa, 2020). Příklady aplikace MZI v kompaktním městě jsou ulice: Praskova, Dukelská, Helceletova, Bořivojova a Masarykova třída. V uličním profilu bývá zastoupeno stromořadí, pásy zeleně oddělují automobilovou dopravu od dopravy pěší nebo cyklistické. Vzhledem k charakteristice ulic je vhodné umístit sem objekty MZI kombinující stromy s podzemní retenční rýhou, polopropustné povrchy s podzemní retenční

rýhou s regulovaným odtokem (Vítek a kol., 2018). Lze také využít různé formy tzv. měkkých opatření sloužících k hospodaření s dešťovou vodou v sídlech. Kombinují přírodě blízká a technická řešení např. propojením srážkového odtoku s vegetačními a vodními prvky. Měkká opatření umožňují přirozený lokální koloběh vody. To zahrnuje decentrální vsakování, výpar a zpomalení odtoku (Stránský a kol., 2019).

Modernistické město má strukturu zástavby solitérní nebo sídlištní volný typ. Charakter zástavby sídlištního typu je volné uspořádání středně až vysokopodlažních objektů organizovaných ve větších celcích. Velký důraz se klade na rozvolněnost zástavby a vynechané rohy bloků z důvodu většího odstupu bytových domů, tak aby byly splněny požadavky oslunění všech bytů (Ministerstvo pro místní rozvoj, 2021). Velké plochy volného prostoru a zeleně umožňují realizaci objektů MZI většinou bez omezení s využitím různých kombinací objektů HDV. Příkladnými prvky by mohly být zelené střechy a stěny, prosakovací dlažba, vegetační pytle, travnaté pásy a průlehy, dešťové zahrady či stromořadí (Stránský a kol., 2019). V rámci města Olomouce byla vybrána ulice Trnkova, která je součástí městské části Nové Sady. Zde během let vzniklo nejlidnatější a nejhustěji zastavěné sídliště. Solitérní objekty se výrazněji odlišují od okolní urbanistické struktury a často se nacházejí i v oblastech sídlišť. Jedná se například o kostely či kulturní domy. V Olomouci tento charakter zástavby mají i monobloky sloužící nejčastěji obchodu a službám, které se nacházejí na okrajích měst z důvodu potřeby velké plochy nejen pro vlastní objekty, ale i pro parkování (Ministerstvo pro místní rozvoj, 2021).

Strukturu zástavby zahradního města definuje solitérní zástavba tvořená zejména rodinnými domy jak solitérními, tak sdruženými. Domy jsou souvisle plánované do parcel a ulice je nejčastěji vymezena ploty a zídkami. Zástavba začala vznikat od začátku 19. století do současnosti – satelitní města, vilové čtvrti. Možnosti vložení prvků MZI v rámci zástavby jsou téměř neomezené. Příkladem posloužila ulice Veleslavínova, která je zčásti jak vilovou čtvrtí, tak ulicí s rodinnými domy hustě seřazenými vedle sebe. Lze zde aplikovat sázení stromů, vsakovací rýhy, chodníky z polopropustných materiálů, stejně tak i u parkovacího stání. Vždy je nutné myslet na vhodný způsob předčištění srážkového odtoku (Vítek a kol., 2018).

Posledním příkladem je historické jádro bývalé vesnice. Ke vzniku této zástavby docházelo při plošném rozrůstání původně venkovských sídel, přičemž součástí bylo začlenění nejbližší vesnice či menšího města do svého území. Pokud neproběhla přestavba lokace, stále jsou zřetelné jiné struktury, než na většině území (Ministerstvo pro místní rozvoj, 2021). Olomouc není výjimkou, mnoho dnešních městských částí bylo dříve vesnicemi. Dobrým

vzorem je vybraná ulice Dolní Hejčinská (viz obr. 8), kde můžeme na první pohled vidět rozdílnou strukturu zástavby navzdory podobné dlažbě, jaká se nachází v centru v ulici Riegrova. Rozdílná je ale šířka ulice, která je znatelně větší než ve středu města. Vhodné aplikované prvky MZI jsou podobné jako u typu zástavby zahradního města, stejně tak omezujícím faktorem vložení je šířka ulice a nutné předčištění srážkového odtoku (Vítek a kol., 2018).

Nejvhodnějšími lokalitami pro aplikaci MZI jsou okrajové části města. Modro-zelené prvky lze implementovat jak u novostaveb, tak při rekonstrukci již postaveného objektu. Projektanti a developéři nových staveb jsou povinni zavést do projektu modro-zelené prvky, jestliže je stavba součástí studie. Město má v tomto ohledu hlavní připomínky (ústní sdělení, 21. 3. 2024).



Obr. 8: Stávající uliční profil ulice Dolní hejčinská

Zdroj: vlastní fotografie, 17. 3. 2024

14 Hlavní překážky při zavádění MZI do intravilánu

Na samém počátku problémů s realizací prvků modro-zelené infrastruktury ve městech stojí samotný pojem, který postrádá jasně danou definici. Pro regionální orgány se může jednat o pojem zcela abstraktní, proto je důležité šířit povědomí o prakticky novém termínu MZI (Králová, 2022). To se ovšem našeho města netýká, Olomouc se dlouhodobě tímto tématem zabývá a buduje kroky k posílení povědomí o problematice mezi občany, přičemž dává velký prostor i komisím městských částí, které mají právo se vyjádřit k situaci či předložit návrhy, které se environmentálních otázek týkají. Spojení komisí s magistrátem může být občas komplikované, a to především z důvodu rozdílnosti názorů. Oba tábory mají na problematiku jiný pohled, přičemž dochází k propojení sfér odborníků v oboru a laické veřejnosti. Úkolem města je vyslechnout si názory KMC, bohužel ne vždy je možnost vyhovět. Proto se řešení některých sporných otázek táhne již několik let (ústní sdělení, 21. 3. 2024).

Největším problémem Olomouce v implementaci prvků MZI je struktura zástavby (především v centru města) v návaznosti na špatný uliční profil. Šířka ulic je podstatná pro zařazení všech důležitých prvků (ústní sdělení, 21. 3. 2024). Příkladem může být ulice Praskova, která se nachází v části Nové Hodolany. Možný návrh ulice se zapojením MZI obsahuje chodník po obou stranách ulice, parkovací pásy se zelení podél chodníku a jízdního pruhu v obou směrech. V levém parkovacím pásu stromořadí s místy pro parkování s polopropustným povrchem. Pravý parkovací pás se stromořadím obsahuje navíc polopropustné povrchy v místě parkování spolu se vsakovací retenční rýhou s regulovaným odtokem (viz obr. 9). Po aplikaci všech prvků by se šířka jízdního pruhu snížila z původních 12 metrů na 6. Rekonstrukce ulice podle návrhu MZI by neprosperovala ani počtu parkovacích míst: dnes po obou stranách chodníku parkují auta podélně v řadě za sebou. Po přestavbě by kapacita ulice ohledně možnosti parkování zřetelně poklesla, což by popularitě MZI mezi motoristickou veřejností sotva prospělo.

Dalším důležitým faktorem při aplikaci MZI jsou inženýrské sítě, soubor technických zařízení a infrastruktury zajišťující základní životní a provozní potřeby budov a obytných nebo průmyslových oblastí. Mezi tyto základní potřeby patří například dodávka vody, odkanalizování, dodávka elektrické energie, plynu a další (Kraus, 2023). Jak nadzemní, tak i podzemní inženýrské sítě představují problémy a mají vliv na zasazování jednotlivých prvků. V případě olomouckých ulic je výraznější obtíž na straně sítí podzemních, kdy by v mnoha případech muselo dojít při rekonstrukcích k přeložkám. Například v již zmíněné ulici Praskova by musel být přeložen vodovod, plynovod i kanalizace. Inženýrské sítě by bylo nutné přeložit,

což je velmi finančně náročné. V centru města nejsou sítě vloženy do kolektorů, ani do kolektorové skříně kvůli nemožnosti umístit zde kanalizaci.

Z důvodu bezpečnostních nebo finančních nelze do kolektorů umístit elektrické vedení s vysokým napětím (VN), vysokotlaké plynovody, vodovodní potrubí s velkým průměrem či kabely s optickými vlákny (Kraus, 2023). Jak již bylo poznamenáno, sítě jsou také nekompatibilní se vzrostlými stromy. Lepší situace je u rozvolněné zástavby, například v návrhu ulice Trnkova, která se nachází na sídlišti daleko mimo centrum, by nebylo nutné sítě překládat.

Dalším negativním vlivem působí především na historické objekty nevhodně rostoucí vegetace, nadto poškozená škůdci a nemocemi. Občané nejvíce volají po výsadbě stromů, ale často si neuvědomují komplikace s tím spojené. Problematický je kořenový systém, který může poškodit historické budovy, podzemní infrastrukturu nebo památkově chráněné objekty v okolí. Proto je nutný promyšlený výběr vhodných druhů stromů s menším kořenovým systémem a jejich umístění. Stromy také mohou narušit vizuální dojem historického centra nebo zakrýt významné historické prvky. V některých případech může zasazení stromu narušit urbanistický kontext historického jádra či omezit pohledové osy na památky (Křesadlová a Letá, 2022).



Obr. 9: Vizualizace ulice Praskova se zapojením MZI

Zdroj: Vítek a kolektiv, Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k MZI, 2018



Obr. 10: Stávající uliční profil ulice Praskova

Zdroj: vlastní fotografie, 17. 3. 2024

15 Projektové stavby města Olomouce se zavedením "MZI"

Následující kapitola pojedná o připravovaných projektech města s cílem zavést prvky modro-zelené infrastruktury do již existující zástavby. Stěžejním tématem jsou zelené střechy, které jsou velmi oblíbeným prvkem především ke snížení efektu tepelného ostrova, kterému musí větší města čelit. Popsán bude také projekt, který se zrovna realizuje nebo projekty které již realizovány jsou.

15.1 Připravené projekty k realizaci

V předchozí kapitole byla představena studie, které se zabývají zavedením MZI a navrhuje několik možností, jak město může rekonstruovat ulice, tak aby se lépe nakládalo se srážkovými vodami ve městě.

Největším projektem pro rok 2024 je rekonstrukce kanalizace a komunikace v ulici Šantova. Zatím je ve stavu dokumentace pro stavební povolení, tento rok se bude schvalovat dotace. Jedná se o pilotní projekt aplikace MZI. Odvodnění je řešeno do retenční nádrže, dešťové vody ze střech jsou svedeny do akumulární jímky a budou využity pro zálivku zeleně. Povrch komunikací a parkovišť je navržen z propustných materiálů (ústní sdělení, 21. 3. 2024).

Předmětem dalšího projektu je realizace komplexních opatření k retenci vody a ochraně proti povodním v lokalitě Svatý Kopeček. Fáze projektu je v začátcích, přičemž roku 2020 dokončil odbor investic projektovou dokumentaci pro územní rozhodnutí a zasakovací průleh u dětského hřiště před vstupem do ZOO, další stupně projektové dokumentace nebyly zařazeny do plánu investic. Jedná se o projekty protipovodňových opatření nejprve u dětského hřiště a přilehlých zpevněných ploch, kde bude odvodnění zajištěno pomocí průlehu regulovaným odtokem do stávající dešťové kanalizace. Druhé v pořadí je odvodnění parkoviště, to bude zajištěno pomocí dvou retenčních nádrží s regulovaným odtokem do stávající dešťové kanalizace (ústní sdělení, 21. 3. 2024)

Výstaviště Flora Olomouc a.s. připravuje rozsáhlý projekt "Nakládání s dešťovými vodami, Výstaviště Flora Olomouc a.s.", kde bude žádat o dotaci. Předpokládaný začátek realizace měl být na jaře roku 2023, zatím žádné úpravy neproběhly. V rámci pavilonů jsou tyto stavební prvky s využitím principů MZI:

Terasa pavilonu „A“ by měla být osázena zelení intenzivního charakteru. V letních měsících je plocha silně přehřívána, dobře zvolená výsadba by měla přehřívání eliminovat. Dešťová voda by se svedla do retenční nádrže s využitím pro zálivku výsadby na terase a pro

zálivku květinových záhonů nebo trávníků v okolí pavilonu. Ze střechy pavilonu „E“ by se dešťová voda akumulovala v jímce. Dešťová voda najde využití při zálivce zeleně na nově revitalizované ploše mezi pavilonem „E“ a pavilonem „A“.

Další úpravy by nastaly v přilehlém areálu technických služeb v Zamenhofově ulici u střech skladů, dílen a též u zpevněné plochy. Zde by byla dešťová voda svedena ze střech všech budov a zpevněných ploch (komunikací) v areálu do vsakovacích jímek umístěných v bezprostředně sousedících Smetanových sadech. Rekonstrukcí by prošel i Palmový skleník, především jeho střecha. Poloviční část plochy střechy palmového skleníku není v současnosti dořešena v rámci hospodaření s dešťovými vodami. Stávající svislé dešťové svody budou zaústěny do nové betonové akumulací nádrže, do níž bude napojen přepad ze stávající akumulací nádrže. Z nové nádrže bude voda čerpána výtlačným potrubím do skleníku na jeho zálivku. Přebytné vody budou svedeny do nového vsakovacího objektu situovaného severně od skleníku ve Smetanových sadech.

Opravou střechy by také prošel Pavilon „G“. Zde by také byla dešťová voda svedena do akumulací jímky ve skleníkovém areálu, přičemž následně by byla využita pro zálivku ve sbírkových sklenících (ústní sdělení, 21. 3. 2024)

15.2 Aktuálně probíhající stavby

Momentálně probíhá rekonstrukce střechy na Základní škole Demlova v městské části Lazce. Zde byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby a první etapa stavebních prací na střechách tří pavilonů probíhá již od léta minulého roku. Projekt rekonstrukce byl vypracován již roku 2015, přičemž na podzim roku 2018 měla být akce dokončena. Ve výsledku bude stará dvouplášťová střecha nahrazena novou vegetační extenzivní jednoplášťovou střešní konstrukcí. Způsob odvodnění střechy zůstane původní s vnitřními vpustmi, avšak budou odstraněny odtokové žlaby a spádování střešních rovin bude provedeno přímo do střešních dešťových vpustí. Nejdříve proběhne oprava stávající střechy a následně bude přebudována na střechu s extenzivní zelenou vrstvou. Do zakázky město investuje přes 40 milionů korun, přičemž projekt je spolufinancován Evropskou unií z fondu Next Generation.

Důvodem opravy byla nevyhovující původní plechová střecha z tepelně technického, funkčního i statického hlediska. Stávající plochá střecha tělocvičny bude nahrazena částečně novou nepochozí střechou a částečně vegetační extenzivní plochou střechou z důvodu horší statiky (ústní sdělení, 21. 3. 2024).

15.3 Realizované stavby

Rok 2022 nabídl zhotovení hned dvou připravovaných projektů. Stavba realizovaná městem Olomouc s využitím principu modro-zelené infrastruktury se uskutečnila při výstavbě tramvajové tratě II. etapy v úseku Nové Sady – Povel. Městské části, přes které trať vede, jsou hustě obydleny, proto bylo žádoucí použít kolejový absorbér hluku s funkcí retence vody a s vegetačním povrchem (viz obr. 11). Tato speciální rohož pokrývá zhruba pětinu celkové rozlohy tratě (ústní sdělení, 21. 3. 2024).

Tramvajová trať na Nových Sadech je postavena na štěrkovém loži, které z důvodu zajištění bezpečnosti tramvajové dopravy není schopné (ani nesmí) zadržovat srážkovou vodu. Řešením je položení dílů vyrobených z recyklovaných materiálů, které se společně s pryžovým recyklátem slisují do bloků, které disponují výhodami jako například tlumení hluku, dobrá vsakovost a udržení dešťové vody, umožnění pěstovat trávník nebo rozchodník. Vegetační povrch je tvořen z předpěstovaných koberců rozchodníků rodu Sedum. Skladba vegetačního koberce je vícedruhová a nejméně z pěti druhů rozchodníku. Výhodou je suchomilnost rostliny s nízkou potřebou závlahy a snadnou údržbou. Plní také estetickou funkci, jelikož květiny kvetou různými barvami od jara do zimy. Zelené tramvajové tratě jsou nyní celosvětově žádané a na území ČR je můžeme potkat také v Ostravě u obchodního centra Karolíny (Vránová, 2022).

Šťastně ukončený projekt má na svém kontě i olomoucká ZOO na Svatém Kopečku. Vedení ZOO připravilo a realizovalo v letošním roce akci hospodaření se srážkovými vodami podle principů MZI v celém areálu. Projekt byl spolufinancován Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního programu Životního prostředí. Peníze zajistili opravu dvou pozemních vodních nádrží, zhotovení šesti podzemních nádrží a vybudování doprovodné infrastruktury v areálu ZOO. Přínosem je zadržení vody v krajině o objemu až 835 m³, která se následně využije pro provoz areálu. Nezbytnost realizace projektu byla dána znemožněním napojit areál na vodovodní řad. Jakkoliv byly velkou spotřebu vody schopny pokrýt dvě studny, z důvodu stálého zvyšování teplot v letních měsících a delších obdobích sucha začaly být zdroje vody kapacitou nedostatečné.

Na projekt hospodaření se srážkovými vodami navazuje právě probíhající další rekonstrukce ZOO. Od začátku loňského roku probíhá oprava inženýrských sítí. Hlavním pilířem projektu bylo zavedení kanalizace – zoologická zahrada doposud odvážela splašky na čističku. Důležitá byla i oprava dalších inženýrských sítí, které se nacházely v havarijním stavu. Probíhá budování kanalizace, nového vodovodu, elektriny, nového osvětlení, kamerových

systemů a rozhlasu. Přínosem bude plně funkční elektrina (v zimním období často docházelo k výpadkům) a pokoření důležitého milníku pro další rozvoj areálu zahrady (Heloňa, 2022).

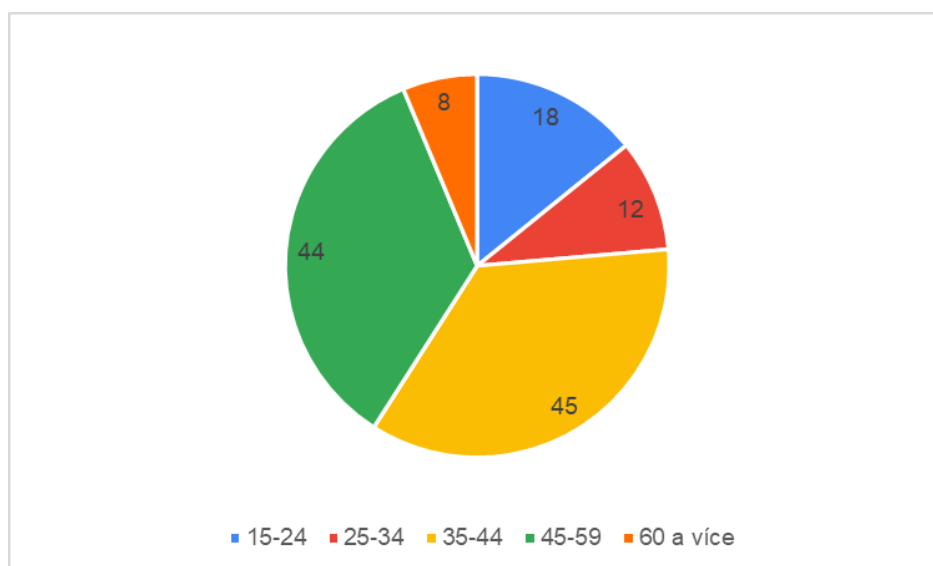


Obr. 11: Tramvajový pás s rozchodníky ve Schweitzerově ulici
Zdroj: vlastní fotografie, 28. 4. 2024

13 Dotazníkové šetření

Součástí bakalářské práce je také dotazníkové šetření. Tématem dotazníku byla rekonstrukce Masarykovy třídy. Respondenti odpovídali na otázky týkající se rekonstrukce, která nabídla nové prvky modro-zelené infrastruktury. Projekt, který podpořil vizi lepšího nakládání s dešťovou vodou byl zhotoven jako jeden mezi prvními ve městě, a proto byl zkoumán jeho vliv na občany.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 116 respondentů. Dotazník vyplnilo 100 osob, kteří jsou občany města Olomouce a jejího okolí (do 20 km), 12 studentů, kteří nepochází z Olomouce, ale žijí zde v průběhu akademického roku a 4 respondenti, kteří ve městě ani v jeho blízkém okolí nebydlí. Dotazníku se zúčastnilo 83 žen, 31 mužů a 2 z respondentů využili možnosti pohlaví “jiné”. Nejvíce se dotazníkového šetření zúčastnilo osob ve věku 49-59, naopak nejméně odpovědí bylo získáno z věkové skupiny 60 a více let. Přesnou věkovou strukturu respondentů zobrazuje kruhový graf – viz obr. 12.



Obr. 12: Věková struktura respondentů dotazníkového šetření, 2024

Zdroj: dotazníkové šetření, vlastní zpracování

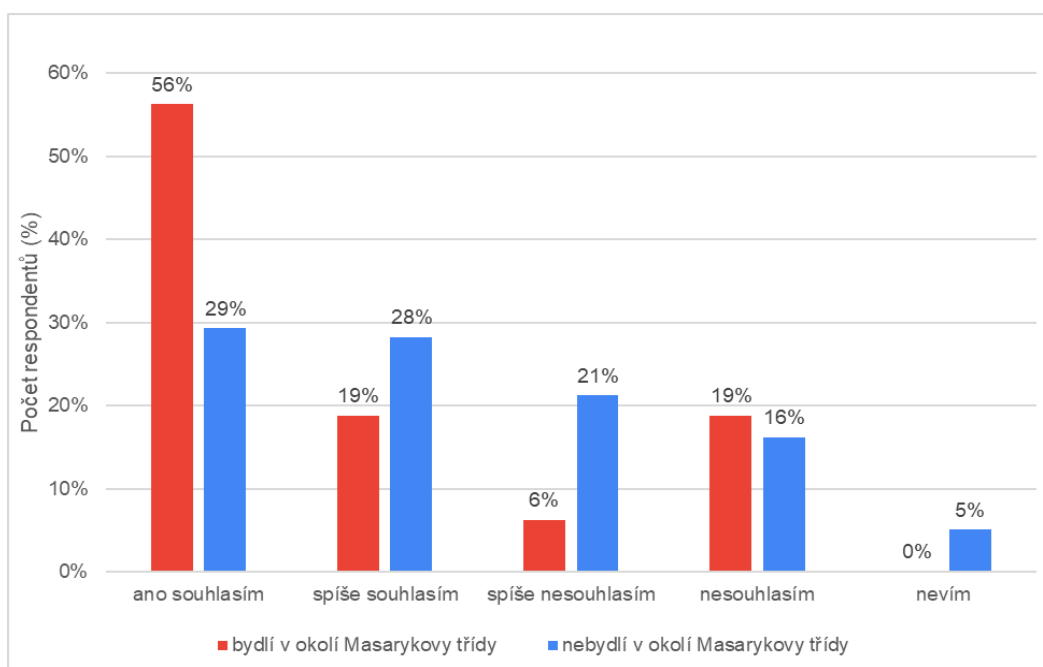
Z celkového počtu odpovědí na první otázku jsme zjistili, že termín modro-zelená infrastruktura není laické veřejnosti pojmem známým. Více než polovina dotazovaných respondentů (55 %) termín modro zelená infrastruktura nezná a nikdy o něm neslyšela. Naopak 23 % dotázaných by dokázalo uvést, co MZI znamená. Nejméně lidí (22 %) na otázku odpovědělo možnostmi – pojem jsem zaslechl/la, ale nevím, co znamená.

V rámci dotazníkového šetření bylo důležité také zjištění, jestli respondent bydlí na Masarykově třídě nebo přilehlých ulicích (Praskova, Dukelská, Zeyerova apod.). Právě tito

respondenti dokážou nejlépe zhodnotit aktuální stav třídy. Skrže dotazník se podařilo oslovit 16 obyvatel žijících v její blízkosti.

Názory obyvatel žijících v blízkosti Masarykovy třídy a respondentů, kteří bydlí v jiné části města nebo mimo Olomouc, byly využity pro srovnávací grafy. Hodnoceny byly dva faktory, které měly vzájemnou synergií zlepšit kvalitu ovzduší a rušnost ulice. Prvním faktorem je míra souhlasu u respondentů v rámci otázky spojené s nově zavedenou maximální povolenou rychlostí 30 km/h pro automobilovou dopravu. Právě snížení rychlosti mělo přispět k celkovému zpomalení dopravy. Ze srovnávacího grafu lze určit, že nejvíce se pro změnu snížení rychlosti shodli právě obyvatelé Masarykovy třídy. Z celkového počtu respondentů (16), jednoznačně 9 odpovědělo, že souhlasí se změnou rychlosti. Naopak 3 respondenti se změnou nesouhlasí. Stejný počet volilo možnost “spíše souhlasím”. Dotázaní, kteří nebydlí v blízkosti se také přiklonili ke snížení maximální povolené rychlosti. Z celkového počtu (99), zahrlo 29 respondentů, že se změnou souhlasí a 28 respondentů, že se změnou spíše souhlasí. Se snížením rychlosti nesouhlasí 16 dotázaných a 21 dotázaných se snížením rychlosti spíše nesouhlasí.

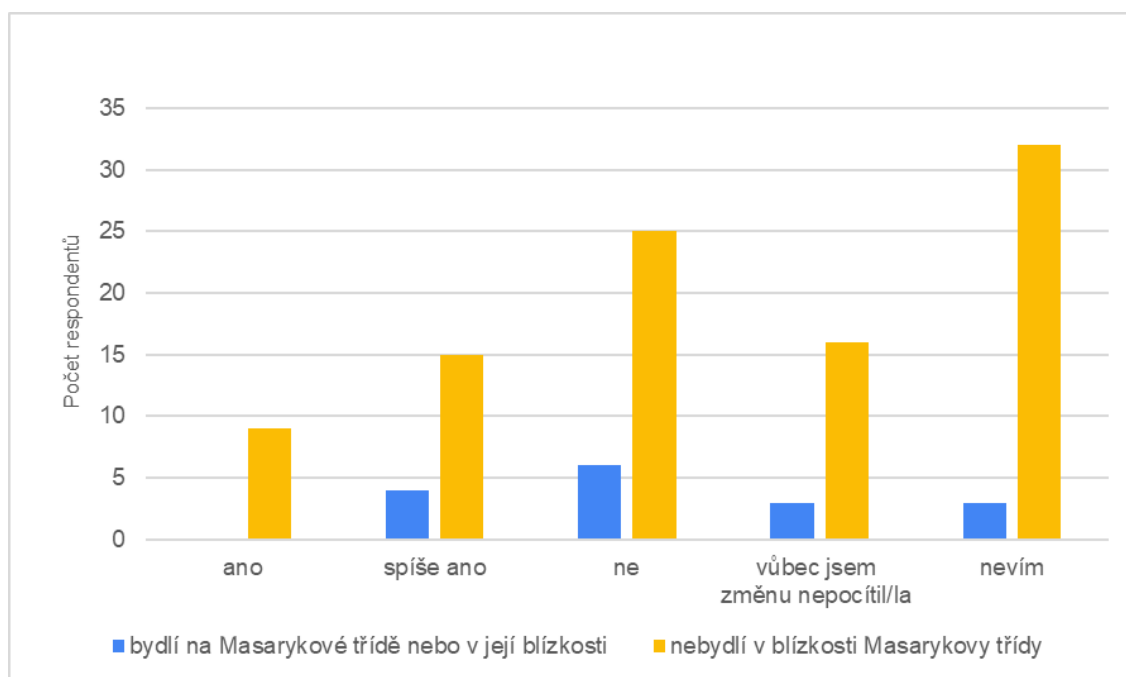
Pozn: Při vyhodnocení této otázky nebyla zahrnuta odpověď respondenta/ky uvádějící, že nikdy nešel/la Masarykovou třídou. Jeho/Její názor není brán za objektivní.



Obr. 13: Míra souhlasu respondentů se změnou snížení maximální povolené rychlosti
Zdroj: dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Porovnat odpovědi obyvatel, kteří žijí v lokalitě kolem Masarykovy třídy s názory ostatních respondentů bylo důležité u otázky “Snížení rychlosti a zasazení vegetace mělo přispět ke zlepšení ohledně rušnosti ulice a kvality vzduchu. Pociťujete změnu? ”. Z grafu (viz obr. 14) lze určit, že pozitivní změnu spíše nepocítili ani obyvatelé blízkého okolí třídy ani respondenti žijící mimo zkoumanou oblast. Respondenti žijící v okolí nejvíce volili odpověď, že změnu nepocítili. Vybrat možnost “vůbec jsem změnu nepocítil/la” zvolili 3 obyvatelé. Spíše pozitivně změnu pocítili 4 respondenti. Dotázaní, kteří nebydlí v blízkosti Masarykovy třídy nejvíce zhodnotili, že změnu nedokáží posoudit. Následně 25 respondentů nepocítilo změnu a 16 dotázaných změnu nepocítili vůbec. Zlepšení kvality vzduchu a klidnější provoz zaznamenalo 24 respondentů.

Pozn: Při vyhodnocení této otázky nebyla zahrnuta odpověď respondenta/ky uvádějící, že nikdy nešel/la Masarykovou třídou. Jeho/Její názor není brán za objektivní.



Obr. 14: Pocity respondentů na změnu kvality ovzduší a provozu na Masarykově třídě

Zdroj: Zdroj: dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Další okruh otázek se věnoval speciálně novým prvkům, které byly podél ulice zasazeny – okrasné zálivy s křesílky k odpočinku. Město v návaznosti na rekonstrukci chtělo zlepšit Masarykovu třídu nejen po stránce technické, ale také estetické. Na otázku, zdali si lidé všimli nových prvků 77 % respondentů odpovědělo, že ano. Naopak 20 % dotázaných si okrasných zálivů nevšimlo a 3 % je vůbec nezaznamenalo. Zda respondenti využívají křesla k odpočinku bylo zjištěno v následující otázce. Téměř 91 % dotázaných zatím nevyužilo místo k posezení.

Odpověď “zřídka” zvolilo 5 % dotázaných, další 4 % respondentů místo k odpočinku využila. Poslední otázka k tématu okrasných záživů měla zjistit, jestli si respondenti alespoň všimli, že by ostatní lidé využívali křesílka k posezení. Respondenti se zde rozdělili do tří skupin, přičemž přesně 43 dotázaných zvolilo odpověď “ano” a stejný počet zvolil odpověď “ne”. Mnoho respondentů (29) zvolilo možnost “nevím”.

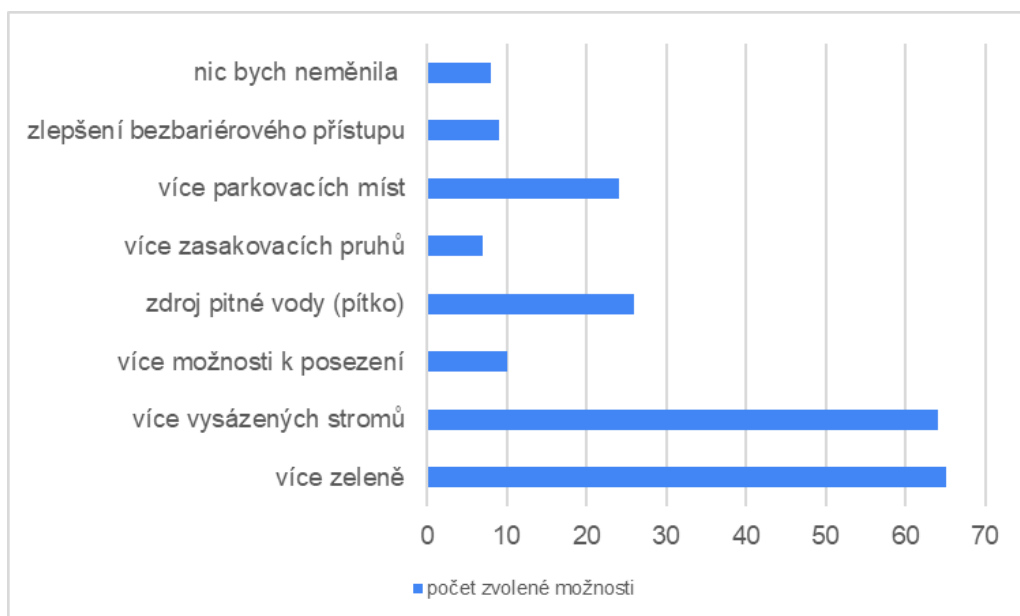
Pozn: Při vyhodnocení této otázky nebyla zahrnuta odpověď respondenta/ky uvádějící, že nikdy nešel/la Masarykovou třídou. Jeho/Její názor není brán za objektivní.

Jak již víme, vedení města usiluje o zlepšení kvality Masarykovy třídy z pohledu komfortu obyvatel a návštěvníků. V rámci dotazníkového šetření byly tedy zkoumány pocity lidí, kteří zrovna třídou procházejí. Odpovědi respondentů (115) přinesly pozitivní výsledky, přičemž 70 dotázaných uvedlo, že jim nevadí ulicí chodit. Dalších 22 dotázaných se během cesty ulicí cítí dobře a rádi ji využívají. Při procházení ulicí nepocítuje negativní ani pozitivní pocity 18 respondentů. Posledních 5 dotázaných uvedlo, že během přechodu ulicí se cítí špatně a raději se ulici vyhýbají.

Pozn: Při vyhodnocení této otázky nebyla zahrnuta odpověď respondenta/ky uvádějící, že nikdy nešel/la Masarykovou třídou. Jeho/Její názor není brán za objektivní.

Dotazníkové šetření nabídlo i otázku mimo téma MZI. Názory ohledně absence cyklopruhu v úseku mostu Václava Rendra byly mezi občany diskutovaným tématem, a proto byla do dotazníkového šetření zahrnuta. Na otázku, zda pocítují absenci cyklopruhu, nejvíce respondentů (47) odpovědělo, že nevyužívají kolo jako dopravní prostředek. U zbylých 69 respondentů lze předpokládat, že na kole jezdí, přičemž 48 dotazovaným cyklopruh v úseku mostu chybí a 21 ne.

Poslední otázka, která se věnovala tématu rekonstrukce Masarykovy třídy kladla otázku “ Co byste uvítali na Masarykově třídě? ” Respondenti mohli zvolit více možností, přičemž nejvíce volili přání umístit podél ulice více zeleně a více stromů (viz obr. 15). Dotázaní by také uvítali více parkovacích míst podél ulice a zdroj pitné vody.



Obr. 15: Žádoucí prvky z pohledu respondentů

Zdroj: dotazníkové šetření, vlastní zpracování

Respondenti měli také možnost napsat své nápady, čím by Masarykovu třídu obohatily. Bohužel převážná většina odpovědí se netýkala koncepce modro-zelené infrastruktury, ale spíše velmi diskutovaných témat, jako změna maximální povolené rychlosti a cyklopruhy. Zde se respondenti dělili na dva tábory, a to na odpůrce a příznivce.

Odpověď respondenta, která odpovídala tématu MZI, vynesla konkrétní myšlenku: „Myslím, že by se měl upravit celý profil Masarykovy třídy. Domnívám se, že v současném stavu je také špatně snižovat rychlost. Masarykovu třídu beru jako dominantní ulici ve městě. Rád bych viděl tuto ulici v podobném stavu jako je ulice Burgring (Viedeň), Oranienburger Str. (Berlín), C. del Doctor Vicente Zaragoza (Valencia) atd.“ Jedná se o významné bulváry ve velkoměstech, kterými stejně jako na Masarykově třídě vedou tramvajové koleje. Vzorovým příkladem může být právě ulice Burging ve Vídni, která se nachází v centru hlavního města a turisté ji mohou znát především proto, že kopíruje významná památky jako Maria-Theresien-Platz (Náměstí Marie Terezie) nebo Burggarten (Zámecké secesní zahrady) sídlící nedaleko barokního palácového komplexu Hofburg. Ulice je osázená stromořadím s vysokými stromy, zastiňujícími také cyklopruh, který vede po celé délce ulice. Koleje lemují pravý i levý okraj komunikace, přičemž jízdní pruh se nachází ve středu ulice (Google Maps, 2022).



Obr. 15: Uliční profil ulice Burgring ve Vídni

Zdroj: Peter Gugerell, 2013

14 Diskuse

Bakalářská práce se věnovala současnému a budoucímu stavu města Olomouce z pohledu koncepce modro-zelené infrastruktury. Díky tomuto tématu, které je momentálně velmi aktuální nejen v České republice, ale i po celém světě, si města i obce nechávají za pomoci různých institucí a projektantů vytvářet strategické dokumenty s vizualizacemi a návody, jak lépe nakládat s vodou v urbanizovaných prostředích, aby se udržela v krajině a snížil se tak povrchový odtok.

Vzorných příkladů měst ze zahraničí, která po stránce HDV jsou o několik kroků napřed, je mnoho. V práci bylo zmíněno město Kodaň, které dokáže dokonale propojit vodní živel s obyvatelstvem. Inspirující je také nedaleká Vídeň, která se velmi zabývá problematikou hospodaření se srážkovými vodami v intravilánu. V rámci České republiky se stalo příkladem dobré praxe v oblasti modro-zelené infrastruktury Brno a je bráno jako vzor pro ostatní města. Překvapením však může být zmíněná Ostrava, která je historicky spojena s těžbou černého uhlí a byla dlouho vnímána jako nevládná aglomerace plná smogu a nepříznivého životního prostředí. Ostrava se nicméně začala intenzivně věnovat implementaci modro-zelené infrastruktury a disponuje mnoha prvky, které jsou přehledně zobrazeny na online portálu map. Inspiraci si od výše jmenovaných mohou vzít jak jiná města, tak samotní občané.

Špatný koeficient vsaku, nevhodná struktura zástavby a špatný uliční profil jsou překážky, kterým Olomouc čelí při udržení vody v krajině. Lepšími podmínkami disponují občané města na svých vlastních pozemcích. Do stavby nového domu nebo při rekonstrukci starší zástavby lze zahrnout různé typy opatření. Vhodné jsou nádrže zachycující dešťovou vodu s následným využitím k zalévání zahrad či splachování WC. Frekventované jsou také zelené střechy (musí se však zohlednit jejich statika) a zelené fasády. Finančně je výhodnější prvky implementovat již do zástavby existující, i proto občané města Olomouce využívají možnosti přizpůsobit dům po stránce HDV. Pomohl jim dotační program Dešťovka, podporovaný MŽP a Státním fondem životního prostředí ČR, přičemž příspěvek může činit až 50 % ceny (ústní sdělení, 21. 3. 2024).

Vývoj modro-zelené infrastruktury jde v prostředí Olomouce správným směrem. Vedení města si celou problematiku uvědomuje a projevuje snahu situaci řešit. Podstatné je zmínit postoj občanů, kteří by mohli být více otevření tématu a podrobněji se informovat o důvodech, proč například není možné zasadit stromy na všech místech. Zlepšení městského prostředí totiž není jen otázkou výsadby stromů, ačkoliv by se to mohlo na první pohled zdát. Město aktivně přijímá připomínky a je schopno komunikovat a reagovat na podněty ze strany občanů.

15 Závěr

Bakalářská práce měla za úkol zhodnotit současný a budoucí stav města Olomouce z pohledu koncepce modro-zelené infrastruktury. Práce se také věnovala problematice hospodaření se srážkovou vodou, která je s koncepcí MZI neodmyslitelně spojena. Zadržet vodu v krajině je náročným úkolem především pro oblasti s hustou zástavbou, a proto především města utvářejí různé plány a strategie, které by přinesly lepší životní podmínky obyvatel, kteří v urbanizovaném prostředí žijí.

V práci byla za pomoci dat z publikace Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře charakterizována olomoucká městská zástavba a uvedena možná úprava vybraných ulic podle koncepce MZI. Na základě poskytnutého rozhovoru s městskou vodohospodářkou byl zhodnocen aktuální stav města z pohledu výskytu typů opatření, které slouží k lepšímu hospodaření se srážkovými vodami. Představeny byly také aktuálně probíhající projekty a stavby, které budou v průběhu let realizovány. Součástí práce bylo také zhodnocení otázky, jak město k problematice zhoršování klimatu a stále většího nárůstu intenzity “tepelného ostrova“ přistupuje, a jaká opatření a strategie spojené s mitigací a adaptací přináší.

Z výsledku rozhovoru lze říci, že Olomouc disponuje strategickými dokumenty, které představují metody, jak udržet vodu v krajině, a zároveň snížit teplotu ve městě. Důležité je klást důraz na pozitivní přístup a snahu vedení města v oblasti HDV, třebaže se zatím plány navrhující zlepšení nejen v oblasti modro-zelené infrastruktury nepodařilo zcela převést z fáze projektů do praxe.

V rámci bakalářské práce bylo prostřednictvím dotazníkového šetření zkoumáno povědomí a názory obyvatel města Olomouce. Anketa se zaměřila zejména na rekonstrukci Masarykovy třídy, která zahrnuje nové prvky modro-zelené infrastruktury. Tímto způsobem se podařilo aktivně zapojit veřejnost do diskuse o tématu přímo ovlivňujícím jejich každodenní život a získat tak cenné zpětné vazby. Dotazník umožnil odhalit, co občané považují za důležité, a co naopak neberou tolik v úvahu, což by mohlo poskytnout informace pro další plánování a realizaci projektů v souladu s potřebami obyvatel.

16 Summary

The bachelor's thesis delved into an analysis of the current and future state of the city of Olomouc through the lens of blue-green infrastructure concept, also touching upon the management of stormwater in urban environments. It extensively explored the benefits of blue-green infrastructure and investigated avenues for integrating these elements into Olomouc's urban fabric.

The thesis conducted interviews with a water management expert from the city, providing valuable insights into the current landscape and showcasing ongoing and planned projects related to blue-green infrastructure. Furthermore, it analyzed the city's response to temperature changes and outlined steps being taken to address them.

Attention was also given to the views of the city's residents through a questionnaire survey, examining their perception of stormwater management issues. Special focus was placed on residents' reactions to the recent reconstruction of Masarykova street, which introduced new blue-green infrastructure elements. Respondents also had the opportunity to express their opinions on other aspects of urban life, including transportation and public spaces.

This work thus offers a comprehensive view of the significance of blue-green infrastructure in the context of Olomouc and reflects citizens' perspectives on the urban and ecological aspects of urban development."

17 Zdroje

ArcČR 500 3.3 [online]. Praha: Arcdata Praha, 2016 [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <http://download.arcdata.cz/data/ArcCR500-3.3-windows-installer.zip>

Arnika. *Projevy a řešení* [online]. Praha: Arnika, z.s., 2018 [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <https://arnika.org/praha/nase-temata/mesto-a-klima/projevy-a-reseni>

Atelier zahradní a krajinářské architektury. *Zahrada u Velkého Světa techniky* [online]. Brno: Adapterra Awards, 2014 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z:

<https://www.adapterraawards.cz/Databaze/2020/Zahrada-u-Velkeho-Sveta-techniky-ve-Vitkovicich>

BRANC, Michal a kol. *Adaptační a mitigační strategie města Olomouce: Analytická část – Závěrečná zpráva* [online]. EKOTOXA s.r.o., 2022 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: https://www.olomouc.eu/aktualni-informace/aktuality/article_id=24763

ČHMÚ. *Evidenční list hlásného profilu č.317* [online]. Olomouc-Nové sady: Český hydrometeorologický ústav, 2024 [cit. 2024-04-13]. Dostupné z:

https://hydro.chmi.cz/hppsoldv/popup_hpps_prfdyn.php?seq=2505266

DEMEK, Jaromír, MACKOVČIN, Peter a BALATKA, Břetislav. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Brno: AOPK ČR, 2006. ISBN 80-86064-99-9.

Evropská komise. *Green infrastructure* [online]. Evropská komise, 2024 [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: [Green infrastructure – European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eip/green-infrastructure/)

Evropská komise. *Iniciativy měst* [online]. Evropská komise, 2024 [cit. 2024-04-07]. Dostupné z: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives_cs#pakt-starost%C5%AF-a-prim%C3%A1tor%C5%AF-v-oblasti-klimatu-a-energetiky

Google Maps. *Mapová data* [online]. Google, 2024 [cit. 2024-04-28]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/@48.2047509,16.3597405,17z?authuser=0&entry=ttu>

GUGERELL, Peter. *Burgring beim äußeren Burgtor Richtung Südosten* [online]. Wikipedia, 2013 [cit. 2024-04-28]. Dostupné z:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wien_01_Burgring_a.jpg

HELOŇA, Stanislav. *Proměna Masarykovy třídy vstoupí do další fáze. Po olomouckém bulváru se pak bude jezdit třicítkou* [online]. České Budějovice: Drbna, TRIMA NEWS s.r.o., 2022 [cit. 2024-03-25]. Dostupné z:

https://hanacka.drbna.cz/zpravy/doprava/24634-promena-masarykovy-tridy-vstoupi-do-dalsi-faze-po-olomouckem-bulvaru-se-pak-bude-jezdit-tricitkou.html?utm_source=copy

HELOŇA, Stanislav. *Nová safari, bistra a infrastruktura. Olomoucká zoo investovala do významných projektů* [online]. České Budějovice: Drbna, TRIMA NEWS s.r.o., 2022 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z:

https://hanacka.drbna.cz/zpravy/26824-nova-safari-bistra-a-infrastruktura-olomoucka-zoo-investovala-do-vyznamnych-projektu.html?utm_source=copy

KABELKOVÁ Ivana. *Exkurze s Koniklecem do Hamburku a Kodaně za příklady dobré praxe hospodaření s dešťovou vodou a adaptačními opatřeními* [online]. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec, 2018 [cit. 2024-04-23]. Dostupné z:

<https://www.pocitamesvodou.cz/exkurze-s-koniklecem-do-hamburku-a-kodane-za-priklady-dobre-praxe-hospodareni-s-destovou-vodou-a-adaptacnimi-opatrenimi-2/>

KONCZYNA Daniel a kol. *Strategický plán rozvoje města Ostravy na období 2024-2030* [online]. Třinec: BeePartner, 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://fajnova.cz/wp-content/uploads/2024/03/Strategicky-plan-rozvoje-mesta-Ostravy-na-roky-2024-2030.pdf>

KOUCKÁ Michaela. *Modro-zelená infrastruktura je cesta, jak udržet vodu ve městech a vnitrozemí* [online]. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec, 2023 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/modro-zelena-infrastruktura-je-cesta-jak-udrzet-vodu-ve-mestech-a-vnitrozemi/>

KRAUS, Michal. *Inženýrské sítě: Co to je a jak je zjistit* [online]. Plzeň: Zakra s.r.o., 2023. [cit. 2024-03-25] Dostupné z: <https://www.zakra.cz/blog/inzenyrske-site-na-co-myslet>

KRÁLOVÁ, Kateřina. *Víte, co je modro-zelená infrastruktura?* [online]. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec, 2022 [cit. 2024-03-25]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/vite-co-je-modro-zelena-infrastruktura/>

KRÁLOVÁ, Kateřina. *Jaké jsou nejužívanější prvky modro-zelené infrastruktury ve městě a kde tkví problém jejich realizace?* [online]. Magazín Gnosis, 2022. [cit. 2024-03-28] Dostupné z: [Jaké jsou nejužívanější prvky modro-zelené infrastruktury ve městě a kde tkví problém jejich realizace? | Magazín Gnosis](#)

- KŘESADLOVÁ Lenka, Michaela LETÁ. *Modro-zelená infrastruktura a ochrana kulturně-historických hodnot* [online]. Kroměříž: Národní památkový ústav, 2020 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: <https://www.npu.cz/portal/o-nas/npu-a-pamatkova-pece/pamatky-a-pamatkova-pece/ml1-9.2.22.pdf>
- LANDA, Martin. *Vídeň: město krátkých vzdáleností* [online]. Brno: CityOne s.r.o., 2020 [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: [CityOne – Vídeň: město krátkých vzdáleností](#)
- LEHNERT, M., Brabec, M., Jurek, M., Tokar, V., Geletič, J. (2021): *The role of blue and green infrastructure in thermal sensation in public urban areas: A case study of summer days in four Czech cities. Sustainable Cities and Society* 66, 102683. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102683>.
- LI Jingyi a TRIVIC Zdravko. (2024): *Impact of “blue-green diet” on human health and wellbeing: A systematic review of potential determinants in shaping the effectiveness of blue-green infrastructure (BGI) in urban settings. Science of The Total Environment* 926, 171397. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171397>
- Ministerstvo pro místní rozvoj. *Charakter a struktura zástavby městských sídel v územních plánech* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2021 [cit. 2024-04-04]. ISBN 978-80-7538-426-3. Dostupné z: [Charakter a struktura zástavby městských sídel \(gov.cz\)](#)
- PANČÍKOVÁ Lucie. *Hospodaření s dešťovou vodou a zeleň Hamburku a Kodaně* [online]. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec, 2018 [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/hospodareni-s-destovou-vodou-a-zelen-hamburku-a-kodane/>
- REJ, *Masarykovu třídu už zdobí nová posezení a zeleň. Změnil se i jeden ze starých činžáků* [online]. Olomoucký REJ, 2023 [cit. 2024-03-25]. Dostupné z: <https://olomoucky.rej.cz/clanky/zpravy/2250-masarykovu-tridu-uz-zdobi-nova-posezeni-a-zelen-zmenil-se-i-jeden-ze-starych-cinzaku>
- POKORNÝ, Jan. *Zelená klimatizace* [online]. Praha: Arnika, z. s., 2014 [cit. 2024-03-25]. Dostupné z: https://arnika.org/soubory/dokumenty/stromy/vystavy/zachranme-stromy/panel_2.pdf
- Půdní mapa 1: 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba, 2019 [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>

RENNER Boris. *Zelené pásy fajnOVA* [online]. Brno: LIFE tree check, 2021 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.lifetreecheck.eu/cs/Inspiration/Blog/Zelene-tramvajove-pasy-jsou-stale-popularnejsi>

RETHINK ARCHITECTURE. *Modrozelená infrastruktura* [online]. Praha: Rethink Architecture Institute, z. ú., 2024 [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.rethinkarchitecture.cz/z-reseni/modrozelená-infrastruktura>

ŘEZNÍČEK, Daniel. *Hospodaření s dešťovou vodou v Olomouci: Blyská se na lepší časy?* [online]. Praha: BEZK, z.s, 2020 [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/daniel-reznicek-hospodareni-s-destovou-vodou-v-olomouci-blyska-se-na-lepsi-casy>

Statutární město Olomouc. *Modrozelená infrastruktura* [online]. Olomouc: Statutární město Olomouc, 2019 [cit. 2024-03-30]. Dostupné z: <https://www.olomouc.eu/o-meste/uzemni-planovani/koncepce-metodiky/modrozelená-infrastruktura>

Statutární město Olomouc. *Profil města Olomouce* [online]. Olomouc: Statutární město Olomouc, 2023 [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: https://olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/88_/8827/profil-mesta-olomouce-2023.cs.pdf

Statutární město Ostrava. *Smíšené trvalkové výsadby* [online]. Ostrava: Mapový portál [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://mapy.ostrava.cz/mapove-sluzby/smisene-trvalkove-vysadby/>

STRÁNSKÝ, David, Ivana KABELKOVÁ a Vojtěch BAREŠ et al. *Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích* [online]. Praha: ASOCIACE PRO VODU ČR, Z.S. (CZWA), 2019 [cit. 2024-04-03]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hospodareni_srazkove_vody_urbanizovane_uzemi/\\$FILE/OANZK-studie_HDV-20191220.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/hospodareni_srazkove_vody_urbanizovane_uzemi/$FILE/OANZK-studie_HDV-20191220.pdf)

TYLOVÁ a kol. *Praha adaptovaná – Dobrymi zmenami k zitelnému mestu* [online]. Praha: Architekti bez hranic, z.s. a Arnika, z.s., 2022 [cit. 2024-03-28]. ISBN: 978-80-88508-00-7. Dostupné z: <https://arnika.org/praha-adaptovana-dobrymi-zmenami-k-zitelnemu-mestu>

Ugreen. *Creating a Healthy and Productive Environment: The Importance of Environmental Comfort* [online]. Brazil, 2023 [cit. 2024-03-29]. Dostupné z: <https://ugreen.io/environmental-comfort-key-to-health-productivity-and-well-being/>

Ústav pro jazyk český. *Internetová jazyková příručka* [online]. Ústav pro jazyk český Akademie věd České republiky, 2020 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://prirucka.ujc.cas.cz>

VRÁNOVÁ, Magda. *Nová tramvajová trať pokvete barvami a bude tichá, díky unikátnímu "koberci"* [online]. Olomouc: VLTAVA LABE MEDIA a.s., 2022 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: https://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/tramvajova-trat-nove-sady-povel-rozchodniky-2022.html

VIDANOVÁ, Pavla. *Aktuální možnosti podpory: Pakt starostů a primátorů pro klima a energii: Webinář hodinka* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí. 2024 [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: [Prezentace aplikace PowerPoint \(smocr.cz\)](https://www.smocr.cz/prezentace-aplikace-powerpoint)

VÍTEK, Jiří a kol. *Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře* [online]. Brno: PROJEKT VH s.r.o., 2018 [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: https://www.olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/23_/23422/hdv_cesta_k_mz_i.cs.pdf

VÍTEK, J., Stránský, D., Kabelková I., Bareš, V., Vítek, R. *Hospodaření s dešťovou vodou v ČR*. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec. 2015. 128 s. ISBN 978-80-260-7815-9.

VYSOUDIL M., et al. *Podnebí Olomouce*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2012. 212 s. ISBN 978-80-244-3285-4

VYSLOUŽIL Ondřej, Zuzana SÁŇKOVÁ a Marie TICHÁ. *Metodika modrozelené infrastruktury statutárního města Ostravy* [online]. Ostrava: Městský ateliér prostorového plánování a architektury, p. o., 2023 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://zdravaova.cz/wp-content/uploads/2023/04/Textova-cast.pdf>

ŽALÁKOVÁ Ludmila a Jiří JEDLIČKA. *Olomouc – Pořízení adaptační a mitigační strategie města* [online]. Urbanismus a územní rozvoj. Brno: Ústav územního rozvoje, 2022, 25 (4): 30-32 [cit. 2024-03-25]. Dostupné z: <https://www.uur.cz/media/0fxlifwv/10-olomouc.pdf>

17. 2 Řízený rozhovor

NADYMÁČKOVÁ, Petra. Vodohospodářka, Ústav hlavního architekta, Odbor strategie a řízení Magistrátu města Olomouce [ústní sdělení]. Olomouc, 21.3. 2024.

Přílohy

Příloha 1

Výzkumné otázky použité při rozhovoru

1. V jakém stavu se momentálně město nachází, co se týká konceptu MZI? Je možné porovnání s dalšími městy v ČR?
2. Jaké nové projekty spojené s MZI a HDV město staví nebo bude zahajovat počátek výstavby?
3. Realizují se projekty uvedené ve studii Hospodaření se srážkovou vodou – cesta k modrozelené infrastruktuře?
4. Jaká jsou největší úskalí města při zavádění MZI?
5. Jaké lokality jsou ideální pro aplikaci MZI a které naopak ne? Zasahuje do projektů a nových koncepcí Národní památkový ústav?
6. Zabývá se vedení města otázkou zavedení MZI intenzivně nebo je to spíše téma upozaděné až neoblíbené?
7. Jakou důležitou roli hraje finanční sektor ve výstavbě MZI ve městech?
8. Mají obyvatelé zájem o rozšiřování MZI ve městě?
9. Komunikuje vedení města s obyvateli (existence spolků, sdružení, KMČ) co se týká tématu MZI?
10. Dostáváte zpětnou vazbu od občanů na revitalizaci města? Čtete reakce lidí na sociálních sítích?
11. Je při výstavbě nové zástavby nutné, aby projektant zahrnul vodní prvky a vegetaci do projektu?
12. Počítají developeri při projektování výstavby budov s koncepcí MZI? (zelené střechy, nádrže na dešťovou vodu...)
13. Myslíte si, že je ve městě dostatek zelených ploch, vegetace a vodních prvků?
14. Využili obyvatelé města výhody dotačního programu Dešťovka nebo jiných dotačních programů při výstavbě, nebo u již stojících rodinných domů a novostaveb?
15. Jak bych měli postupovat občané, kdyby sami při výstavbě domu nebo přizpůsobení již stávajícího domu uvažovali o zavedení MZI?

Příloha 2

Rekonstrukce Masarykovy třídy v Olomouci

Dotazník pro obyvatele města Olomouce a jeho okolí, studenty olomouckých škol a ostatní občany ve městě pobývající.

Otázky jsou zaměřené na téma rekonstrukce Masarykovy třídy v Olomouci, jejích přínosů a kvality.

Průzkum je součástí bakalářské práce na téma "Modro-zelená infrastruktura města Olomouce", kterou zpracovávám na přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého. Dotazník je anonymní a jeho vyplnění je zcela dobrovolné, přesto vás žádám o spolupráci a pomoc. Dotazník neobsahuje vaše jméno ani žádné další informace, které by vás mohly individuálně identifikovat. Má-li být průzkum úspěšný, prosím vás, abyste odpovídal/a upřímně a s rozvahou. Vaše odpovědi jsou považovány za důvěrné.

Děkuji Vám za ochotu a Váš čas. Markéta Kohoutová

1. Znáte pojem modrozelená infrastruktura?

- ano
- ne
- zaslechl/la jsem, ale nevím, co pojem znamená

2. Žijete v Olomouci a jejím okolí (do 20 km)?

- ano
- ne
- jsem student/ka nepocházím z Olomouce, ale žiji zde během akademického roku

3. Pokud ano, bydlíte na Masarykově třídě nebo v přilehlých ulicích? (Praskova, Dukelská, Zeyerova apod.)

- ano
- ne

4. Jak často chodíte Masarykovou třídou?

- každý den
- vícekrát týdně
- jednou týdně

- méně
- nikdy

5. Jak se cítíte, když procházíte Masarykovou třídou?

- dobře, rád/a ulicí chodím
- nevadí mi ulicí chodit
- špatně, raději se ulici vyhnu
- necítím se nijak

6. Všimli jste si novinky v podobě okrasných zálivů s vegetací a křesílky k odpočinku?

- ano
- ne
- vůbec ne

8. Využíváte křesílka k odpočinku?

- ano
- ne
- zřídka

9. Viděli jste, že by křesílka využívali lidé k posezení?

- ano
- ne
- nevím

10. Myslíte si, že okrasná zeleň zlepšila kvalitu prostředí?

- ano
- spíše ano
- spíše ne
- ne
- vůbec nic se nezměnilo
- nevím

11. Souhlasíte se změnou maximální povolené rychlosti 30/km v hodině pro automobilovou dopravu?

- ano souhlasím
- spíše souhlasím
- spíše nesouhlasím
- nesouhlasím
- nevím

12. Chybí Vám cyklopruh v úseku mostu Václava Rendra, kde končí a navazuje opět na jeho konci?

- ano
- ne
- nejezdím na kole

13. Snížení rychlosti a zasazení vegetace mělo přispět ke zlepšení ohledně rušnosti ulice a kvality vzduchu. Pociťujete změnu?

- ano
- spíše ano
- ne
- vůbec jsem změnu nepocítil/la
- nevím

14. Co byste uvítali na Masarykově třídě?

- více zeleně
- více vysázených stromů
- více parkovacích míst
- zdroj pitné vody (pítko)
- více zasakovacích pruhů
- zlepšení bezbariérového přístupu
- více možnosti k posezení
- nic bych neměnil/a
- jiná

15. Věk

- 15-24
- 25-34
- 35-44
- 45-59
- 60 a více

16. Pohlaví

- žena
- muž
- jiné