

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

**Potenciál rozvoje zelené infrastruktury města Plzně na
území Zeleného trojúhelníku**

**The potential of green infrastructure development in the
territory of the Green Triangle located in Pilsen city**

Bc. Miluše Vavříčková

Plzeň 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Potenciál rozvoje zelené infrastruktury města Plzně na území Zeleného trojúhelníku“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 22. 4. 2024

v. r. Miluše Vavříčková

Zásady pro vypracování práce

1. Vytvořte osnovu práce a stanovte cíle v souladu se zadáním.
2. Seznamte se s literaturou v oblasti zelené infrastruktury a územního plánování vztahující se k vybrané lokalitě a proveďte rozbor této literatury.
3. Vymezte zkoumané území a metodiku výzkumu.
4. Proveďte měření, strukturované rozhovory a rozbor aktuálních i historických dokumentů územního vývoje dané lokality.
5. Získaná data zpracujte s využitím analytických, syntetických a kartografických metod.
6. Vytvořte závěry a diskutujte výsledky práce.
7. Proveďte zhodnocení výzkumu a shrnutí dosažených výsledků.

Studijní program

Ekonomická a regionální geografie

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala doc. RNDr. Janu Koppovi Ph.D. za velkou trpělivost, cenné rady a vstřícnost, které mi byly poskytnuty během psaní této kvalifikační práce. Dále bych chtěla velmi poděkovat svojí rodině a nejbližším přátelům, kteří mne podporovali nejen při psaní diplomové práce, ale i během celého navazujícího magisterského studia.

Obsah

Úvod	7
1 Cíle práce	8
2 Metodika zpracování	9
2.1 Vymezení řešeného území	11
3 Základní přehled problematiky	15
3.1 Vymezení pojmu zelená infrastruktura	15
3.2 Vymezení pojmu modrozelená infrastruktura.....	22
3.3 Opatření zelené a modrozelené infrastruktury ve městě	23
4 Rozbor dokumentů územního vývoje zkoumaného území	27
4.1 Pohled do historie.....	27
4.1.1 Shrnutí historického vývoje území	35
4.2 Současnost a budoucnost.....	36
4.2.1 Územní plán.....	38
4.2.2 Strategický plán	40
4.2.3 Územní studie	44
4.2.4 Pohled na budoucí vývoj Zeleného trojúhelníku	49
5 Teplotní mapování	55
5.1 Lokalita a trasa měření	55
5.2 Použité měřicí přístroje	57
5.2.1 Duální laserový infračervený teploměr Extech 42512	57
5.2.2 Infračervený termohygrometr Trotec T260	58
5.3 Výsledky měření	58
5.3.1 První měření.....	59

5.3.2	Druhé měření.....	61
5.3.3	Třetí měření	63
5.4	Souhrnné výsledky teplotního měření	65
6	Vnímání zelené infrastruktury uživateli	67
6.1	Cíle dotazníkového šetření	67
6.1.1	Výzkumné otázky.....	67
6.2	Metodika.....	67
6.2.1	Výběr respondentů	68
6.2.2	Dotazníkové otázky.....	69
6.2.3	Druhy proměnných.....	69
6.3	Limitace	69
6.4	Temporalita.....	70
6.5	Výsledky dotazníkového šetření.....	70
6.5.1	Vyhodnocení výzkumných otázek	70
6.5.2	Slovní zhodnocení a grafická znázornění dílčích výstupů	71
7	Návrh rozvoje modrozelené infrastruktury vybraných oblastí	83
8	Diskuze	87
	Závěr.....	89
	Seznam použitých zdrojů.....	91
	Seznam tabulek.....	97
	Seznam obrázků	98
	Seznam příloh	100
	Přílohy	101
	Abstrakt.....	108
	Abstract.....	109

Úvod

Pro zpracování diplomové práce bylo zvoleno téma týkající se zelené infrastruktury ve spojení s vybraným územím Zeleného trojúhelníku v Plzni. Zelená infrastruktura je považována za jeden z klíčových a významných nástrojů pro zlepšování kvality života lidské populace, ochranu přírody kolem nás a zmírnění důsledků klimatických změn. Otázky týkající se ochrany životního prostředí a udržitelnosti jsou v posledních letech značně vnímány nejen samotnou veřejností, ale rovněž se objevují i ve sférách politických a odborných. V souvislosti se zmíněným je zelená infrastruktura považována jako neopomenutelný nástroj, jež poskytuje řešení pro různé výzvy v oblasti environmentální, sociální a ekonomické.

Krajské město Plzeň se potýká s několika problémy, které jsou typické pro městská prostředí. Jako příklad můžeme uvést zvyšující se urbanizaci, dopravní zátěž, nedostatek zelených ploch apod. Z tohoto důvodu je zapotřebí reagovat prostřednictvím rozvoje zelené infrastruktury, která může napomoci k udržitelnějšímu a vyváženému růstu města. Zelený trojúhelník, jakožto část Plzně, umožňuje zkoumat rozvoj zelené infrastruktury a jeho potenciál v konkrétním vymezení. Toto území nepředstavuje pouze administrativní část města, ale ukazuje nám propojení urbanizovaného prostoru s nedalekou přírodní krajinou.

Cíle této kvalifikační práce obecně zahrnují zhodnocení současného stavu zelené infrastruktury v rámci zkoumaného území a identifikaci jejího možného budoucího rozvoje. Práce by také měla potvrdit, že propojení městského prostoru a přírodního prostředí s sebou přináší benefity zlepšující kvalitu života generace současné i budoucí.

1 Cíle práce

Pro tuto kvalifikační práci byly stanoveny dva hlavní cíle a čtyři dílčí cíle, které jsou přehledně sepsány níže. Pod první i druhý hlavní cíl patří vždy dva cíle dílčí.

- 1) Identifikovat stav zelené infrastruktury na území Zeleného trojúhelníku v Plzni.
 - 1a) Posoudit současný stav zelené infrastruktury v kontextu historického pohledu na vývoj území a současné územně plánovací dokumentace.
 - 1b) Zhodnotit vliv zelené infrastruktury na teplotní komfort.
- 2) Posoudit potřeby zelené infrastruktury na zkoumaném území.
 - 2a) Identifikovat potřeby osob pohybujících se ve zkoumaném území s ohledem na zelenou infrastrukturu.
 - 2b) Zhodnotit potenciál zelené infrastruktury zkoumaného území a možnosti využití tohoto potenciálu s detailním zaměřením na vybrané lokality.

2 Metodika zpracování

Tato kapitola se zabývá přehledem zvolených metod při zpracování této kvalifikační práce. V následujících odstavcích je poskytnut shrnující přehled daných metod. Detailnější informace k metodickému zpracování byly začleněny do dílčích kapitol v dalších částech práce, aby byl obsah těchto kapitol ucelený.

Důležitou součástí zpracování kvalifikační práce byla rešerše literatury a dalších dostupných zdrojů týkajících se oblasti zelené infrastruktury a územního plánování v rámci zkoumaného území Zeleného trojúhelníku v Plzni. Samotná rešerše proběhla v několika krocích – definování zkoumaného tématu, vyhledávání dostupných zdrojů, hodnocení zdrojů z hlediska jejich kvality a relevance pro zpracování. Následně proběhla analýza těchto zdrojů (literárních či internetových) a bylo možné přistoupit k syntéze získaných dat, jež poskytly základní informace pro zpracování této kvalifikační práce.

Rozbor zkoumané problematiky probíhal v návaznosti na vymezení základních pojmů a vymezení řešeného území. Pro tyto účely byla zásadní již zmíněná rešerše relevantních zdrojů. Tyto zdroje nebyly nikterak omezeny jazykovým nebo časovým určením a pocházely z různorodých online databází či jiných vyhledávacích nástrojů skrze klíčová slova. Omezenost zdrojů spočívala ve vymezení oblasti výzkumu, v našem případě zaměření na problematiku zelené infrastruktury a území Zeleného trojúhelníku v Plzni. Tímto způsobem byla získávána data sekundární.

Z hlediska rozboru dokumentů územního vývoje byly analyzovány následující dokumenty – územní plán, strategický plán a územní studie. Tyto dokumenty umožňují porozumět území z hlediska jeho současného stavu, potenciálních problémů a možností jeho budoucího vývoje. Historický pohled na vývoj dané oblasti byl podmíněn analýzou historických map znázorňujících zkoumané území. I v případě analýzy dokumentů územního vývoje byla získána data sekundární.

Sběr primárních dat byl uskutečněn skrze terénní průzkum a dotazníkové šetření. Terénní průzkum probíhal v rámci experimentálního teplotního mapování na území Zeleného trojúhelníku v Plzni. Tato metoda byla zvolena jako vhodná pro zhodnocení vlivu zelené infrastruktury na její okolí, konkrétněji na teplotu povrchu, okolní teplotu vzduchu a relativní vlhkost vzduchu. Pro dané měření byla vytvořena trasa s body, kde byla

jednotlivá měření uskutečněna. Teplotní mapování proběhlo v srpnu a září roku 2023. Trasa vedla skrze transekt území od vysokoškolských kolejí Západočeské univerzity směrem na jih k vodní nádrži České údolí. Pro měření teplot povrchu, teplot vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu byly využity dva měřicí přístroje, a to Duální laserový infračervený teploměr Extech 42512 a Infračervený termohygrometr Trotec T260. Oba přístroje pro výzkum zapůjčila Katedra geografie Západočeské univerzity v Plzni. Do vyhodnocení teplotního mapování byla zahrnuta i data z meteorologické stanice Západočeské univerzity umístěné na hlavním kampusu na Borech. Bylo tak možné komparovat data z meteostanice a námi naměřenými hodnotami v území.

Dotazníkové šetření bylo zvoleno jako metoda vhodná pro identifikaci potřeb osob vyskytujících se na území Zeleného trojúhelníku v návaznosti na zelenou infrastrukturu. Dotazník neobsahoval pouze uzavřené otázky, ale několik otázek bylo polouzavřených, aby respondenti mohli případně vyjádřit svůj názor a postoj k řešené problematice. Celkově bylo respondentům položeno 16 dotazníkových otázek. Samotné dotazníkové šetření probíhalo od poloviny února do poloviny března 2024. Respondenti, jejichž výběr byl náhodný, pocházeli z řad studentů, zaměstnanců, rezidentů či návštěvníků, kteří se pohybují na daném území. Celkově se dotazníkového šetření zúčastnilo 117 respondentů z různých věkových skupin od 18 let s rozmanitými úrovněmi dosaženého vzdělání (s výjimkou úrovně základního vzdělání). Dotazník byl vyplněn zástupci obou pohlaví a jeden zúčastněný zvolil kategorii „jiné“. Co se týče pohlaví, převažovaly ženy, zatímco věkově byli respondenti nejčastěji v rozmezí 18-25 let.

Jako nástroje vyhodnocení byly využity zejména mapové výstupy a grafická znázornění. Pro zpracování mapových výstupů byl využit geografický informační systém, konkrétně pak program QGIS Desktop 3.34.3, jenž je pro všechny jeho uživatele volně dostupný bez registrace a poplatků. Geografické informační systémy obecně slouží pro vizualizaci prostorových dat. V našem případě posloužil program QGIS Desktop například pro vymezení zkoumaného území a trasu experimentálního měření.

Grafická znázornění byla využita při vyhodnocení experimentálního měření a zejména pak výsledků z dotazníkového šetření. Byly zvoleny tři typy grafů – spojnicový, sloupcový a výsečový (též koláčový). Spojnicové grafy znázorňovaly výsledky experimentálního měření, neboť tento typ grafu nejlépe zobrazuje průběh v čase pro více proměnných najednou. Koláčový graf byl zvolen pro vyhodnocení dotazníkového šetření

u otázek s procentuálními podíly (např. pohlaví, věková kategorie). Sloupcový graf vodorovný pak zobrazoval výsledná data ze zbylých dotazníkových otázek, která obsahovala delší textové kategorie.

V kapitole týkající se návrhu rozvoje v území s ohledem na modrozelenou infrastrukturu byl využit nový software RainWaterManager (RWM). Tento nástroj napomáhá při rozhodování o zaváděných opatřeních ve městech týkajících se nakládání a hospodaření s dešťovou vodou (HDV). Software RWM je členěn na čtyři moduly (Bureš et al., 2023):

- výběr opatření – pomoc s volbou prvků/opatření pro HDV,
- dimenzování opatření – výpočet srážko-odtokového procesu a koeficientu modrozelené infrastruktury,
- nástroje prosazování – pomoc s volbou nástrojů pro prosazování opatření HDV,
- katalog opatření – informace o opatřeních souvisejících s HDV.

Mezi těmito moduly lze snadno přepínat díky hlavnímu oknu, které se objeví po spuštění aplikace. V případě této kvalifikační práce byly využity dva moduly – dimenzování opatření a katalog opatření.

Velmi důležitou metodou byla závěrečná syntéza, jež shrnovala hlavní dosažené výsledky. Tato metoda spočívala v utřídění informací a jejich rozčlenění do dílčích kapitol a podkapitol. Závěr práce poté shrnul zásadní informace, kterých bylo dosaženo během zpracování této kvalifikační práce.

2.1 Vymezení řešeného území

Zelený trojúhelník je místní označení pro určitou oblast v Plzni na Borech. Jedná se o území nacházející se v centrální až mírně východní části městského obvodu Plzeň 3. Oblast Zeleného trojúhelníku je v oficiálních materiálech, jako je například „*Územní plán Plzeň*“, dělena na několik částí. Dvě hlavní části tvoří Zelený trojúhelník – sever a Zelený trojúhelník – jih (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2023a). Díky charakteristicky trojúhelníkovému tvaru severní části, získalo toto území svůj název.

V této kvalifikační práci se zaměřuji na území Zeleného trojúhelníku z hlediska územního rozsahu urbanistického obvodu č. 055, který přímo nese název Zelený trojúhelník. Rozloha vymezeného území je 1,547 km² (Správa informačních technologií města Plzně, 2023a). Z této lokality je výborná dopravní dostupnost do centra města Plzně, ať už se jedná o dopravu městskou či osobní.

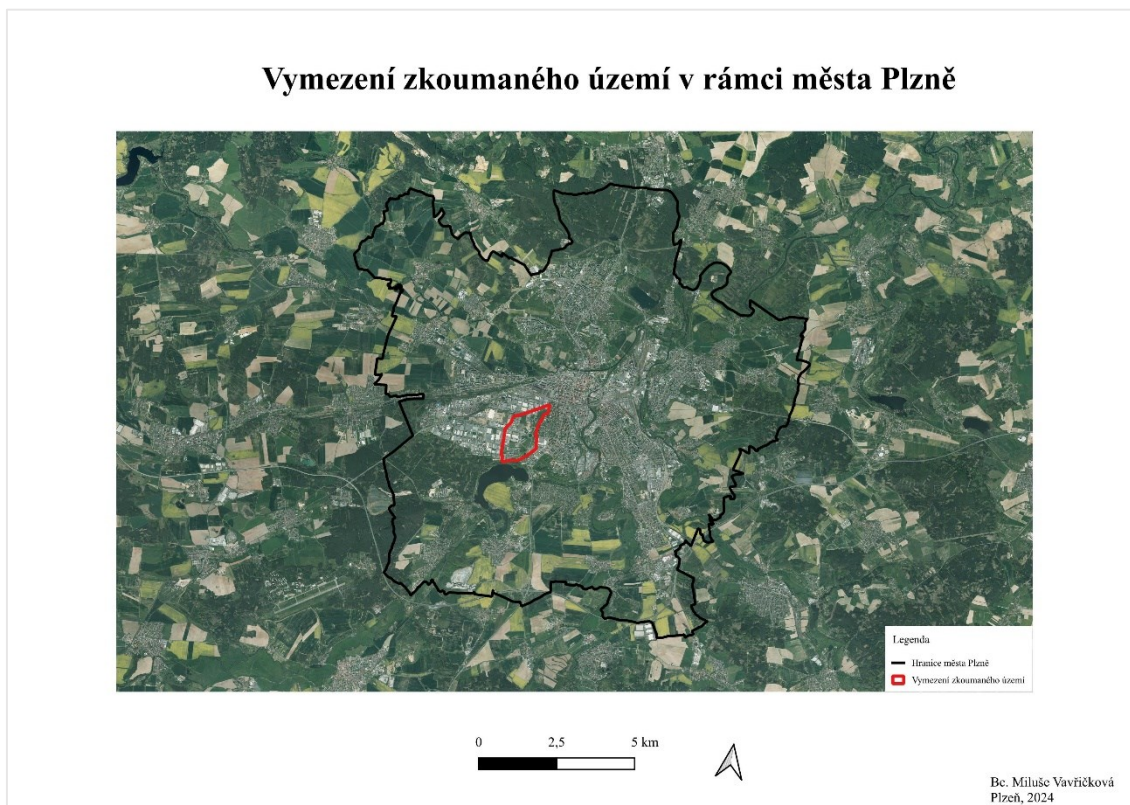
Na následujících obrázcích je zobrazeno vymezení urbanistického obvodu Zelený trojúhelník. První obrázek zobrazuje letecký snímek s přiblížením na zkoumané území. Druhý obrázek pak zobrazuje lokaci Zeleného trojúhelníku v rámci katastrálního území města Plzně.

Obrázek 1: Vymezení území



Zdroj: vlastní zpracování; ČÚZK (2023), Správa informačních technologií města Plzně (2023b)

Obrázek 2: Vymezení zkoumaného území v rámci města Plzně



Zdroj: vlastní zpracování; ČÚZK (2023), Správa informačních technologií města Plzně (2023b)

Z hlediska krajinného pokryvu (land cover) lze v území nalézt několik typů pokryvu. Obecně lze land cover popsat jako materiál na zemském povrchu – travní porost, stromy, voda, holá země, asphalt a podobně (Česká informační agentura životního prostředí, 2021). Na našem území můžeme pozorovat následující třídy – městská zástavba, průmyslové nebo obchodní zóny, silniční a železniční síť a přilehlé prostory, plochy městské zeleně, zařízení pro sport a rekreaci, smíšené lesy (Česká informační agentura životního prostředí – oddělení geoinformatiky, 2022).

Využití půdy (land use) naopak popisuje, k jakým socio-ekonomickým činnostem je dané území využíváno. Ve zkoumaném území se nacházejí tyto typy land use – dopravní síť, rezidenční využití, terciární produkce, ostatní využití (např. zahrada a sad) (Česká informační agentura životního prostředí, 2021).

V návaznosti na téma kvalifikační práce nesmíme opomenout ani pohled na životní prostředí, který je digitálně zprostředkován skrze Mapový portál města Plzně. Ve zkoumaném území Zeleného trojúhelníku lze nalézt prvky Územního systému ekologické stability (ÚSES), významný krajinný prvek a návrh na památný strom (Správa informačních technologií města Plzně, 2024b). Pod památné stromy spadají obecně významné dřeviny, skupiny dřevin či stromořadí. Těmto stromům nesmí být narušen jejich vývoj a nesmí být jakkoliv ničeny (Statutární město Plzeň, 2024a). Návrh na památný strom v našem území se týká dřeviny dubu zimního u Dobřanské ulice, jehož obvod činí 331 cm a výškou dosahuje 27 metrů (Správa informačních technologií města Plzně, 2024b). Významné krajinné prvky tvoří cenné krajinné oblasti z hlediska estetiky, geomorfologie či ekologie. Tyto prvky napomáhají k zachování ekologické stability v území. I v tomto případě platí, že významné krajinné prvky jsou chráněny před ničením (Statutární město Plzeň, 2024b). Na území Zeleného trojúhelníku nalezneme jeden významný krajinný prvek – Alej v Kaplířově ulici, jež byla zaregistrována v roce 2001 (Správa informačních technologií města Plzně, 2024b). Tento prvek je chráněn z důvodu krajinářské a dendrologické hodnoty (Statutární město Plzeň, 2024b). Posledním zmíněným je Územní systém ekologické stability. Jedná se o koncept s cílem uchování a podporování ekologické stability v území skrze přirozené či pozměněné ekosystémy. ÚSES je členěn na lokální, regionální a nadregionální úroveň. Ochranu v rámci ÚSES mají na starost majitelé pozemků, municipality a stát (Statutární město Plzeň, 2024c). Na zkoumaném území (na hranici s urbanistickým obvodem České údolí) se z hlediska ÚSES nachází regionální biokoridor a lokální biocentrum. Regionální biokoridor ochraňuje mezofilní (středně vlhký) biotop a lokální biocentrum hygromilní (vlhkomilný) a mezofilní biotop (Správa informačních technologií města Plzně, 2024b).

3 Základní přehled problematiky

3.1 Vymezení pojmu zelená infrastruktura

Pojem zelená infrastruktura je často zmiňován v rámci oblasti urbanismu, územního plánování či v oblasti týkající se životního prostředí. Koncept zelené infrastruktury je dynamický a dochází k jeho neustálému vývoji. Jedná se o přístup ve spojení s územním plánováním, kdy je připomínán význam přírodního prostředí v městském budování. Jedná se o udržitelný a ekonomický nástroj při hospodaření s vodou, aby byl chráněn a napodoben koloběh vody v přírodě (Environmental Protection Agency, 2024).

Jednotná definice pro zelenou infrastrukturu nebyla prozatím ustanovena. Z tohoto důvodu budou následně představeny její definice pocházející z rozdílných zdrojů. První definici můžeme převzít od Evropské unie, jež definuje zelenou infrastrukturu jako „strategicky plánovanou síť přírodních a polopřírodních oblastí s rozdílnými environmentálními prvky, navržená a řízená tak, aby poskytovala širokou škálu ekosystémových služeb a zároveň posilovala biologickou rozmanitost. Mezi takové služby patří například čištění vody, zlepšování kvality ovzduší, poskytování prostoru pro rekreaci a také pomoc se zmírňováním klimatu a adaptací. Tato síť zelených (země) a modrých (vodních) ploch zlepšuje kvalitu životního prostředí, stav a konektivitu přírodních oblastí a také zlepšuje zdraví a kvalitu života občanů. Rozvoj zelené infrastruktury může také podpořit zelenou ekonomiku a vytvořit pracovní příležitosti“ (European Commission, 2016). Druhou definici zelené infrastruktury můžeme nalézt v § 10 odst. 1 zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, jež uvádí, co je to veřejná infrastruktura: „Veřejnou infrastrukturou se v tomto zákoně rozumí pozemky, stavby a zařízení sloužící veřejné potřebě, a to“:

§ 10 odst. 1 písm. c) „zelená infrastruktura, kterou je plánovaný, převážně spojitý systém ploch a jiných prvků vegetačních, vodních a pro hospodaření s vodou, přírodního a polopřírodního charakteru, které svým cílovým stavem umožňují nebo významně podporují plnění široké škály ekosystémových služeb a funkcí; součástí zelené infrastruktury je také územní systém ekologické stability krajiny“.

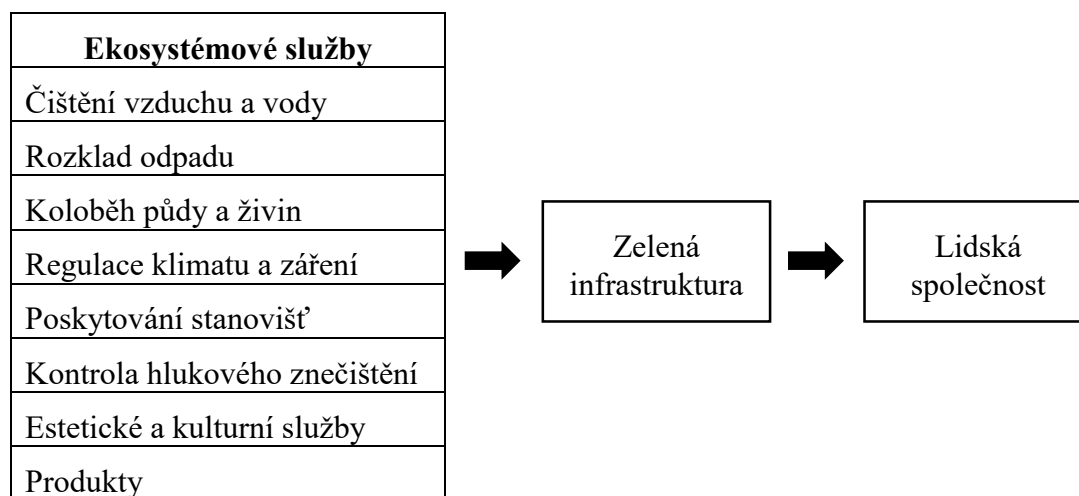
Další možnou definici poskytl kolektiv autorů v rámci projektu „Vymezování zelené infrastruktury v územně plánovací dokumentaci, zejména v územním plánu, jako nástroj

posilování ekosystémových služeb v území“ pod záštitou Technologické agentury ČR. V tomto projektu byla zelená infrastruktura definována jako „sít ploch a jiných prvků přírodního a polopřírodního charakteru, které svým cílovým stavem umožňují plnění široké škály ekosystémových služeb. Sít je tvořena prvky vegetačními, vodními a prvky pro hospodaření s vodou, které se dle významu dělí na nosné a podpůrné. Sít je součástí urbanizovaného i neurbanizovaného území a je převážně spojitá“ (Salašová et al., 2021). Poslední vybranou definici poskytuje v jednom ze svých článků Michael Hošek, který nejprve odkazuje na definici Evropské komise z roku 2016 (zmíněna výše) a zjednodušuje ji na to, že „Infrastruktura je prakticky vše, co má převážně přírodní charakter a plní nějaké ekologické funkce. Pokud bychom chtěli použít definici vymezením, pak je to vše, co není tzv. šedá infrastruktura.“ (Hošek, 2017).

Obecně lze tedy zelenou infrastrukturu chápat jako pomocný nástroj, který přináší ekonomický (hospodářský), sociální a především ekologický (environmentální) potenciál. Tyto přínosy vycházejí z výhod, které příroda naší společnosti poskytuje. Jde tedy o provázanost ekosystémových služeb poskytovaných přírodou a následnými kvalitními podmínkami pro život lidské populace (Dige, 2015).

V návaznosti na zmíněné, můžeme říci, že zelená infrastruktura funguje jako pomyslný prostředník pro poskytování ekosystémových služeb a produktů lidem. Tyto služby jsou dostupné lidské společnosti pouze tehdy, když je zachována stabilita a zdraví příslušného ekosystému (Austin, 2014).

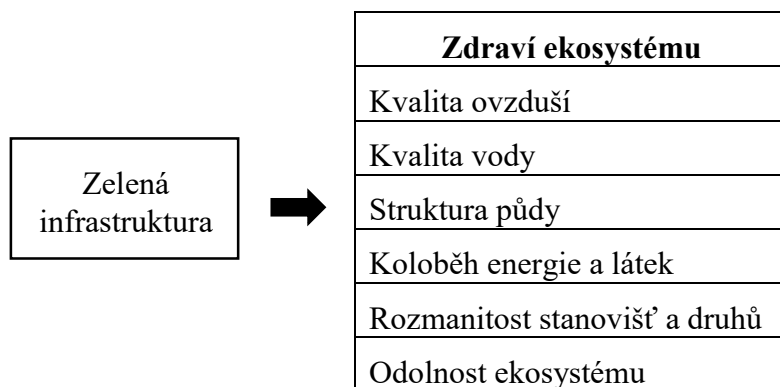
Obrázek 3: Vazba mezi ekosystémovými službami a lidskou společností



Zdroj: vlastní zpracování; Austin (2014)

Zelená infrastruktura přispívá i k zachování zdraví ekosystémů skrze šest klíčových parametrů (viz obrázek níže). Tyto atributy jsou udržovány nebo vytvářeny díky funkci ekosystému – s výjimkou situací, kdy jsou ovlivněny lidskými či přírodními katastrofami (Austin, 2014).

Obrázek 4: Vliv zelené infrastruktury na zdraví ekosystémů



Zdroj: vlastní zpracování; Austin (2014)

Nyní zmíníme několik příkladů za jednotlivé oblasti potenciálu zelené infrastruktury. Z hlediska hospodářství můžeme jmenovat například vytvoření nových pracovních míst, neboť je zapotřebí, aby o zeleň někdo pečoval. Dále můžeme zmínit ekonomický růst v oblastech se zelenou infrastrukturou nebo potenciál pro turismus. Environmentální potenciál souvisí zejména se schopností reagovat na změnu klimatu a zmírnit jeho dopady. Příkladem je snížení povodňového rizika nebo ochrana před teplotními extrémy, aby bylo zajištěno bezpečí obyvatel. Sociální přínos pak můžeme vidět například ve zdravém prostředí pro život či zvyšování povědomí o udržitelnosti. Rovněž můžeme mluvit o pocitu většího bezpečí v oblastech zelené infrastruktury nebo o propojení obyvatel jednotlivých věkových kategorií, které společně zelenou infrastrukturu sdílí a využívají (Dige, 2015).

Pojem zelená infrastruktura se začal postupně objevovat po roce 2010, kdy započala Evropská komise uvažovat o novém konceptu na ochranu přírody. Roky předešlé směřovala pozornost na ochranu území v rámci evropsky významné soustavy Natura 2000 a omezeně na ochranu přírodních druhů. Nový přístup v podobě konceptu zelené infrastruktury měl tedy zajišťovat obecně ochranu krajiny jakožto ekologického celku (Hošek, 2017).

V návaznosti na zelenou infrastrukturu bychom neměli opomenout její protichůdný koncept – tedy infrastrukturu šedou. Jedná se o tradiční technické řešení staveb zformováno lidmi. Základními surovinami jsou asfalt, beton a ocel. Tyto suroviny pak slouží k vytvoření stavebních prvků šedé infrastruktury – tj. dopravní sítě (silnice a železnice, mosty či tunely), budovy (výstavba), systém odpadních vod (kanalizace), přehrady a protipovodňové hráze, průmyslové objekty (elektrárny, továrny) (Talberth & Hanson, 2018).

Existence zelených ploch v urbanistickém prostředí evropských měst byla v uplynulých dvou stoletích promyšlena a přezkoumávána v závislosti na představách a postupech souvisejících s funkcí a rolí přírody ve městě. Touto problematikou se ve svém příspěvku zabývali autoři Kohout & Kopp (2020). Počátek návratu přírody do urbanistického prostředí je spojen s první polovinou 19. století, kdy se představitelé měst v Evropě rozhodli reagovat na nepříznivé dopady industrializace (Kohout & Kopp, 2020). Toto období můžeme označit jako éru velkých veřejných parků, jež měly působit více přirozeně než dříve budované veřejné zahrady (Gandy, 2002). V období modernismu (od počátku 20. století do 70. let) se plánovači měst zaměřovali na bydlení pro rostoucí pracovní sílu v průmyslu (Kohout & Kopp, 2020). Toto bydlení mělo pracovníkům poskytovat kvalitní a zdravé neškodlivé prostředí pro život. Funkce zelených ploch byla nejčastěji estetická či rekreační (Hough, 2004). Od 70. let minulého století se pak města začala orientovat na neoliberalní udržitelnost (Kohout & Kopp, 2020). V dané době bylo plánování zelených ploch zájmem druhořadým. Environmentální prostředí mělo podtrhovat atraktivitu města pro potenciální investory, a tím pádem zlepšit ekonomickou situaci dané oblasti (Brand, 2007).

Následující tabulka zobrazuje shrnutí vývoje zelených ploch v urbanistickém prostředí od první poloviny 19. století do současnosti. Tabulka je členěna do tří časových období – přírodní idealismus, modernismus a neoliberalní udržitelné město. Další členění pak spočívá ve funkcích zeleného prostoru – funkce estetická, zdravotní, sociální, kulturní, hospodářská a ekologická.

Tabulka 1: Funkce zeleně od poloviny 19. století do současnosti

<i>Časové období</i>	<i>Přírodní idealismus (pol. 19. stol. až počátek 20. stol.)</i>	<i>Modernismus (počátek až konec 20. stol.)</i>	<i>Neoliberální udržitelné město (konec 20. stol. do současnosti)</i>
<i>Funkce zeleného prostoru</i>			
<i>Estetické nápady (N) a postupy (P)</i>	<p>N: Divoká příroda je krásná, kontrolovaná příroda a města jsou ošklivá.</p> <p>P: Posun od geometrického ideálu francouzské zahrady k ideálu „přírodní“ a „divoké“ anglické zahrady.</p>	<p>N: Estetika není důležitá: funkce převažuje nad formou.</p> <p>P: Zelená plocha je většinou řídká, všude stejná terénní úprava.</p>	<p>N: Image města je důležitá jako ekonomická komodita (značka) a jako důkaz toho, že město je dobře řízeno.</p> <p>P: Ikonické zelené plochy jsou budovány a udržovány jako součást celkové image města.</p>
<i>Zdravotní nápady (N) a postupy (P)</i>	<p>N: Příroda jako očista: hlavně čistý vzduch, který je dobrý pro hygienu.</p> <p>P: Výsadba stromů, vytváření veřejných parků a městských lesů pro čištění vzduchu.</p>	<p>N: Přirozené větrání a světlo jsou zdravé.</p> <p>P: Velké otevřené prostory mezi budovami s vysokou hustotou zajišťují cirkulaci vzduchu a sluneční svit.</p>	<p>N: Zdraví jednotlivce i veřejnosti se zlepšuje přístupem k přírodě podle vědeckých studií.</p> <p>P: Propagace zelených ploch jako nákladově efektivního způsobu, jak snížit náklady na zdravotní péči. Zelené plochy jako místa pro fyzickou aktivitu (cvičební náčiní, stezky, pole atd.) a psychickou pohodu (klidná místa k zamyšlení, meditaci atd.)</p>
<i>Sociální nápady (N) a postupy (P)</i>	<p>N: Příroda jako cesta ke společenskému ideálu pořádku, respektu k autoritě a produktivitě.</p> <p>P: Mnoho aktivit k budování sociálního ducha včetně sportu a dalších forem rekreace. Aktivity jsou předepsány a sledovány, ale často jsou podkopávány kvůli nedostatku soukromého prostoru.</p>	<p>N: Veřejný prostor by měl být přístupný všem a všude. Zelená plocha je veřejný prostor.</p> <p>P: Zelená plocha musí být pro každého v docházkové vzdálenosti. Všude rekreační prostory.</p>	<p>N: Sociální kapitál (individuální i kolektivní) lze zlepšit ekologickým vybavením.</p> <p>P: Plánování a budování zelených ploch by mělo zahrnovat komunitu jako zainteresované strany. Multifunkční zelené plochy by měly zlepšit komunitní využití a tím i soudržnost.</p>

<p><i>Kulturní nápady (N) a postupy (P)</i></p>	<p>N: Příroda jako civilizační síla, která zvrací znehodnocování městských mas. P: Zelené plochy slouží jako vzdělávací místa (botanické zahrady, zoologické zahrady, veřejné umění, výstavy atd.)</p>	<p>N: Kultura je přirozený organismus, proto vyžaduje přístup k přírodě. P: Vědecké studie prostorových požadavků vedoucí k minimálním požadavkům na velikost zeleně a dostupnost (vzdálenost).</p>	<p>N: Kultura je komodita, která může být obohacena o ekologickou vybavenost. P: Zelené plochy jako posílení identity místa a propagace místa vnějšimu světu. Zelené plochy se stávají symboly vysoké kvality života ve městech a zdrojem občanské hrdosti, kterou lze zpeněžit jako investice, obchod a cestovní ruch.</p>
<p><i>Hospodářské nápady (N) a postupy (P)</i></p>	<p>N: Příroda je cenná. P: Zelené plochy zvyšují hodnotu okolních nemovitostí. Jsou také vhodné pro komerční aktivity (restaurace, hotely, veletrhy atd.)</p>	<p>N: Zelený prostor je důležitý pro udržení pracovníků silných a spokojených, což vede k vyšší produktivitě. P: Byl podporován masový sport a rekreace. Zelené plochy měly sportovní a rekreační zařízení.</p>	<p>N: Udržitelnost jako nejlepší cesta k ekonomické prosperitě. P: Vytváření víceúčelových zelených ploch může mít mnoho ekonomických výhod, včetně komerčních aktivit, rekreačních aktivit, zvýšení hodnoty nemovitostí, úspor nákladů na zdravotní péči, zvýšení investic, cestovního ruchu a lepší kvality života. Velmi efektivní z hlediska nákladů, protože poskytují mnoho výhod za nízké náklady na údržbu.</p>
<p><i>Ekologické nápady (N) a postupy (P)</i></p>	<p>N: Ekologie byla studiem nelidské říše. P: Některé studie přírody ve městech, ale ne systematické nebo široce rozšířené.</p>	<p>N: Lidská ekologie v organické společnosti byla středem vědeckého bádání, ale nezahrnovalo přírodní ekologii. P: Masově vyráběné, normalizované zelené plochy, které byly ekologicky špatné.</p>	<p>N: Městská ekologie: zaměření na environmentální procesy ve městech. P: Plánování zelené infrastruktury: systémová ekologie. Zelené plochy jako nezbytné pro lepší městské prostředí. Vytváření zelených ploch, které slouží jak ekologickým, tak společenským účelům.</p>

Zdroj: vlastní zpracování, Kohout & Kopp (2020)

V návaznosti na zelenou infrastrukturu se budeme věnovat i teplotnímu komfortu. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers definoval teplotní komfort jako „stav mysli, v němž se projevuje spokojenost s tepelným prostředím“ (Olesen & Brager, 2004). Autoři rovněž zmiňují, jaké faktory mohou teplotní komfort osob ovlivňovat – vlhkost vzduchu, rychlost větru a průvan, lokální nepohodlí spojené s ochlazením/přehřátím pouze části těla, vertikální rozdíl teplot (např. mezi chodidly a hlavou), asymetrie sálavé teploty (nerovnoměrnost teplotního záření okolo těla) a teplota povrchu podlahy (studená či teplá a může způsobovat nepříjemný pocit na chodidlech) (Olesen & Brager, 2004). Mayer (1993) přidává dvě kategorie objektivního vymezení teplotního komfortu – fyziologické principy (receptory v podobě nervových konců) a fyzické důsledky (důsledky fyziologických principů). Fanger (1970) pak shrnuje tři parametry, které lidem umožňují být v tepelném komfortu – tepelná rovnováha těla (uvnitř těla 36,5-37,5°C), pocení je v mezích pohodlí (ideální je stav bez pocení) a teplota kůže nepřesahuje komfortní limity (30°C u končetin a 34-35°C na temeni hlavy). Poslední kategorizaci faktorů nabídli ve svém příspěvku Epstein & Moran (2006), kteří představili dvě kategorie proměnných – environmentální a behaviorální (chování). Do kategorie environmentální začlenili okolní teplotu vzduchu, radiační teplotu, tlak, vlhkost vzduchu a rychlost větru. Do kategorie behaviorální pak patřily například rychlost metabolismu člověka, věk a zdravotní stav nebo zvolené oblečení (Epstein & Moran, 2006).

Teplotním komfortem v urbanistickém prostředí českých měst se zabýval kolektiv autorů Lehnert et al. (2021) a Lehnert et al. (2023). Příspěvek z roku 2021 zkoumal teplotní komfort nejen z pohledu tepelných podmínek, ale zaměřoval se i na mentální mapování. Vybranými městy pro danou studii byly Plzeň a Olomouc. Místa, která trpí vysokými teplotními podmínkami, jsou označována jako hotspots. Tyto hotspots s vysokou teplotou povrchu fungují jako ukazatele tepelné zátěže v urbanistickém prostředí. V případě mentálního mapování pak můžeme hovořit o hotspotech mentálních, kam patří frekventovaná místa s převažujícím podílem nepropustných povrchů jako centra měst, rušné ulice, dopravní uzly nebo plochy u obchodních center. V těchto místech vnímají lidé zhoršené tepelné a přírodní podmínky (Lehnert et al., 2021). I studie z roku 2023 se zabývala teplotním komfortem v urbanistickém prostředí měst Plzně a Olomouce. Autoři se zaměřili na tepelný stres, který vzniká v návaznosti na změnu klimatických

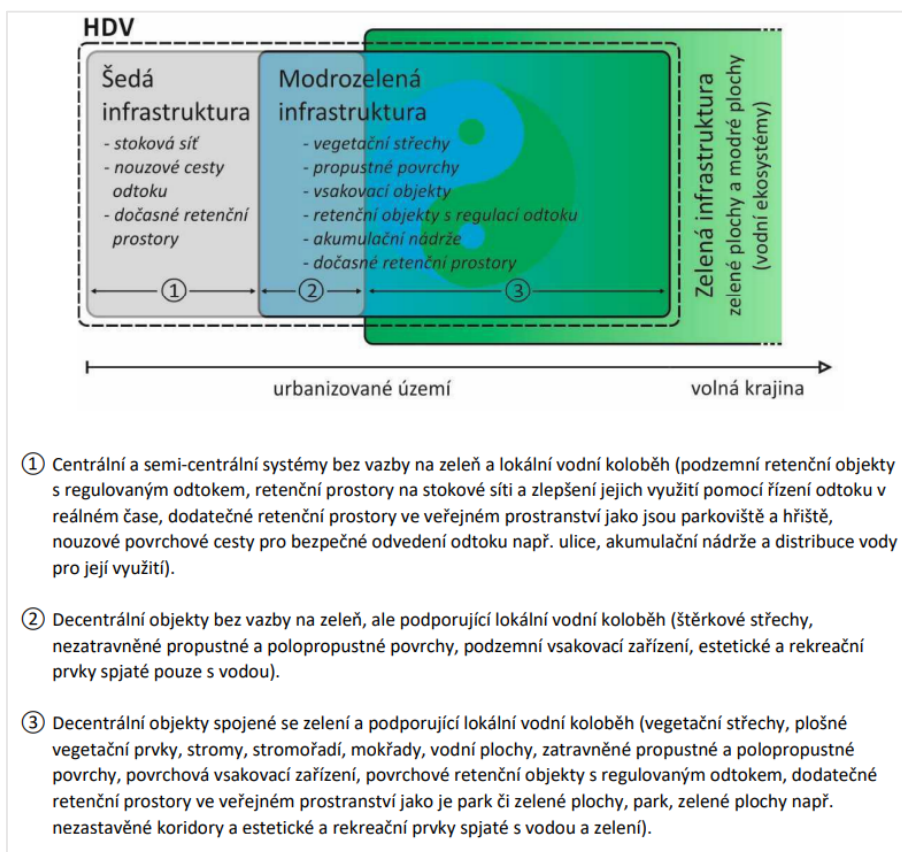
podmínek, hustou městskou zástavbu, nedostatek zelených ploch a jiných environmentálních prvků a vysoký podíl nepropustných povrchů. V posledních letech se pozorovatelé v rámci svých výzkumů zaměřují nejen na adaptační opatření a jejich dopady, ale zabývají se i názory občanů skrze mentální mapování. V této studii se v rámci mentálního mapování autoři pokoušeli zhodnotit mentální hotspoty a coolspoty. Mentální hotspoty, místa s vysokou teplotou povrchu, byly představeny výše. Mentální coolspoty naopak značí místa veřejných prostranství s příležitostmi k ochlazení. Tato místa disponují prvky z modré i zelené infrastruktury. Příklady takovýchto míst jsou parky, zeleň při vodních tocích a okolo vodních ploch. Výsledná zjištění poukázala na to, že občané měst by uvítali adaptační opatření v rámci výsadby stromů, budování parků a budování prvků modré infrastruktury v kombinaci se zelení. Méně často zmiňovaná byla i opatření v podobě zelených střech a fasád nebo exteriérové prvky zastínění (Lehnert et al., 2023). Poznatky z výzkumu mentálního mapování a teplotního mapování mohou napomoci k plánování opatření při adaptaci měst na klimatickou změnu.

3.2 Vymezení pojmu modrozelená infrastruktura

Se zelenou infrastrukturou je často spojována i modrozelená infrastruktura. Jedná se rovněž o velmi diskutované téma v posledních letech. Modrozelená infrastruktura a její prvky budou v této kvalifikační práci průběžně zmiňovány. I z tohoto důvodu si zaslouží mít zde, na počátku práce, vlastní podkapitolu. A jak lze tedy tuto infrastrukturu definovat?

Modrozelená infrastruktura je dle Ministerstva životního prostředí (2023) „specifická infrastruktura pro oblast hospodaření s dešťovou vodou v sídlech (HDV), která s využitím přírodně blízkých, resp. ekosystémových a technických řešení (opatření) v různém poměru pomáhá snižovat negativní dopady urbanizace umocňované změnou klimatu“. Modrozelená infrastruktura a její prvky napomáhají přirozenému koloběhu vody v krajině (však, výpar a zpomalení odtoku), ochraně vod (pročištění odtoku dešťových srážek), zmírnění mikroklimatu (sídlní zeleň) a poskytování ekosystémových služeb (opatření modrozelené infrastruktury ve veřejných prostranstvích) (Ministerstvo životního prostředí, 2019a).

Obrázek 5: Vztah HDV k infrastruktuře šedé, modrozelené a zelené



Zdroj: Ministerstvo životního prostředí (2019b)

Modrozelená infrastruktura tedy představuje propojenou síť přírodních a umělých prvků, které jsou integrovány do urbanistických plánů s cílem řešit environmentální výzvy spojené s klimatem a udržitelností. Tato síť se skládá z vodních a zelených prvků, které kooperují s přírodou a pomáhají zlepšovat kvalitu ovzduší, udržovat vodu ve městech a regulovat mikroklima. Důsledky modrozelené infrastruktury na životní prostředí a lidské zdraví jsou tedy významné a pozitivní (Modro-zelená infrastruktura, 2020).

3.3 Opatření zelené a modrozelené infrastruktury ve městě

Janiszek & Krzysztofik (2023) poukazují na potřebu převedení teorií týkajících se adaptace na klimatickou změnu do praktických opatření v rámci územního plánování a představují jednu možnost, a to zelenou infrastrukturu. Lepší plánování a implementace zelené infrastruktury snižuje zranitelnost a zvyšuje odolnost a schopnost přizpůsobení systému města. Tato opatření jsou obzvláště důležitá v urbanizovaných oblastech.

Opatření, která staví na přírodních principech, využití zelené infrastruktury a adaptaci ekosystémů, mají klíčový význam při řešení problémů spojených s městskými tepelnými ostrovy a riziky záplav. Tyto strategie pomáhají efektivněji využívat území, obnovovat degradované městské oblasti a podporují harmonický vztah mezi městem a přírodou, což vede k rozvoji bydlení, kulturních a rekreačních prostorů (Janiszek & Krzysztofik, 2023).

S modrozelenou infrastrukturou je spojen i ekohydrologický management. Ten se zabývá studiem a řízením vodních zdrojů a jejich vztahů s ekosystémy. Koncepty modrozelené infrastruktury a ekohydrologického managementu se pokouší o integraci přírodních procesů a ekologických funkcí do urbanizovaného prostředí měst. Účelem těchto koncepcí je dosažení udržitelného rozvoje a lepší životní kvality obyvatel měst (Farrelly & Brown, 2011). Opatření ekohydrologického managementu lze podle Koppa et al. (2017) rozdělit na šest skupin, a to „systémy zachycení a využití vody, systémy plošné retence a vsakování, vsakovací systémy bodové a liniové, systémy povrchového odvodnění území, systémy zadržení vody a regulovaného odtoku, systémy čištění vody ve spojení se systémy vsakování nebo odtoku“.

Nyní si představíme konkrétní příklady prvků modrozelené infrastruktury. Z vegetačních prvků můžeme zmínit následující prvky (dle Kopp et al., 2017):

- zelené střechy – zmírnění mikroklimatu, regulace teplot extrémních hodnot, vyšší vlhkost vzduchu, snížení odtoku a retence srážkové vody,
- zelené fasády – pohlcení slunečního záření (bez přeměny na energii tepla), lepší evapotranspirace,
- vegetační příkopy a pásy (liniové prvky při komunikacích) – podpora vsakování a regulace odtoku srážkové vody,
- travnaté plochy – infiltrace srážkové vody, podpora biodiverzity, regulace mikroklimatu,
- stromy a keře – retence srážkové vody, stínění a ochlazování okolní teploty, podpora zadržení vody v půdě.

Prvky modrozelené infrastruktury představuje ve svém příspěvku i Macháč et al. (2019) a jsou jimi:

- vodní plochy – př. jezírka, plochy s mokřady a tůňemi, ochlazovací fontánky,
- břehové porosty – vegetace v okolí vodních ploch,
- poldry – suché nádrže k ochraně před povodněmi,
- vegetační příkopy a pásy – podpora vsaku, regulace odtoku, infiltrace srážkové vody,
- propustné či polopropustné povrchy – př. zatravnovací dlažba, travnaté tramvajové pásy,
- stromy – aleje, stromořadí, ochrana před větrem,
- zelené střechy a fasády – prvky modrozelené infrastruktury na budovách,
- městské zemědělství – komunitní zahradničení, zahrádkářské kolonie na okraji měst,
- parky a lesoparky – zadržování vody, regulace mikroklimatu, podpora biodiverzity, rekreace,
- kořenové čistírny odpadních vod – následné využití přečištěné vody k závlaze jiných vegetačních prvků.

Na závěr teoretické části si představíme opatření týkající se hospodaření s dešťovou vodou dle Sýkorové et al. (2021). Mezi tato opatření patří:

- šterkové a mlatové plochy (polopropustné plochy) – snížení odtoku srážkové vody, podpora retence vody v dopadové ploše,
- propustné dlažby – snížení odtoku srážkové vody, retence srážkové vody na dopadovém místě,
- zatravnovací dlažba a šterkový trávník – retence srážkové vody, regulace odtoku, snížení teploty povrchu, zachycení prachových nečistot z ovzduší,
- trávníky – retence srážkové vody, regulace odtoku, regulace mikroklimatu, podpora biodiverzity,
- květinové záhony – regulace odtoku, retence srážkové vody v místě dopadu, regulace mikroklimatu, podpora biodiverzity,
- keře a stromy – retence srážkové vody, regulace hluku, regulace mikroklimatu, zásobovací služby,

- dešťový záhon – regulace odtoku a retence srážkové vody, opatření proti přívalovým dešťům,
- zelené střechy a fasády – regulace povrchového odtoku, vyšší podíl zeleně ve městech, regulace hluku, energetická úspora,
- plošný vak bez retence (travnaté plochy podporující vsak dešťové vody) – vyšší vlhkost půdy, napomáhá evapotranspiraci, infiltrace přitékající vody,
- vsakovací průleh a vsakovací retenční rýha – podpora vsakování srážkové vody, vyšší vlhkost půdy, regulace odtoku
- vsakovací retenční nádrž – podpora vsaku srážkové vody, napomáhá evapotranspiraci, infiltrace vody,
- vsakovací šachta – vyšší vlhkost půdy a podpora vsakování srážkové vody,
- dešťová suchá retenční nádrž a retenční nádrž se stálou hladinou vody – retence srážkové vody, regulace odtoku, vyšší vlhkost půdy, napomáhá evapotranspiraci,
- podzemní dešťová retenční nádrž a akumulace dešťové vody – retence srážkové vody, regulace odtoku, využití akumulované vody např. k závlaze,
- umělý mokřad – regulace odtoku, zadržení srážkové vody v místě dopadu, podpora biodiverzity,
- technické vodní prvky – př. fontánky a vodní trysky, ochlazování okolí, regulace mikroklimatu, eliminace důsledků tepelných ostrovů ve městech.

Díky zavádění výše jmenovaných opatření v rámci zelené a modrozelené infrastruktury do plánování měst, mohou urbanizovaná prostředí reagovat na změny klimatických podmínek a pokračovat v adaptaci na tyto změny.

4 Rozbor dokumentů územního vývoje zkoumaného území

Následující kapitola se zabývá rozbohem různorodých dokumentů, jež souvisejí s vývojem území Zeleného trojúhelníku z hlediska historického, současného i budoucího.

4.1 Pohled do historie

V první podkapitole se budeme věnovat historickému vývoji zkoumaného území Zeleného trojúhelníku v Plzni. Přehledné soubory a databáze historických map o daném území poskytují Český úřad zeměměřičský a katastrální a Správa informačních technologií města Plzně. Oba zmiňovaní správci poskytují tyto mapy veřejnosti k nahlédnutí skrze online prohlížečské aplikace – Archiv ČÚZK (ČÚZK, 2024) a Projekt Staré mapy (Správa informačních technologií města Plzně, 2024).

Na následujících stranách bude popsán a shrnut vývoj území na základě historických mapových výkresů vztahujících se ke zkoumanému území:

- Müllerova mapa Čech,
- stabilní katastr,
- III. vojenské mapování,
- státní mapa 1:5 000,
- Dlouhodobá koncepce rozvoje životního prostředí města Plzně.

Nejstarší dohledatelný mapový výkres území pochází z roku 1720 z Müllerovy mapy Čech. Müllerovo mapování Čech lze považovat za významný historický milník v mapování a geografickém poznání Českých zemí. Mapování probíhalo v druhém desetiletí 18. století, konkrétněji v letech 1712-1720. Toto mapování je pojmenováno po jeho hlavním aktérovi, vynikajícím geografovi, kterým byl Jan Kryštof Müller. Müllerova mapa je označována jako první dílo zabývající se systematickým a komplexním zobrazením Čech. J. K. Müller nepracoval pouze na zaznamenání geografické polohy a topografii Čech, ale pokoušel se i o zobrazení osídlení, důležitých cest a dalších prvků. Tímto jeho mapa poskytovala informace cenné pro správu tehdejší doby (Cajthaml, 2009).

Na obrázku níže je zobrazen výstřižek z Müllerovy mapy Čech z roku 1720, který je přiblížen na dnešní jihozápadní území Plzně. Mapa zachycuje nejdůležitější prvky území tehdejší doby. Lze vidět opevněné královské město (viz horní pravý roh obrázku), které bylo i důležitým poštovním místem. Zobrazeny jsou i hlavní vodní toky, které město zásobovaly vodou. Nesmíme opomenout ani prvky zelené infrastruktury, které v daném území zastupoval lesní porost.

Obrázek 6: Müllerova mapa Čech z roku 1720 (s přiblížením na zkoumané území)



Zdroj: ČÚZK, 2024

Další vývoj zkoumaného území zachytilo mapování stabilního katastru. Jednalo se o mapování Habsburské monarchie probíhající v letech 1817-1861. Bylo považováno za první rozsáhlé mapování, které přineslo podrobnou systematickou parcelaci území a jehož zpracování sloužilo především pro účely daní a evidence vlastnictví půdy. Výsledná mapa v měřítku 1:2 880 tak přinesla podrobné informace o parcelaci půdy, vlastnických vztazích či využití půdy z hospodářského hlediska (Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, n.d.). V tehdejší době toto území neslo pomístní název Za svatou trojicí k Borám. Jednoznačně můžeme říci, že de facto celé území pokrývala rozsáhlá pole, která byla od sebe dělena pastvinami, obecními pastvinami či obyčejnými cestami, po kterých se na jednotlivá pole dostávali lidé zde pracující (pole obdělávající). V jižní části území zde existovalo hliniště, které mohlo v dané době poskytovat materiál na stavby či na výrobu keramiky.

Na obrázku níže nalezneme mapu stabilního katastru mapující území dnešního Zeleného trojúhelníku. V daném území se již začaly objevovat stavební objekty, které byly označeny za významnější a některé jejich okolní pozemky byly již obehnány oplocením. Významnější cesty byly upraveny a zpevněny. U tehdejšího hliniště (v jižní části území) byla zaznamenána i menší vodní plocha. Takže v tomto případě můžeme mluvit o prvních zmapovaných prvcích modré infrastruktury. Můžeme však jen odhadovat, v jakém stavu a kvalitě tato vodní plocha byla. Vzhledem k tomu že v 18. století se neprojevovaly regulace týkající se ochrany životního prostředí a že hliniště poskytovalo materiál do stavitelství nebo na výrobu keramiky, můžeme odhadovat, že voda zde přítomná nebyla dobré kvality a byla znečištěná. Z prvků zelené infrastruktury byly autory mapy zobrazeny již zmíněné pastviny či obecní pastviny. U řeky Radbuzy byly kromě listnatých stromů zakresleny i křoviny.

Obrázek 7: Mapa stabilního katastru z roku 1841 (s přiblížením na zkoumané území)



Zdroj: ČÚZK, 2024

Územní vývoj byl dále zachycen během třetího vojenského mapování. Toto mapování, známé jako Františko-josefské, probíhalo v letech 1869-1887. Oproti předchozím mapovým výstupům byl hlavní účel III. vojenského mapování vojenského charakteru, tedy bylo zapotřebí vytvořit mapy čistě pro armádní potřeby a strategické plánování. Výsledné detailní mapy (s měřítkem 1:25 000) obsahovaly důležité a cenné informace o topografii území, infrastruktuře, vojenských objektech a podobně (TopGis, s.r.o., n.d.).

Následující obrázek zachycuje zkoumané území z doby III. vojenského mapování, které v Čechách probíhalo v letech 1877-1880. Téměř celé území bylo zjednodušeně vyznačeno jako prostor luk, které jsou od sebe oddělené štěrkovými a pískovými cestami nebo obyčejnými polními cestami. Uprostřed zkoumaného území byla vybudována cihlová pec. A není se čemu divit, vždyť v jižní části území bylo již zmiňované hliniště. Z hlíny pak bylo možné vypálit cihly, které následně posloužily jako dobrý stavební materiál. Nedaleko hliniště vznikly dva hřbitovy, ty později sloužily jako pohřebiště vězeňských trestanců. Dnes zde však nenalezneme jakékoliv pozůstatky těchto hřbitovů. Z prvků zelené infrastruktury zde nalezneme zmíněné louky a jen pár zakreslených stromů. Z výkresu mapy lze usuzovat, že dané území nebylo pro potřeby armády příliš přínosné či zajímavé, pomineme-li hliniště a příslušnou cihlovou pec.

Obrázek 8: Třetí vojenské mapování z let 1877-1880 (s přiblížením na zkoumané území)

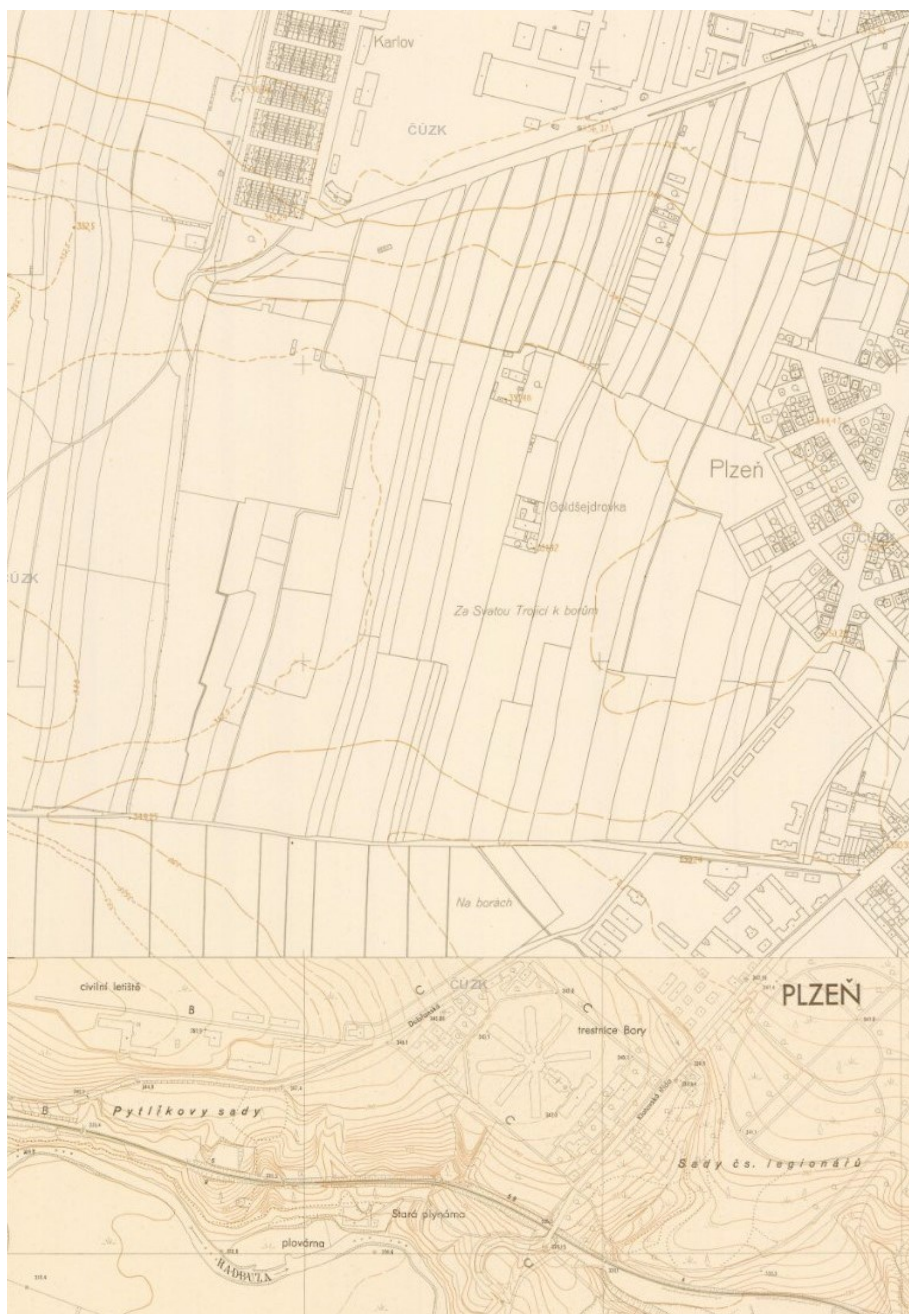


Zdroj: ČÚZK, 2024

V historickém vývoji území budeme pokračovat dalším vybraným historickým milníkem – padesátými lety minulého století. Výsledkem mapování z 50. let minulého století je státní mapa v měřítku 1:5 000, jež byla vydávána průběžně od roku 1950. Jednalo se o projekt, jehož cílem bylo poskytnout detailní a aktuální informace o Československu. Díky zvolenému měřítku bylo možné detailně zaznamenat sídla, infrastrukturu, krajinu a další prvky mapovaného území. Státní mapa 1:5 000 se stala nejen velmi důležitým podkladem pro územní správu a plánování, ale byla považována za významný zdroj informací pro experty z vědecké, urbanistické či geografické sféry (ČÚZK, 2020).

Na obrázcích níže jsou zobrazeny státní mapa z roku 1950 a letecký snímek z roku 1956 mapující území v daných letech. Letecký snímek byl zvolen jako doplňující prvek, který lépe dokresluje stav území v 50. letech. Ve zkoumaném území, ale i v jeho okolí, můžeme díky tomuto snímku zaznamenat již viditelný pokrok v územním zastavění stavebními objekty. Oba obrázky níže rovněž zobrazují značně rozparcelované území. Zkoumané území bylo v 50. letech využíváno k zemědělským účelům – obhospodařovaná pole, louky. Přilehlé stavební objekty tak pravděpodobně poskytovaly zázemí pro zemědělské činnosti. Podle přiložených dokumentů lze odhadovat, že v severovýchodní části území se vyskytovaly zahrádkářské kolonie, které disponovaly vegetačně pokryvem. Dnes tato určitá oblast bohužel nepůsobí příliš reprezentativně. Jedná se o prostor zarostlý, nepřehledný a neudržovaný. Ani v tomto případě nesmíme opomenout zhodnotit stav zelené infrastruktury území. Jistě nepřehledným prvkem je stromořadí v Borské ulici, které lemuje danou ulici dodnes. I již zmíněné zahrádkářské kolonie poskytovaly svým majitelům dostatek zeleně. Dále můžeme zaznamenat náznak menšího parku na území dnešního Karlova. A dozajista nesmíme zapomenout na stromovou alej, která je rovněž dochována dodnes, avšak v menším měřítku. V jižní části zkoumaného území je již zobrazen hustý lesní porost, který lze označit za nejvýraznější prvek zelené infrastruktury daného území. Součástí tohoto lesního porostu byly Pytlíkovy sady, jež byly poprvé zobrazeny na plánu města z roku 1924 (Správa informačních technologií města Plzně, 2024). Poslední mapový záznam pak pochází z roku 1967 z dokumentu „Dlouhodobá koncepce rozvoje životního prostředí města Plzně“ (Útvar hlavního architekta města Plzně, 1967). Bližší informace o těchto sadech nebyly bohužel dohledány. Jediná dohledatelná zmínka se týkala pomníku Adolfa Pytlíka, na jehož počest Pytlíkovy sady vznikly.

Obrázek 9: Státní mapa z roku 1950 (s přiblížením na zkoumané území)



Zdroj: ČÚZK, 2024

Obrázek 10: Letecký snímek území z roku 1956 (s přiblížením na zkoumané území)

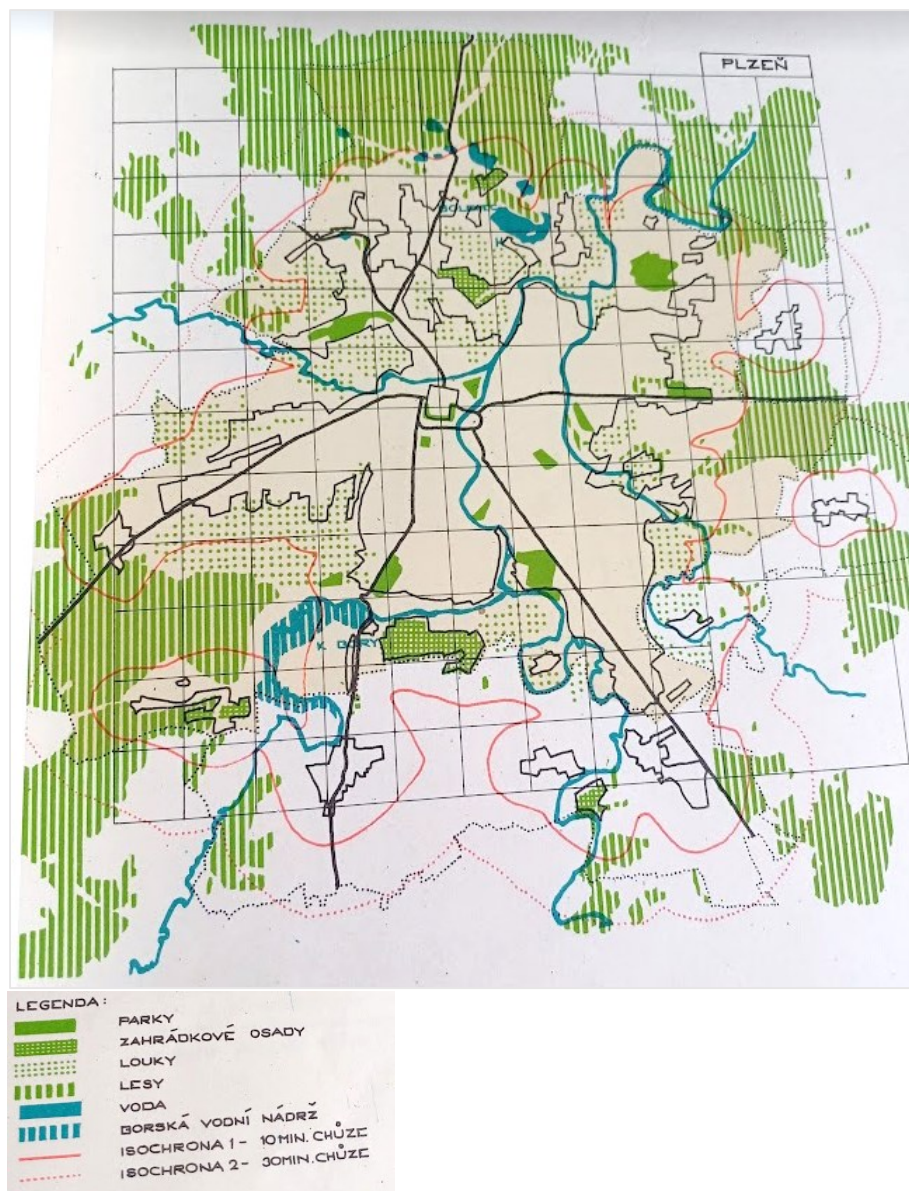


Zdroj: Správa informačních technologií města Plzně (2024a)

Na konci této podkapitoly se podíváme na vývoj území od druhé poloviny 20. století. Šedesátá léta byla zmapována v již zmíněném dokumentu „Dlouhodobá koncepce rozvoje životního prostředí města Plzně“. Tento dokument poskytuje mapový výkres zobrazující přírodní podmínky celého území města (Útvar hlavního architekta města Plzně, 1967). Na obrázku níže je daný výkres zobrazen. Z hlediska zelené infrastruktury se na námi zkoumaném území vyskytují zmiňované Pytlíkovy sady a část území je pokryta loukami. V daném území se však podle této koncepce nenachází žádný lesní porost. Z pohledu na modrou infrastrukturu je zapotřebí zmínit plánovanou výstavbu Borské vodní nádrže (dnes nazývána jako vodní nádrž České údolí) na řece Radbuze. První studie k vodní nádrži byla zpracována roku 1959, samotná výstavba pak byla

uskutečněna mezi roky 1969-1972. V současné době je České údolí důležitým vodním prvkem v území a slouží zejména k rekreačním účelům (Broža, 2005).

Obrázek 11: Přírodní podmínky města Plzně z roku 1967



Zdroj: Útvar hlavního architekta města Plzně (1967)

Další významná úprava území proběhla v rámci výstavby kampusu Západočeské univerzity v Plzni v městské části Bory. Studie k areálu byla provedena roku 1980, o pět let později byl položen základní stavební kámen nového areálu (Korelus et al., 2018). V souvislosti s výstavbou budov jednotlivých fakult probíhala i úprava zbylých částí kampusu. V dnešní době disponuje kampus ZČU z hlediska zelené infrastruktury četnými zatravněnými plochami doplněnými okrasnými stromy či nízkými křovinami.

Ve východní části areálu se nachází menší lesní porost, který byl v posledním roce znatelně prořezán a pročištěn. Z prvků modré infrastruktury pak můžeme zmínit samospádové vodní plochy v západní části kampusu nebo například vodní fontánku u Fakulty aplikovaných věd. Západočeská univerzita a jí pověřené osoby se o všechny své pozemky náležitě starají a pečují o ně, aby dobře sloužily nejen studentům, zaměstnancům ale i ostatním lidem z řad veřejnosti, kteří na kampus přicházejí.

Vynechat nemůžeme ani obchodní zónu na zkoumaném území – tedy prodejny Bauhaus, Decathlon, Sconto a jejich nejbližší okolí. V případě prodejny Decathlon (a jí sousedících obchodů) můžeme říci, že s ohledem na zelenou infrastrukturu je tato oblast zaostávající, neboť zde nenalezneme velké zastoupení zelených prvků. Nad zelenou infrastrukturou zde výrazně převažuje infrastruktura šedá. Oproti tomu, prodejna Bauhaus disponuje rozsáhlou zatravněnou plochou, avšak i v tomto případě je více ploch šedé infrastruktury. Pokud se podíváme na prodejnu Sconto a její okolí, tak můžeme říci, že ze jmenovaných prodejen je na tom nejlépe. To může být způsobeno tím, že prodejna Sconto byla vybudována v posledních letech a při jejím plánování museli projektanti myslet i na zelenou infrastrukturu, jež je v dnešní době velmi řešena a při plánování musí být dodržen určitý procentuální podíl zeleně na zastavované ploše. V okolí prodejny Sconto se nacházejí velké zatravněné plochy doplněné o vysázené stromy. Na závěr tedy můžeme zmínit, že tato prodejna a její okolí by mohly být dobrým příkladem plánování zeleně u komerčních budov i pro případné další výstavby nejen v námi zkoumaném území.

4.1.1 Shrnutí historického vývoje území

Z přiložených mapových výstupů a předešlého slovního zhodnocení lze jednoznačně konstatovat, že zkoumané území Zeleného trojúhelníku prošlo v historii zajímavým vývojem – nejen urbanistickým, ale i environmentálním v kontextu zelené infrastruktury. Můžeme shrnout, že zvolené historické milníky se až na jedinou výjimku (III. vojenské mapování) shodují ve výskytu stromového pokryvu v jižní části zkoumaného území. Hustota stromů byla ve vybraných dobách rozdílná – někdy byly zobrazeny pouze občasné stromy, někdy bylo zakreslení hustější. Důvodem těchto rozdílností může být již výše zmiňovaný účel mapování. Díky tomuto předem stanovenému účelu pak mapující zakreslovali zjištěné informace (prvky) do mapy podrobněji či omezeně. Kromě zmiňovaného stromového porostu se na zkoumaném území v historii objevovaly i další

vegetační prvky – louky, pastviny, křoviny, menší park, stromořadí či stromová alej. Území Zeleného trojúhelníku v Plzni tak během svého historického vývoje prošlo výraznou změnou, která zasáhla do oblasti vegetace a zelené infrastruktury.

Bylo zajímavé sledovat, jak byli zpracovatelé historických map detailní či naopak. Některé mapy poskytovaly informace například pouze o tom, že v území existoval nějaký lesní porost, některé mapy pak obsahovaly i bližší informace o typu daného porostu. Některé mapové výkresy však působily značně rozdílně, i přesto, že mezi nimi nebyl dlouhý časový prostor. Avšak tato skutečnost se dá vysvětlit tím, že záleželo na preciznosti autorů map, měřítku a rovněž účelu, k němuž bylo dané mapování předně určeno. Lze tedy usoudit, že pokud mělo mapování sloužit zejména k vojenským účelům, bylo velmi důležité zaznamenat zejména sídla, vojenské stavby apod. a nebylo potřebné zakreslovat například detailnější skladbu vegetačního pokryvu.

4.2 Současnost a budoucnost

Ve druhé podkapitole se zaměříme na současný a možný budoucí vývoj území. Tyto časové úseky byly spojeny do společné podkapitoly z toho důvodu, že na ně mají velký vliv především územně plánovací dokumenty. Tyto materiály totiž bývají dlouhodobějšího charakteru a zasahují do současného a potenciálního budoucího stavu území. Nejdůležitějším územně plánovacím dokumentem je dozajista územní plán. Další dokumenty představují například strategický plán a územní studie. Než se přesuneme ke zmiňovaným konkrétním územně plánovacím dokumentům, je důležité připomenout, co je to vlastně územní plánování.

Územní plánování je definováno jako proces, jenž se zabývá systematickým uspořádáním a regulací využití půdy určitého území s ohledem na současné potřeby společnosti a dlouhodobé vize rozvoje. Jedná se o multidisciplinární přístup spojující urbanismus, architekturu, geografii, ekonomii, životní prostředí a sociální vědy (TU Dortmund University, n.d.). Legislativní vyjádření k územnímu plánování poskytuje § 38 zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, a to následovně:

§ 38 odst. 2 „Územní plánování zajišťuje předpoklady pro udržitelný rozvoj území a za tímto účelem vyhodnocuje potenciál rozvoje území a prognózy jeho dalšího vývoje.“

§ 38 odst. 4 „Územní plánování chrání a rozvíjí přírodní, kulturní a civilizační hodnoty území, včetně urbanistického, architektonického a archeologického dědictví, a přitom chrání krajinu jako podstatnou složku prostředí života obyvatel a základ jejich totožnosti. S ohledem na to určuje podmínky pro hospodárné využívání zastavěného území a zajišťuje ochranu nezastavěného území a ochranu a rozvoj zelené infrastruktury. Zastavitelné plochy se vymezují s ohledem na možnosti rozvoje území a míru využití zastavěného území.“

Nástroje územního plánování napomáhají hledat rovnováhu mezi lepší životní kvalitou populace a ochranou při hospodaření s přírodními zdroji. Tyto nástroje rovněž přibližují stanovená rozhodnutí, jež mají vliv na optimální využití půdy v území, strategickou lokaci činností a vytvoření potřebné infrastruktury k naplnění cílů v rámci ekonomické, sociální a environmentální oblasti. Integrací sociálních, ekonomických a environmentálních aspektů hraje územní plánování klíčovou roli při utváření fyzické a sociální struktury měst, regionů a zemí a přispívá k udržitelnému rozvoji a zlepšení kvality života pro současné i budoucí generace (Gomes et al., 2024). Cílem územního plánování je vytvořit udržitelné a funkční prostředí pro obyvatele a podniky, jež zohledňuje faktory ekonomické, sociálně-kulturní a ekologické (environmentální). Jedná se tedy o proces, který je zaměřen na vytváření podmínek pro udržitelný rozvoj a výstavbu území, jež podporují ekonomický růst, ochranu životního prostředí a sociální soudržnost obyvatelstva – zajištění harmonie mezi veřejnými a soukromými zájmy v daném území a ochrana a rozvoj přírodních a kulturních hodnot (Západočeská univerzita v Plzni, 2018). United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR, v překladu Úřad OSN pro snižování rizika katastrof) definuje územní plánování jako obor s významným potenciálem k utváření sídel a měst s nižším rizikem katastrof. Tato instituce uvádí, že snižování rizik katastrof by mělo být jedním z hlavních aspektů zohledněných při jakýchkoliv činnostech v oblasti územního plánování. Dále uvádí, jak může být nižšího rizika katastrof dosaženo – oddělení nových citlivých oblastí od nebezpečných lokalit, přesun již existujících citlivých oblastí z míst s vysokým rizikem katastrofy, iniciace programů na zvýšení kvality a odolnosti stávající struktury území a infrastruktury

v něm ležící, zavedení standardů snižování rizika katastrof do nových stavebních a plánovacích předpisů a jejich následná implementace a kontrola (UNDRR, n.d.).

Nyní se podíváme na již zmiňované dokumenty, které popisují současný a potenciální stav území Zeleného trojúhelníku v Plzni. Zvolenými dokumenty jsou územní plán, strategický plán a územní studie.

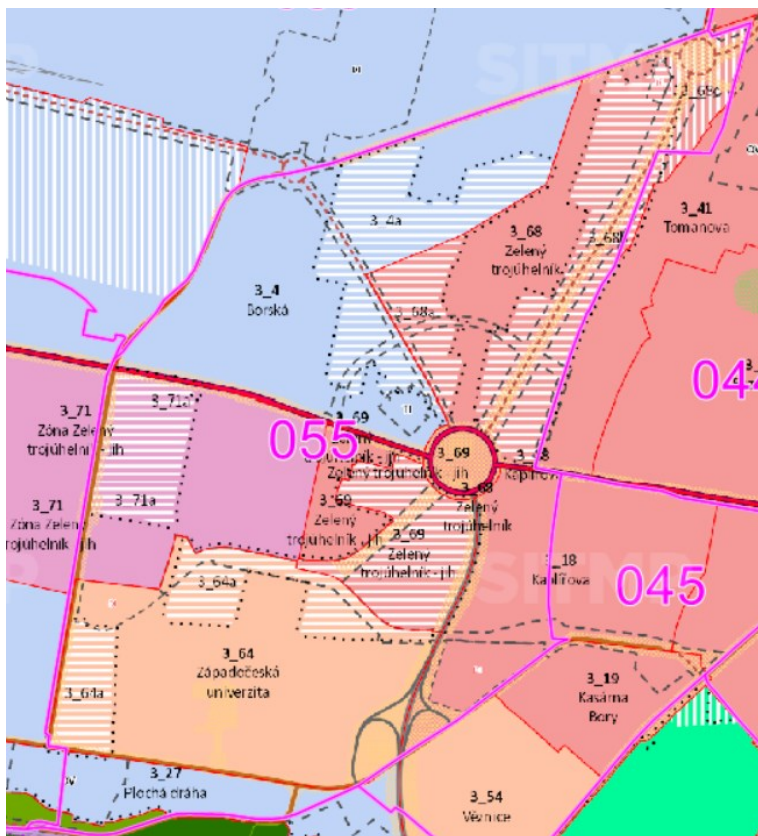
4.2.1 Územní plán

Územní plán představuje dokument, který ustanovuje způsoby využití půdy a možný rozvoj území s ohledem na dlouhodobé strategie a cíle. Úkolem územního plánu je uspokojit potřeby generace současné a zároveň poskytnout příležitosti pro rozvoj a lepší životní kvalitu generací budoucích. Cíl územního plánu je kladen na poskytnutí rovnovážného poměru mezi současnou a budoucí výstavbou v území a rovnovážného poměru mezi podnikáním a životem obyvajících (TopGis, s.r.o, n.d.).

Územní plán bývá vytvářen na základě analýzy faktorů ekonomických, sociálních, demografických a environmentálních. Jeho zpracování je veřejně projednáváno a schvalováno příslušnými orgány. Územní plán obsahuje zpravidla mapy a textové popisy specifikující, jak má být určité území využíváno pro různorodé účely – například obytné zóny, průmyslové zóny, zelené plochy apod.

Na obrázku níže je výřez aktuálního územního plánu města Plzně se zaměřením na vybrané zkoumané území Zeleného trojúhelníku. Tento územní plán byl schválen v září roku 2016. Následně byla jeho podoba upravena aktualizacemi v roce 2021 a v roce 2023. Územní plán Plzně získal ocenění Urbanistický projekt roku 2017 v celorepublikové soutěži Stavba roku 2017 (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2023a).

Obrázek 12: Územní plán města Plzně (aktuální k roku 2023)



Zdroj: Správa informačních technologií města Plzně (2023a)

Nyní se zaměříme přímo na území urbanistického obvodu Zelený trojúhelník. Na zkoumaném území nalezneme několik typů funkčního využití ploch, které jsou barevně rozlišeny – plocha smíšená obytná (červeně), plocha výroby a skladování (modře), plocha obchodu, služeb a výroby (růžově), plocha občanského vybavení (oranžově), plocha lesní (tmavě zeleně) a plocha přírodní (světle zeleně). Plochy, které jsou barevně jednolitě (tedy nepruhované) znázorňují stabilizované plochy. Plochy naopak pruhované pak znázorňují zastavitelné plochy a barva pruhů odkazuje na jejich funkční využití v případě budoucí zástavby. Kromě ploch s rozdílným způsobem využití nesmíme opomenout ani na dopravní a technickou infrastrukturu a občanské vybavení. Podle územního plánu se v Zeleném trojúhelníku vyskytuje pouze jediná plocha určená pro občanské vybavení – jedná se o Plochu dráhu Plzeň v jihovýchodním cípu zkoumaného území. Jedinou plochu určenou pro technickou infrastrukturu nalezneme severozápadně od kruhového objezdu ulic Folmavská a Sukova. Z hlediska dopravní infrastruktury zde nalezneme rychlostní komunikaci včetně navazujících úseků I. třídy, sběrné komunikace městského okruhu a jeho napojení (úseky zvýšeného dopravního

komfortu), sběrné komunikace včetně navazujících úseků silnic II. a III. třídy (úseky sníženého dopravního komfortu). V území jsou podle územního plánu do budoucna plánované další výstavby dopravní infrastruktury. Tenké červené linie značí hranice dílčích lokalit v území. Tyto lokality jsou pak označeny čísly a názvem – například 3_68 Zelený trojúhelník, 3_69 Zelený trojúhelník – jih apod. Z hlediska územního plánu tedy zelenou infrastrukturu v území můžeme obecně hodnotit pouze podle funkčního využití ploch. V tomto případě tedy skrze plochu lesní a přírodní. Jak již bylo zmíněno v předešlé podkapitole a bude zmíněno i dále, jedná se o oblast s lesním porostem, která je v daném území z hlediska zelené infrastruktury velmi důležitá.

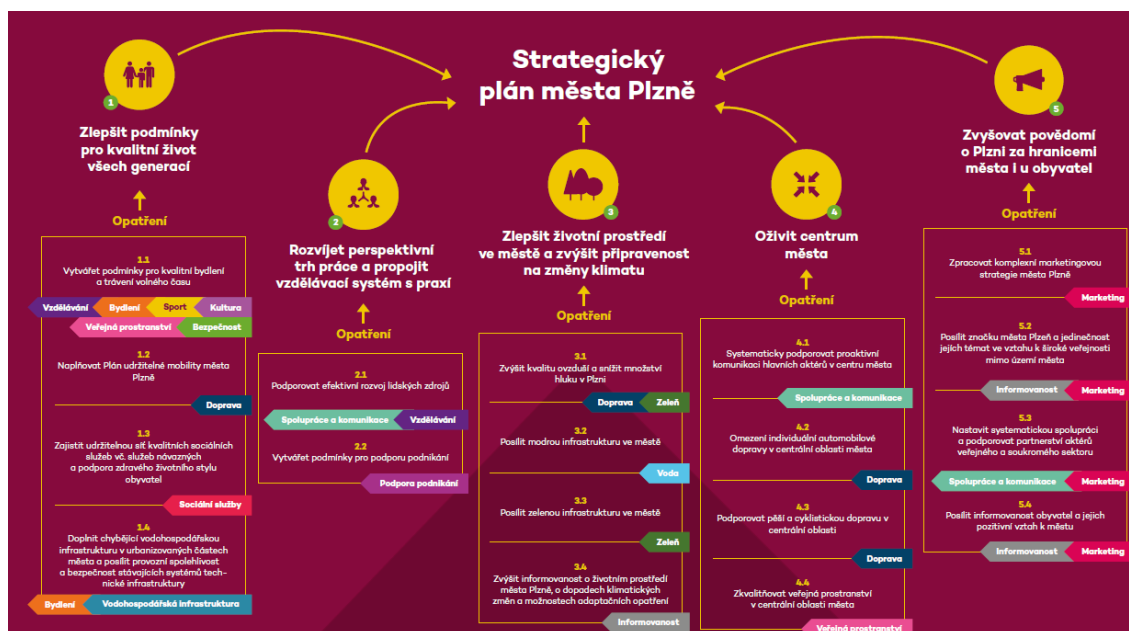
4.2.2 Strategický plán

Strategický plán představuje dokument, který se zaměřuje na dlouhodobé strategie a cíle pro určité území (nejčastěji obce a města). Vazby mezi územním a strategickým plánem jsou volné a časové určení jejich zpracování je rozdílné. Strategický plán ve svém obsahu definuje strategické směry (cíle) rozvoje území, identifikuje klíčové zájmové oblasti a stanovuje priority a opatření, s nimiž mají být dané cíle naplněny (Agora CE, 2024). Ježek (2017) doplňuje, že strategický plán neplní funkci nástroje pro plánování města, ale slouží pouze jako nástroj nápomocný k rozvoji daného města. Rovněž říká, že strategické plánování může být problémové z toho důvodu, že se ho účastní aktéři s odlišnými zájmy, hodnotami a politickými preferencemi.

Brejchová (2022) popisuje Strategický plán města Plzně jako představu vytyčené budoucnosti s jasnou cestou, jež je nezbytná pro pokrok jednotlivců, firem, ale i celého města – souhrnně tedy pro všechny, kteří se chtějí aktivně rozvíjet. Hlavní priority tohoto dokumentu jsou zlepšení životní kvality obyvatel Plzně, navržení nezbytných kroků k udržitelnému rozvoji města a poskytování informací o dlouhodobých rozvojových plánech. V rámci adaptace na klimatické změny se město Plzeň zaměřuje na projekty, které mají předcházet negativním dopadům tzv. tepelného ostrova. Mezi vybraná opatření patří například hospodaření s dešťovou vodou, instalace zelených střech nebo revitalizace veřejných prostorů s důrazem na zlepšení městské zeleně.

Na obrázku níže je shrnující schéma aktuálního Strategického plánu města Plzně. Tento dokument byl schválen v roce 2018. Poslední aktualizace byla uskutečněna v roce 2023 (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2023b).

Obrázek 13: Strategický plán města Plzně (aktuální k roku 2023)



Zdroj: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2023b)

Nyní se podíváme na aktuální Strategický plán města Plzně. Brejchová (2022) uvádí, že na počátku tvorby tohoto plánu byli osloveni odborníci (pro stanovení vize a cílů) a obyvatelé Plzně (pro navržení podoby města v roce 2035). V návaznosti na podněty z řad odborníků i veřejnosti došlo k definování vize a pěti cílů strategie rozvoje města:

- vize města Plzně – „Žiji pro lidi, protože lidé žijí pro mě.“,
- 1. cíl – Zlepšit podmínky pro kvalitní život všech generací (kvalita života obyvatel) – př. bydlení, občanská vybavenost, bezpečnost, veřejná doprava,
- 2. cíl – Rozvíjet perspektivní trh práce a propojit vzdělávací systém s praxí (vzdělávání a podnikání) – př. vzdělání, praxe, nízká nezaměstnanost, inovace,
- 3. cíl – Zlepšit životní prostředí ve městě a zvýšit připravenost na změny klimatu (životní prostředí) – př. hospodaření s dešťovou vodou, větší zastoupení vegetace,
- 4. cíl – Oživit centrum města (živé centrum) – př. podnikatelské aktivity, obchody, trávení volného času, kulturní akce, snížení zátěže tranzitní dopravou,
- 5. cíl – Zvyšovat povědomí o Plzni za hranicemi města i u obyvatel (komunikace a formování) – př. městský marketing, cestovní ruch, komunikace místních aktérů.

Vize města spočívá v kooperaci města a jejích obyvatel. Lidé se o město starají a město jim na oplátku poskytuje prostor pro kvalitní úroveň života (vzdělávání a rozvoj

jednotlivců, pracovní příležitosti, kulturní akce). Nesmíme opomenout ani skutečnost, že Plzeň je vyhledávaným místem nejen českých občanů, ale i cizinců z celého světa. Díky tomuto dochází k rozvoji komunikace mezi českými i zahraničními zástupci a vytváří se tak přátelské a světu otevřené město (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2023c).

V návaznosti na téma kvalifikační práce se zaměříme na strategický cíl č. 3, který se týká životního prostředí a připravenosti na klimatickou změnu. Dle Útvaru koncepce a rozvoje města Plzně (2023c) je zapotřebí, aby Plzeň reagovala na změnu klimatu v současnosti a připravila se i na klimatickou změnu, která je očekávána do budoucna. Nejčastějšími projevy klimatické změny, nejen v Plzni, jsou nárůst průměrných teplot, častější extrémní počasí (např. nárůst tropických dní v roce), nerovnoměrné rozložení srážek během roku (způsobující sucho či naopak silné přívalové deště) a čtenější a intenzivnější hydrometeorologické jevy (např. silné bouřky, povodně, vysoká rychlost větru). Hlavními aktivitami by měly být efektivní hospodaření s dešťovou vodou, retence (zadržování) na místě dopadu srážek nebo snížení existence takzvaného tepelného ostrova skrze systém zelené infrastruktury.

Nyní se přesuneme na konkrétní opatření strategického plánu související se zelenou infrastrukturou. Neměli bychom opomenout ani opatření týkající se modré infrastruktury. Jak už víme z předchozí kapitoly, modrá a zelená infrastruktura se vzájemně dobře doplňují a vytváří funkční propojený systém. Je však nejprve potřeba zmínit, že strategický plán obsahuje opatření týkající se zelené a modré infrastruktury na celém území Plzně obecně a nezaměřuje se na dílčí obvody. Jednotlivá opatření ve strategickém plánu jsou tedy obecného charakteru, ale lze je aplikovat v zelené i modré infrastruktuře, jak v rámci celé Plzně, tak i v rámci určitých oblastí. V našem případě tak daná opatření můžeme implementovat na území Zeleného trojúhelníku.

Co se týče zhodnocení zelené infrastruktury ve zkoumaném území, velký potenciál nese lesní porost u vodní nádrže České údolí. Život obyvatel ale pomáhají zlepšovat i další prvky zelené infrastruktury jako například stromová alej, stromořadí či liniové plochy zeleně navazující na dopravní stavby. Na druhou stranu je i v tomto území mnoho zpevněných nepropustných ploch (př. parkoviště, komunikace, střechy stavebních objektů). Tyto nepropustné plochy pak v letních měsících zvyšují teplotu ve svém okolí a negativně tak napomáhají k tepelnému ostrovu městské zástavby. Systém zelené

infrastruktury je nenahraditelný, neboť její prvky napomáhají k retenci vody v území, snižují okolní teplotu a přispívají ke kvalitnějšímu ovzduší. Zelená infrastruktura nám napomáhá k adaptaci na změny klimatu, kterým se populace nevyhne. Z toho důvodu musíme v urbanizovaném prostředí udržovat a rozšiřovat podíl zelených ploch, včetně zastoupení stromové výsadby. Jelikož se ve zkoumaném území vyskytuje tramvajová trať, měli bychom podpořit zavedení travnatých tramvajových pásů. Nedílnou součástí ulic by pak měla být čteně zastoupená stromová vegetace. V území je i rozsáhlá zástavba objektů, které by v ideálním případě měly popřemýšlet o instalaci zelených střech či fasád, případně alespoň o výsadbě popínavých rostlin, které by rovněž přispívaly ke kvalitnějšímu životu osob zde bydlících či pracujících. Ovšem pouhou implementací prvků zelené infrastruktury to nekončí. Je zapotřebí se o tyto prvky řádně starat – pečovat o ně a udržovat je v dobrém stavu, aby byly přínosné. Můžeme tedy říci, že je zapotřebí kooperace mezi lidmi a zelenou infrastrukturou. Když my se budeme starat o ni, tak ona se pak na oplátku postará o nás.

A co modrá infrastruktura? Ani na ni nesmíme zapomenout, neboť voda je základní lidskou potřebou. Obecným problémem je špatné zacházení s dešťovou vodou. Její nedostatečné zadržování v krajině v místě dopadu a nevyužívání jako užitkové vody negativně ovlivňuje spotřebu vody pitné. Pokud bychom naopak podpořili retenci srážkové vody, kterou bychom posléze použili například k zalévání zeleně ve městě, snížili bychom výrazně současnou spotřebu pitné vody. Již zmíněné nepropustné povrchy nepodporují zasakování srážek a ty následně rychle odtečou pryč a může dojít k nadměrnému zatížení kanalizační sítě. Tímto způsobem tak přicházíme o velké množství užitkové vody, která by nám však mohla posloužit k jiným hospodárnějším účelům. Aby bylo zajištěno efektivnější nakládání s dešťovou vodou, můžeme vybudovat například zasakovací nádrže pro srážkovou vodu s následným užitkovým využitím (př. již zmiňované zalévání zeleně). Rovněž u nově budovaných či přestavovaných ploch by měly být například instalovány zatravnovací tvárnice pro lepší vsakování srážek. I v případě modré infrastruktury mohou napomoci hospodárnějšímu využívání dešťové vody i zelené střechy. Pokud Plzeň a její obyvatelé budou efektivně hospodařit se srážkovou vodou, poté bude město připraveno reagovat na klimatickou změnu.

4.2.3 Územní studie

K možnému budoucímu stavu území Zeleného trojúhelníku se vyjadřují i územní studie. Dle Ústavu územního rozvoje (2010) se jedná o analytické dokumenty (spadající mezi územně plánovací podklady), které zkoumají a hodnotí určité území z hlediska jeho současného stavu, potenciálu a možného rozvoje. Oproti územnímu a strategickému plánu, které se týkaly celého území města, se územní studie zaměřují pouze na určité oblasti ve městě. Obvykle jsou územní studie vytvářeny jako doplňující detailnější dokument při tvorbě územního plánu, ale mohou být tvořeny i jako samostatné analýzy daných oblastí. Územní studie zahrnují zpravidla následující části:

- analýza současného stavu území – popis fyzických, sociálních, ekonomických a environmentálních charakteristik území,
- identifikace klíčových problémů a příležitostí – hlavní výzvy a možnosti ovlivňující rozvoj území,
- stanovení cílů a strategií rozvoje – formulace cílů a strategií vedoucí k rozvoji území,
- návrhy opatření a projektů – konkrétní návrhy a doporučení týkající se investic, úprav prostorového uspořádání, ochrany životního prostředí v daném území.

Územní studie tedy představují důležitý nástroj pro plánování a řízení rozvoje území, který poskytuje informace a analýzy potřebné pro tvorbu efektivních strategií a plánů pro budoucnost určité oblasti (Ústav územního rozvoje, 2010).

Následující obrázek zobrazuje územní studie ve zkoumaném urbanistickém obvodu Zelený trojúhelník. Konkrétně se jedná o čtyři územní studie: Zelený trojúhelník – sever, Zelený trojúhelník – jih, Kampus Západočeské univerzity v Plzni (ZČU) a Univerzitní. Hraničně zasahuje do území i Projekt regenerace sídliště Plzeň – Bory (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2024).

My se níže detailněji zaměříme na čtyři zmíněné územní studie z území Zeleného trojúhelníku spadající pod městský obvod Plzeň 3. Všechny územní studie jsou veřejně dostupné na webu města Plzně.

Obrázek 14: Územní studie v urbanistickém obvodu Zelený trojúhelník



Zdroj: vlastní zpracování, Správa informačních technologií města Plzně (2023a)

První studií je Zelený trojúhelník – sever. Oblast je ohraničena ulicemi Borská, Folmavská, Čermákova a Karla Vokáče. Jedná se o rozlohou největší územní studii ve zkoumaném území. Tento dokument byl zveřejněn v roce 2016. Územní studie Zelený trojúhelník – sever byla pořízena pro účely budoucí nově budované dopravní a technické infrastruktury, jelikož je do budoucna očekávána výstavba pokračování silnice I/27 směřující od Přeštic, přičemž v současné době tato silnice končí kruhovým objezdem ulic Folmavská a Sukova. V návaznosti na tuto výstavbu je zapotřebí vybudovat protihlukové stěny, aby nebyli obyvatelé v blízkosti silnice ohroženi hlukem a vibracemi. Z hlediska územního plánu se zde vyskytují dvě plochy rozdílného způsobu využití – plocha výroby a skladování a plocha smíšená obytná. Západní část území je převážně zastavěná a vyskytují se zde objekty spojené s výrobou či skladováním. Východní a střední část území je nezastavěná a neudržována. Jedná se o prostor bývalé zahrádkářské kolonie, které je dnes neupravený a pokrytý různorodou vegetací včetně ovocných stromů. Zkoumané území je protkáno několika pěšinami, které si zde zprůchodnili místní obyvatelé či zaměstnanci. Z hlediska zelené infrastruktury se do budoucna očekává

zejména zeleň v mezidomí a stromořadí podél komunikací. U nové výstavby je zapotřebí dodržovat minimální podíl zeleně, který byl stanoven na hodnoty 10-50 % podle způsobu využití v územním plánu (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2016).

Obrázek 15: Vymezení území v územní studii Zelený trojúhelník – sever

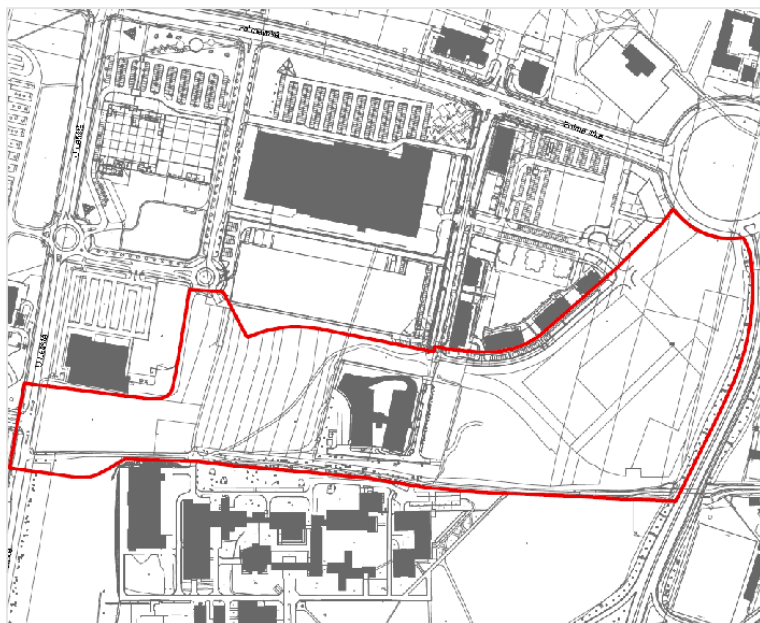


Zdroj: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2016)

Druhou studií je Zelený trojúhelník – jih. Zpracované území se nachází jihozápadně od kruhového objezdu ulic Folmavská a Sukova a jižní hranice je tvořena stromovou alejí mezi hlavním kampusem ZČU a Fakultou aplikovaných věd. Východní hranici území tvoří rychlostní silnice směřující od Přeštic, západní pak část ulice U Letiště. Tato studie pochází z roku 2019. Územní studie Zelený trojúhelník – jih byla zpracována pro účely výstavby a její struktury. V návaznosti na územní plán se zde nachází dva typy ploch rozdílného způsobu využívání – plocha občanské vybavenosti a plocha smíšená obytná. Podle územního plánu by mělo toto území obsahovat sídlištní a areálovou strukturu včetně veřejných prostranství. V současné době je část území zastavěná. Pro nezastavěnou část jsou však plánovány další projekty výstavby bydlení, dopravní a technické infrastruktury. V návaznosti na výstavbu je zapotřebí dodržovat regulace týkající se zeleně. Podle územní studie by se měl minimální podíl zeleně pohybovat v rozmezí 40-50 % v závislosti na způsobu využití dle územního plánu. Z hlediska zelené infrastruktury se v daném území setkáme zejména s travním porostem doplněným o křoviny, dále zeleň jakožto součást stávajících areálů a stromořadí u dopravních komunikací. Výrazným prvkem zelené infrastruktury je stromová alej mezi Fakultou

aplikovaných věd a hlavním kampusem ZČU (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2019).

Obrázek 16: Vymezení území v územní studii Zelený trojúhelník – jih

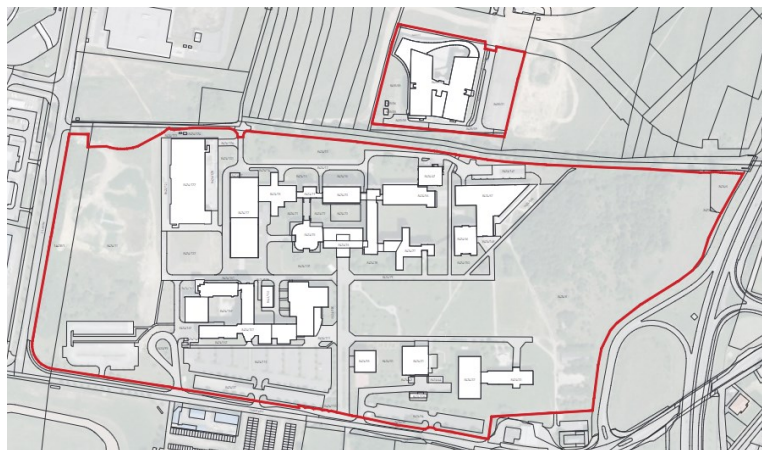


Zdroj: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2019)

Třetí územní studie nese název Západočeská univerzita v Plzni (někdy též Kampus ZČU). Analyzované území zahrnuje hlavní kampus ZČU a Fakultu aplikovaných věd. Vymezení území zasahuje západní hranicí k ulici U Letiště, jižní hranicí k ulici Univerzitní, východní hranicí k rychlostní silnici od Přeštic a severní hranici tvoří stromová alej a již zmíněná Fakulta aplikovaných věd. Územní studie týkající se kampusu ZČU byla uveřejněna v roce 2022. Územní studie Univerzitní byla zpracována pro účely posouzení udržitelnosti území. Jelikož se jedná o vzdělávací instituci, je zapotřebí, aby šla v tomto ohledu příkladem. Z hlediska územního plánu je celé území pokryto funkční plochou občanského vybavení. Převážná část území je zastavěná, tvoří ji hlavní kampus ZČU (Fakulta strojní, Fakulta ekonomická, Fakulta elektrotechnická, Fakulta designu a umění, rektorát, výzkumná centra, menza a další univerzitní objekty), odlehlá Fakulta aplikovaných věd a jejich přilehlé okolí. Nezastavěné území je podle územního plánu předurčeno k další výstavbě občanské vybavenosti. Primárně by mělo dojít k rozšíření zástavby objekty univerzitního charakteru. Podle nejnovějších informací by však dané oblasti měly sloužit ke sportovním účelům pro širokou veřejnost. Z hlediska zelené infrastruktury je území velmi dobře pokryto vegetací. Nalezneme zde mnoho

zatravněných ploch, stromovou výsadbu (plnící i estetickou funkci), stromovou alej i menší porost náletových dřevin. Nalezneme zde i prvky modré infrastruktury, které představují menší samospádové oblasti vedle Fakulty designu a umění (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2022).

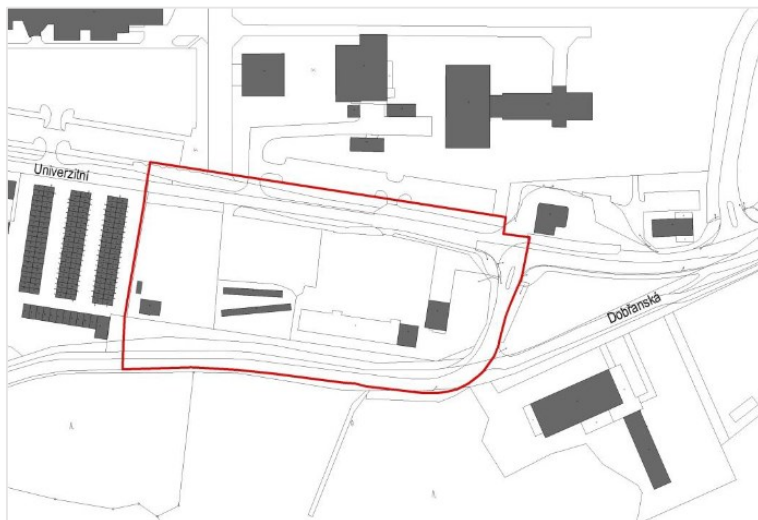
Obrázek 17: Vymezení území v územní studii Západočeská univerzita v Plzni



Zdroj: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2022)

Poslední územní studií je Univerzitní. Dané území je ohraničeno ulicemi Univerzitní (severní hranice) a Dobřanská (východní a jižní hranice). Západní hranici tvoří prostory garáží v Univerzitní ulici. Tento dokument byl vydán v roce 2017. Územní studie Univerzitní byla zpracována pro účely stanovení podmínek pro využívání území, dopravní a technickou infrastrukturu. Dle územního plánu je zde jediný typ plochy s rozdílným způsobem využití, a to plocha výroby a skladování. A právě územní studie měla přinést návrhy nových možností využití a představit odhad investic do této oblasti. Území je převážně nezastavěné a porostlé náletovou zelení. Z hlediska zelené infrastruktury můžeme vyzdvihnout vzrostlé duby, které napomáhají zadržování srážek. Jižní část tvoří ochranné pásmo lesa (50 metrů od hranice lesa), které musí být respektováno v případě potenciální budoucí výstavby. K možné výstavbě je zapotřebí myslet na zeleň v mezidomí – trávníky, výsadba stromů a podobně (Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2017).

Obrázek 18: Vymezení území v územní studii Univerzitní



Zdroj: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2017)

4.2.4 Pohled na budoucí vývoj Zeleného trojúhelníku

Na území Zeleného trojúhelníku v Plzni se do budoucna očekává vývoj území zejména z hlediska výstavby a zastavění území. Již nyní, tedy v době zpracování kvalifikační práce, probíhá aktivní výstavba v části Zelený trojúhelník – sever a pro část Zelený trojúhelník – jih jsou již známy některé konkrétní projekty výstavby.

V části území Zelený trojúhelník – sever, u kruhového objezdu ulic Folmavská a Sukova, v současné době probíhá stavba rozsáhlého bytového komplexu Triangl Park. Jedná se o jeden z největších developerských projektů na území západočeské metropole (MIRAS – stavitelství a sanace, s.r.o., 2022). Tento bytový komplex by mělo tvořit 13 bytových bloků s necelými 580 byty a jejich celkovou výměrou téměř 40 tisíc m². Budoucí rezidenti a majitelé bytů si mohou vybrat ze tří unikátních stylů bydlení – Garden suite (s vlastní zahradou), Family home (s balkonem či lodžíí) a Penthouse lodge (s terasou) (Borská pole development, s.r.o., 2022).

Během projektování bylo pomýšleno i na zelenou infrastrukturu. Aby bylo co nejvíce prostoru mezi jednotlivými bloky využito pro zeleň, rozhodli se projektanti pro výstavbu částečně propojených podzemních garáží. Počítá se však samozřejmě i s venkovními parkovacími stáními. U venkovních stání by bylo vhodné oproti běžné parkovací dlažbě využít zatravnovací tvárnice, které by zlepšily vsakování dešťové vody do půdy. Podle dostupných zveřejněných informací a vizualizací nalezneme v tomto

bytovém komplexu velké zastoupení zelené infrastruktury – zejména zatravněné plochy v mezidomí, okrasná zeleň, liniové plochy zeleně u komunikací a samozřejmě četnou výsadbu stromů v podobě stromořadí či volně stojících stromů doplňující prostory mezi jednotlivými budovami (MIRAS – stavitelství a sanace, s.r.o., 2021). Aby byl život rezidentů ještě příjemnější, neopomněli projektanti ani na volnočasové prostory – například dětská hřiště, stinné pergoly, lavičky a další prostory k posezení, plochy určené k venkovnímu grilování a dokonce i kiosky s občerstvením (Borská pole development, s.r.o., 2022).

Výstavba bytového komplexu Triangl Park je rozdělena do několika etap, jež jsou doprovázeny prodejem jednotlivých bytů o dispozicích 1+kk až 4+kk. Výstavba komplexu započala v roce 2022 a předpokládaný konec je plánován na rok 2027 až 2028 (Borská pole development, s.r.o., 2022).

Obrázek 19: Vizualizace části bytového komplexu Triangl Park



Zdroj: Borská pole development, s.r.o. (2022)

Obrázek 20: Průběh stavby Triangl Park (únor 2024)



Zdroj: Borská pole development, s.r.o. (2022)

Pokud se přesuneme na lokalitu Zelený trojúhelník – jih, zde prozatím neprobíhá aktivní výstavba. Ovšem jsou již veřejně potvrzené projekty, které zde budou uskutečněny v nejbližších letech. Konkrétně se jedná o stavbu nového plaveckého bazénu a nové sportovní haly. Oba tyto projekty jsou lokalizovány v blízkosti Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni. Dle územního plánu se jedná o zastavitelné plochy občanského vybavení. Původním záměrem těchto lokalit však bylo rozšíření kampusu ZČU o fakulty nacházející se v centru města (např. Fakulta pedagogická). K tomuto plánu ale bohužel již nedojde.

Nový plavecký bazén by měl být vystaven východně od Fakulty aplikovaných věd. Podle dostupných informací a vizualizací se jedná o projekt komplexu obsahujícího plaveckou halu, zázemí pro sportovní klub, šatny, relaxační část s wellness, venkovní bazén s vodními atrakcemi a ubytovací část pro návštěvníky či sportovce (během závodů). Aby byl zajištěn komfort během návštěvy bazénového komplexu, dojde k odhlučnění od tramvajové trati. Z jižní části pak bude bazén pomyslně otevřen slunečnímu svitu. Součástí projektu budování nového bazénu je i parkoviště (Osvaldová, 2022).

Z hlediska zelené infrastruktury zpracovatelé výherního projektu vyzdvihli výrazný moderní prvek v podobě zelené střechy. Rovněž podle vizualizací můžeme očekávat výsadbu stromů (jasan ztepilý, modřín japonský a dřezovec trojtrnný) v okolí objektu

i na přilehlém parkovišti. V místě parkovacích stání by měly být podle plánů využity zatravnovacích tvárníc podporující zasakování vody do země. Ze severovýchodní strany by měl být objekt zkrášlen květnatou loukou. Uvnitř komplexu (ve vnitrobloku) je plánovaný rekreační trávník jakožto součást venkovní části bazénového objektu. Autoři neopomněli ani na osamocený prvek modré infrastruktury před budovou bazénu v podobě vodního prvku s mlžícím efektem (Česká komora architektů, 2022).

Výstavba bazénového komplexu na Borských polích bude rozdělena do dvou etap, přičemž první etapa se týká hlavní části budovy, tedy plavecké haly, šaten a zázemí pro sportovní klub. Druhá etapa pak přinese vybudování, relaxační zóny, venkovního bazénu s doplňujícími prvky (vodní atrakce, tobogán) a části určené pro ubytování návštěvníků a dalších hostů z řad sportovců (QAP Production, s.r.o., 2024). Časové ohraničení výstavby není prozatím známo. Odhady dokončení stavby se pohybují okolo roku 2027, avšak vše bude záviset na získání veškeré potřebné dokumentace a povolení ke stavbě (Osvaldová, 2022).

Obrázek 21: Vizualizace výherního projektu nového bazénového komplexu Borská pole



Zdroj: Zdroj: Česká komora architektů (2022)

Obrázek 23: Vizualizace nové sportovní haly na Borských polích



Zdroj: DesignARCH (2023)

5 Teplotní mapování

Teplotní mapování v oblasti Zeleného trojúhelníku se uskutečnilo v rámci terénního průzkumu území. Tato metoda byla vybrána pro posouzení vlivu zelené infrastruktury na okolí – teplotu povrchu, teplotu vzduchu a relativní vlhkost vzduchu. Před samotným měřením byla stanovena trasa s určitými body, kde proběhla dílčí měření.

5.1 Lokalita a trasa měření

Experimentální měření probíhalo z velké části na území urbanistického obvodu č. 055 – tedy Zelený trojúhelník a částečně i na území urbanistického obvodu č. 051 – České údolí. Celková rozloha těchto obvodů je 1,995 km² (Zelený trojúhelník 1,547 km², České údolí 0,448 km²) (Správa informačních technologií města Plzně, 2023a).

Urbanistický obvod č. 051 (České údolí) byl vybrán z toho důvodu, že přímo sousedí se zkoumaným urbanistickým obvodem č. 055 (Zelený trojúhelník) a jeho převážnou část tvoří velmi dobře vegetačně pokryté zalesněné území. Z tohoto důvodu se jednalo o vhodné území, které mohlo poskytnout relevantní údaje k hlavnímu cíli experimentálního měření. Daným cílem bylo zhodnotit vliv vegetačního pokryvu na relativní vlhkost vzduchu, okolní teplotu a teplotu povrchu v něm se vyskytujícím. Rovněž bylo zapotřebí zhodnotit rozdílnost teplot a relativní vlhkosti mezi územím s bohatou vegetací a územím s velmi omezenou existencí zelené infrastruktury.

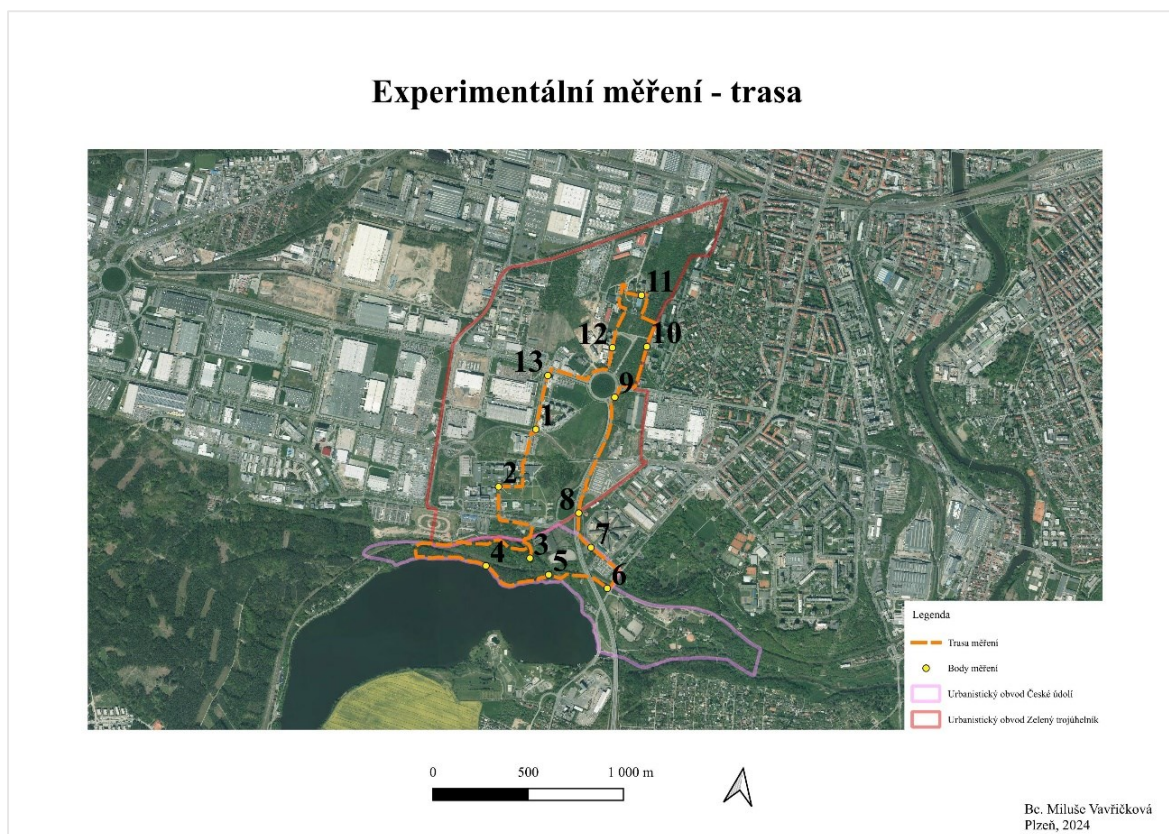
Trasa experimentálního měření procházela oběma zmiňovanými urbanistickými obvody. Na zmíněné trase bylo vytipováno celkem 13 bodů, které byly propojeny přístupnými cestami pro pěší, aby byl utvořen jakýsi okruh v daném území. Body trasy byly vybrány tak, aby mohly poskytnout údaje k teplotě povrchu na slunci i ve stínu následně:

1. bytový komplex Unicity
2. kampus Západočeské univerzity na Borech (u budovy Fakulty ekonomické)
3. mezi bývalým areálem Tělovýchovné Jednoty Jezdecké Společnosti Plzeň – Bory a chatovou osadou u Českého údolí
4. severní břeh vodní nádrže České údolí
5. bývalá plovárna u Českého údolí
6. Památník vyhnaných občanů
7. věznice Bory

8. silnice I/27 směřující od Přeštic (pod mostem, přes který vede Dobřanská ulice)
9. kruhový objezd Folmavská-Sukova
10. Čermákova ulice
11. vysokoškolské koleje Armabeton
12. Goldscheiderova ulice
13. křižovatka ulic Technická-Folmavská (u budovy Konplan, s.r.o.)

Na následujícím obrázku je zobrazena mapa s trasou experimentálního měření a dílčími body trasy, kde se jednotlivá měření teplot a relativní vlhkosti prováděla. Z obrázku je možno vidět, že největší pokryv vegetací nalezneme u vodní nádrže České údolí. Z tohoto důvodu lze očekávat, že na bodech měření 3, 4 a 5 budou hodnoty teplot nižší a hodnoty relativní vlhkosti vzduchu naopak vyšší.

Obrázek 24: Trasa experimentálního měření



Zdroj: vlastní zpracování; ČÚZK (2023), Správa informačních technologií města Plzně (2023b)

Pro porovnání naměřených hodnot byla využita i data z meteorologické stanice Západočeské univerzity umístěné na kampusu na Borech. Tato meteostanice disponuje

opatřeními, která zamezují ovlivnění naměřených hodnot vnějšími vlivy. Hodnoty naměřené během experimentálního měření mohly být oproti tomu ovlivněny mírným větrem, který během měření panoval. Můžeme však říci, že je zajímavé sledovat rozdílnosti mezi hodnotami naměřenými meteorologickou stanicí a zpracovatelem práce.

5.2 Použité měřicí přístroje

Měření teplot a relativní vlhkosti bylo prováděno přístroji, jež pro potřeby terénního měření zapůjčila Katedra geografie Fakulty ekonomické Západočeské univerzity v Plzni. Jednalo se konkrétně o tyto dva měřicí přístroje:

- a) duální laserový infračervený teploměr Extech 42512 – měření teplot povrchu,
- b) infračervený termohygrometr Trotec T260 – měření teploty vzduchu a relativní vlhkosti.

5.2.1 Duální laserový infračervený teploměr Extech 42512

Laserový infračervený teploměr Extech představuje inovativní nástroj poskytující přesné určení teploty díky duálnímu laseru a infračervené technologii. Právě díky duálnímu laseru je umožněno přesné zaměření určitého objektu (resp. povrchu). Pro obsluhující osobu je výhodou velmi rychlá odezva měření (přibližně 0,2 vteřiny), podsvícený LCD displej, ze kterého lehce přečteme naměřenou hodnotu a automatické vypínání šetřící baterie. Teploměr Extech je univerzálním nástrojem, jehož měřicí rozsah se pohybuje v rozmezí -50°C až 1000°C . Díky tomuto rozsahu lze měřit různé typy povrchů (Telatemp, 2023).

Obrázek 25: Duální laserový infračervený teploměr Extech 42512



Zdroj: Telatemp (2023)

5.2.2 Infračervený termohygrometr Trotec T260

Infračervený termohygrometr Trotec je díky rozmanitosti funkcí považován za malou mobilní měřicí stanici. Přístroj je vybaven dotykovým ovládacím panelem, díky kterému lze přepínat mezi různými jednotkami naměřených hodnot. V našem případě byla měřena teplota vzduchu ve stupních Celsia a relativní vlhkost v procentech. Barevný displej poskytuje současné zobrazení dvou naměřených hodnot. Termohygrometr Trotec disponuje funkcí uložení naměřených hodnot a skrze USB připojení lze tyto hodnoty přenést do počítače.

Obrázek 26: Infračervený termohygrometr Trotec T260



Zdroj: Trotec Australia (2020)

5.3 Výsledky měření

Dílní experimentální měření byla provedena v srpnu a září roku 2023. Konkrétně se jednalo o pátek 11. srpna, neděli 20. srpna a sobotu 9. září. Dny byly vybrány převážně náhodně. Avšak byly voleny dny, které mohly poskytnout relevantní podklad pro zobrazení rozdílnosti teplot na otevřených slunných místech a vegetačně pokrytých stinných místech. Všechny dny měření se shodovaly v tom, že byly bez přítomnosti dešťových srážek. Rovněž všechna měření probíhala v odpoledních hodinách téměř ve shodný čas (pouze s minimálními časovými odchylkami).

Naměřené hodnoty byly pro přehlednost zapsány do tabulky i s konkrétním časovým údajem, kdy bylo dané měření provedeno. V tabulkách níže u jednotlivých měření lze vidět souhrnně následující údaje:

- body měření,
- časy měření,
- hodnoty teploty povrchu ve stínu,
- hodnoty teploty povrchu na slunci,
- hodnoty teploty vzduchu ve stínu naměřené zpracovatelem,
- hodnoty teploty vzduchu naměřené meteorologickou stanicí ZČU,
- relativní vlhkost vzduchu naměřená zpracovatelem,
- relativní vlhkost vzduchu naměřená meteorologickou stanicí ZČU.

Následně byly naměřené hodnoty vždy z důvodu lepší přehlednosti převedeny do dvou grafických znázornění. První graf znázorňuje rozložení hodnot týkajících se teplot, druhý pak rozložení hodnot relativní vlhkosti vzduchu.

Následující podkapitoly se týkají jednotlivých experimentálních měření. U každé podkapitoly je na počátku popsán úvodní informativní odstavec týkající se daného dne a měření. Následně je zobrazena tabulka s naměřenými údaji a dále pak grafická znázornění hodnot z tabulky.

V závěru této kapitoly o teplotním mapování zkoumaného území budou všechny dosažené výsledky kompletně shrnuty.

5.3.1 První měření

První experimentální měření teplot a relativní vlhkosti proběhlo v pátek 11. srpna 2023 v odpoledních hodinách, časově mezi 14:14 a 16:13. Celé měření se obešlo bez dešťových srážek. Průměrná rychlost větru se pohybovala v rozmezí 0,3-1,1 m/s. Maximální rychlost větru v době měření dosahovala hodnot 0,5-1,2 m/s. Nejnižší denní teplota byla 10,5°C a nejvyšší denní teplota dosahovala 29,6°C. Tyto údaje poskytla meteorologická stanice Západočeské univerzity v Plzni na kampusu Bory.

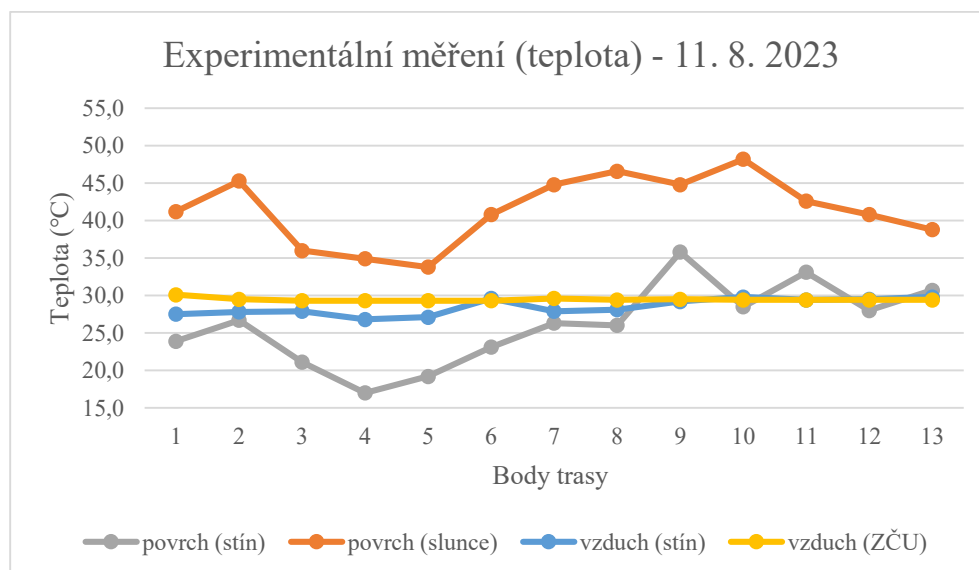
Tabulka 2: Data získaná při měření ze dne 11. 8. 2023

bod	čas	teplota (°C)				vlhkost (%)	
		povrch (stín)	povrch (slunce)	vzduch (stín)	vzduch (ZČU)	vlhkost	vlhkost (ZČU)
1	14:14	23,9	41,2	27,5	30,1	27,9	36,7
2	14:21	26,7	45,3	27,8	29,5	36,3	37,3
3	14:35	21,1	36,0	27,9	29,3	45,0	37,4
4	14:47	17,0	34,9	26,8	29,3	49,0	37,5
5	15:01	19,2	33,8	27,1	29,3	50,9	38,1
6	15:12	23,1	40,8	29,6	29,3	37,4	38
7	15:16	26,3	44,8	27,9	29,6	37,3	37,8
8	15:25	26,0	46,6	28,1	29,4	35,6	38,9
9	15:36	35,8	44,8	29,2	29,5	33,1	38,3
10	15:45	28,5	48,2	29,8	29,4	33,4	38,5
11	15:54	33,1	42,6	29,4	29,4	33,4	38,6
12	16:02	28,0	40,8	29,5	29,4	32,7	38,6
13	16:13	30,7	38,8	29,8	29,4	31,0	39,3

Pozn.: ZČU - data z meteostanice Západočeské univerzity

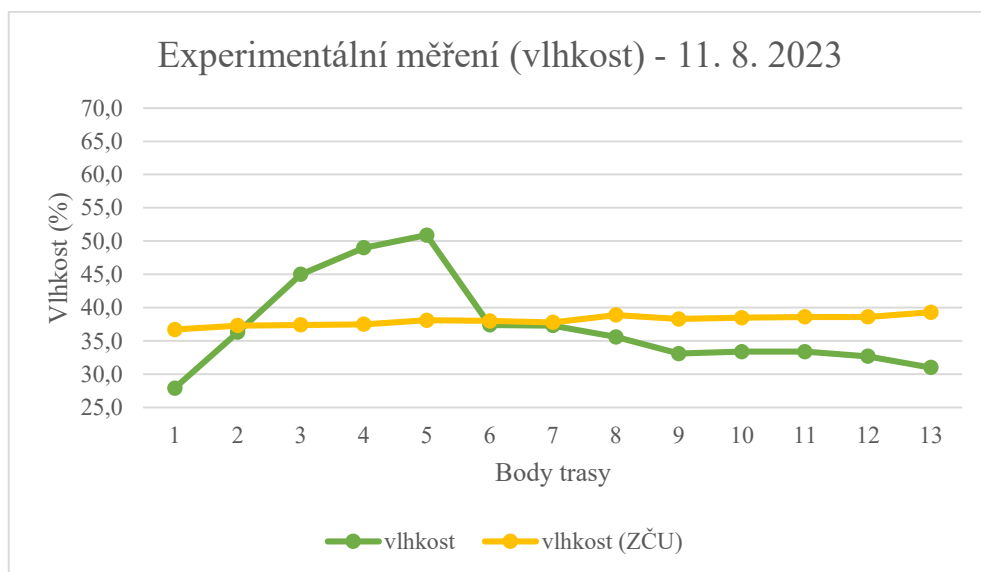
Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

Obrázek 27: Experimentální měření teploty ze dne 11. 8. 2023



Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

Obrázek 28: Experimentální měření vlhkosti ze dne 11. 8. 2023



Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

5.3.2 Druhé měření

Druhé experimentální měření teplot a relativní vlhkosti bylo uskutečněno v neděli 20. srpna 2023 v odpoledních hodinách, časově mezi 14:12 a 16:09. Během měření nedošlo k úhrnu dešťových srážek. Průměrná rychlost větru dosahovala hodnot v rozmezí 0,3-1 m/s. Maximální rychlost větru pak dosahovala hodnot 0,4-1,2 m/s. Nejnižší denní teplota byla naměřena 20,2°C a nejvyšší denní teplota 36,3°C. Tyto údaje pocházejí z meteorologické stanice Západočeské univerzity v Plzni na kampusu Bory.

Tabulka 3: Data získaná při měření ze dne 20. 8. 2023

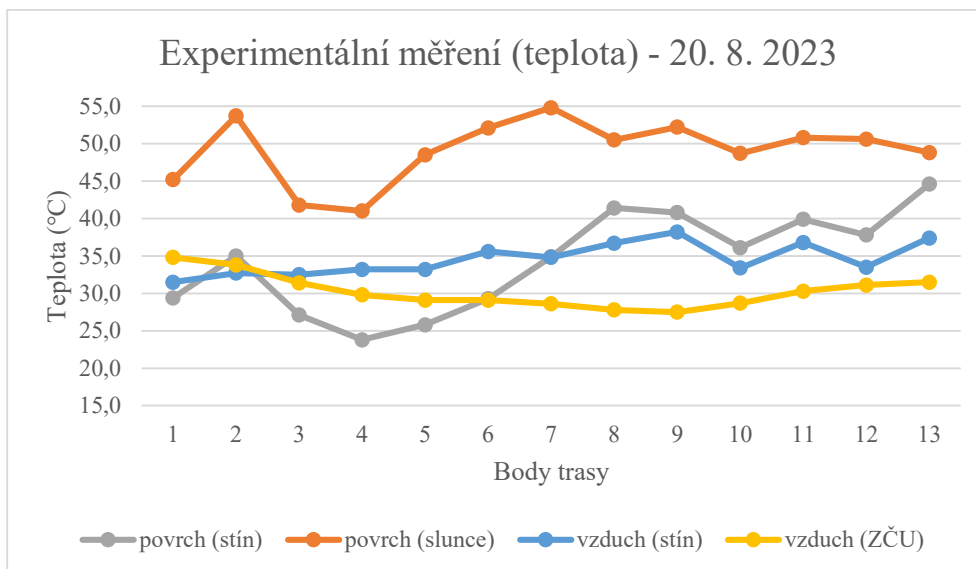
bod	čas	teplota (°C)				vlhkost (%)	
		povrch (stín)	povrch (slunce)	vzduch (stín)	vzduch (ZČU)	vlhkost	vlhkost (ZČU)
1	14:12	29,4	45,2	31,5	34,8	27,7	35,2
2	14:20	35,0	53,7	32,7	33,8	36,0	37,2
3	14:30	27,1	41,8	32,5	31,4	46,3	44,9
4	14:50	23,8	41,0	33,2	29,8	46,4	50,7
5	14:58	25,8	48,5	33,2	29,1	36,6	53,7
6	15:04	29,3	52,1	35,6	29,1	32,4	53,7
7	15:11	34,9	54,8	34,8	28,6	32,4	56,7
8	15:19	41,4	50,5	36,7	27,8	27,4	65,8
9	15:28	40,8	52,2	38,2	27,5	27,0	64,8
10	15:37	36,1	48,7	33,4	28,7	28,3	58,0
11	15:47	39,9	50,8	36,8	30,3	28,5	52,6

12	15:56	37,8	50,6	33,5	31,1	27,7	50,5
13	16:09	44,6	48,8	37,4	31,5	25,8	50,0

Pozn.: ZČU - data z meteostanice Západočeské univerzity

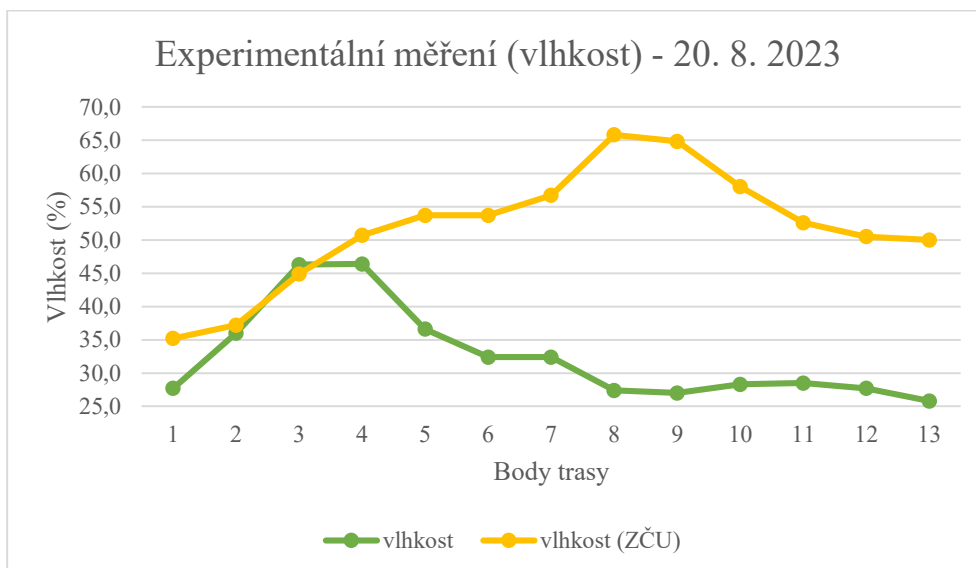
Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

Obrázek 29: Experimentální měření teploty ze dne 20. 8. 2023



Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

Obrázek 30: Experimentální měření vlhkosti ze dne 20. 8. 2023



Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

5.3.3 Třetí měření

Třetí experimentální měření teplot a relativní vlhkosti proběhlo v sobotu 9. září 2023 rovněž v odpoledních hodinách, časově mezi 14:08 a 16:00. Celé měření se i v tento den obešlo bez dešťových srážek. Průměrná rychlost větru se pohybovala v rozmezí 0-0,3 m/s. Maximální rychlost větru v době měření dosahovala hodnot 0-0,4 m/s. Nejnižší denní teplota byla 11,9°C a nejvyšší denní teplota dosahovala 31,4°C. Tyto údaje byly získány meteorologickou stanicí Západočeské univerzity v Plzni na kampusu Bory.

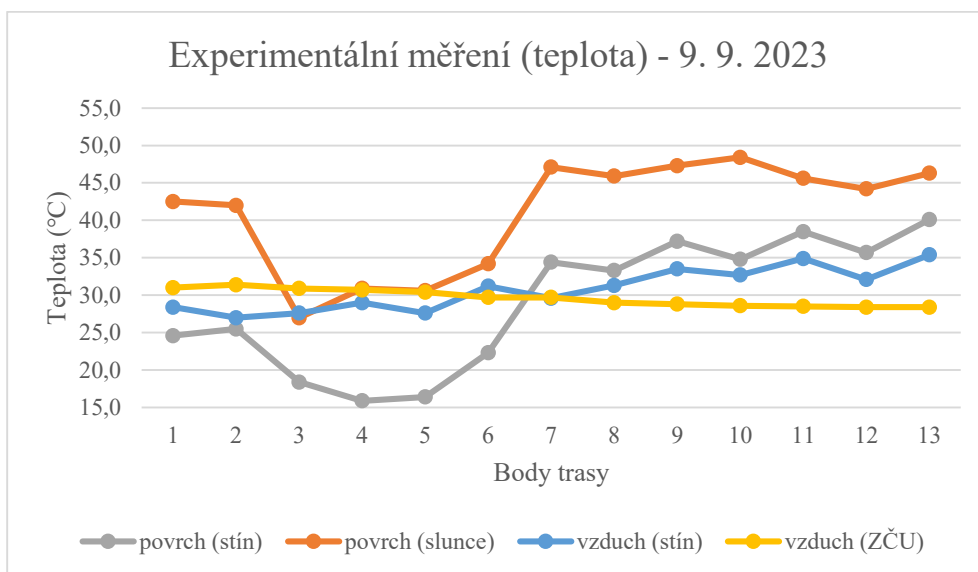
Tabulka 4: Data získaná při měření ze dne 9. 9. 2023

<i>bod</i>	<i>čas</i>	<i>teplota (°C)</i>				<i>vlhkost (%)</i>	
		<i>povrch (stín)</i>	<i>povrch (slunce)</i>	<i>vzduch (stín)</i>	<i>vzduch (ZČU)</i>	<i>vlhkost</i>	<i>vlhkost (ZČU)</i>
1	14:08	24,6	42,5	28,4	31,0	26,1	37,1
2	14:16	25,5	42,0	27,0	31,4	41,0	37,0
3	14:24	18,4	27,0	27,6	30,9	45,9	38,3
4	14:43	15,9	30,9	29,0	30,7	48,2	38,1
5	14:50	16,4	30,6	27,6	30,4	52,3	39,3
6	14:57	22,3	34,2	31,2	29,7	37,2	40,0
7	15:03	34,4	47,1	29,6	29,7	29,4	40,0
8	15:11	33,3	45,9	31,3	29,0	29,4	40,8
9	15:20	37,2	47,3	33,5	28,8	28,2	41,1
10	15:30	34,8	48,4	32,7	28,6	28,9	41,2
11	15:39	38,5	45,6	34,9	28,5	29,4	42,3
12	15:48	35,7	44,2	32,1	28,4	28,6	42,7
13	16:00	40,1	46,3	35,4	28,4	27,4	42,1

Pozn.: ZČU - data z meteostanice Západočeské univerzity

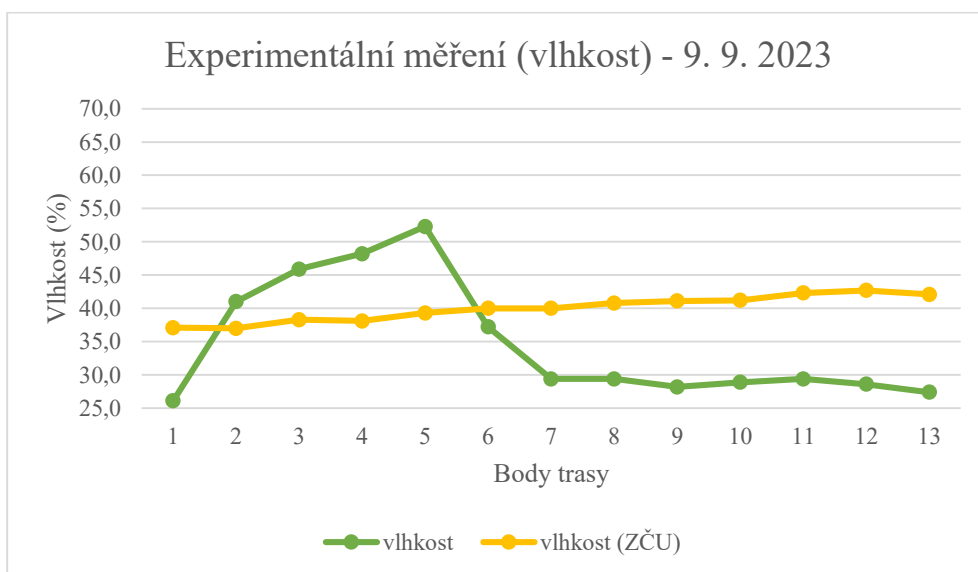
Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

Obrázek 31: Experimentální měření teploty ze dne 9. 9. 2023



Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

Obrázek 32: Experimentální měření vlhkosti ze dne 9. 9. 2023



Zdroj: vlastní zpracování; data získaná z meteorologické stanice ZČU

5.4 Souhrnné výsledky teplotního měření

Dle výše zobrazených tabulek a grafických schémat můžeme vidět, že průběh jednotlivých měření je téměř identický, pokud se zaměříme na tvary křivek, nikoliv na konkrétní hodnoty. Hodnoty se od sebe odlišují zejména v důsledku vyšších denních teplot, mírné odlišnosti pak mohou být způsobeny mírným větrem, který v dané dny vanul. Co se týče jednotlivých křivek, tak lze z grafů teplot na první pohled vyčíst především rozdílnost mezi povrchem ve stínu a povrchem na slunci. Tvar křivek je podobný, ale rozdílné hodnoty teplot povrchu značné. Křivky zobrazující relativní vlhkost naměřenou zpracovatelem zobrazují totožné tendence. U prvního a třetího měření pak můžeme vidět i podobnost ve srovnání s univerzitními daty z meteorologické stanice. U druhého měření lze pozorovat výraznější odstup křivek zobrazující relativní vlhkost z meteorologické stanice a ze zpracovatelem naměřených dat.

Ze získaných a analyzovaných dat můžeme potvrdit, že vliv vegetace na teplotu lze pozorovat. V území dobře pokrytém vegetací (zde lesní porost u vodní nádrže České údolí) byly naměřené hodnoty teplot nižší než hodnoty naměřené ve zbytku zkoumaného území. Většina trasy experimentálního měření vedla skrze otevřené slunné prostory s minimální vegetací. Právě pro tato místa byla naměřena viditelně vyšší hodnota teplot.

Pokud se podíváme na výsledky vyhodnocení rozdílnosti relativní vlhkosti vzduchu, tak i v tomto případě jsou rozdíly znatelné. V zalesněné oblasti u Českého údolí byly hodnoty relativní vlhkosti vyšší než hodnoty naměřené na zmiňovaných slunných místech.

Z výše zobrazených grafů bychom mohli dále říci, že vztah mezi teplotou a relativní vlhkostí vzduchu je vyjádřen nepřímou úměrou. Křivky v grafických zobrazeních nám ukazují, že s narůstající teplotou klesá relativní vlhkost a vzduch je v těchto místech sušší. Naproti tomu, pokud má teplota klesající tendenci, tak relativní vlhkost roste a vzduch je v dané oblasti vlhčí. Teplota vzduchu totiž ovlivňuje množství vodních par v něm obsažených. Můžeme však dále dodat, že vlhkost vzduchu může být ovlivněna i dalšími faktory, nejen jeho teplotou. Důležitým faktorem je i přítomnost vodních těles či ploch, zde konkrétně přítomnost vodní nádrže České údolí. A samozřejmě nesmíme opomenout již zmiňovanou vegetaci, kdy rostliny působí na vlhkost vzduchu skrze transpirační proces, během něhož uvolňují do okolního ovzduší vodní páru. Mohli bychom tedy říci,

že v našem případě se na hodnotách relativní vlhkosti podílely všechny tři zmíněné faktory – teplota, přítomnost vodní plochy a vegetace.

Na závěr tedy můžeme shrnout, že přítomnost zelené infrastruktury, a vlastně i infrastruktury modré (viz České údolí), významně ovlivňuje teplotu a relativní vlhkost vzduchu v jejím okolí a tím tak pomáhá zlepšovat kvalitu života osobám, které se v daném území vyskytují. Je tedy vhodné přispívat k rovnovážnému stavu mezi teplotou a vlhkostí, jež má vliv na komfort a zdraví obyvatel. A právě k dosažení tohoto stavu může napomoci budování prvků zelené až modrozelené infrastruktury.

6 Vnímání zelené infrastruktury uživateli

6.1 Cíle dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření mělo tři hlavní cíle. Prvním bylo seznámit respondenty s typy zeleně, jež se vyskytují na zkoumaném území Zeleného trojúhelníku v Plzni. Druhým cílem bylo identifikovat postoj respondentů k současnému stavu zelené infrastruktury na zmíněném území. Posledním cílem pak bylo zkoumat návrhy respondentů na případné změny a úpravy současného stavu zelené infrastruktury na území Zeleného trojúhelníku.

6.1.1 Výzkumné otázky

V rámci dotazníkového šetření byly stanoveny následující výzkumné otázky:

1. Jaké typy zeleně by respondenti na zkoumaném území uvítali v menším či větším zastoupení?
2. Jaké funkce zelené infrastruktury jsou pro respondenty důležité?
3. Jaké prvky zelené infrastruktury by respondenti uvítali u nově budovaných staveb na zkoumaném území?
4. Jaká doporučení týkající se péče o zelenou infrastrukturu by respondenti směřovali k městské správě?
5. Existuje nějaká vazba mezi sociální rolí respondentů a jejich následnými odpověďmi v dotazníku?

6.2 Metodika

Před zahájením dotazníkového šetření bylo zapotřebí vytvořit samotný dotazník. Ten byl nejprve sepsán do dokumentového souboru a následně došlo k jeho cvičnému vyplnění několika dobrovolníky. Po tomto cvičném šetření došlo k několika úpravám, zejména týkajících se doplnění upřesňujících informací do závorek, aby byli respondenti co nejvíce seznámeni s danou problematikou a nedošlo k narušení vyhodnocení dotazníku z důvodu nejasnosti otázek či výběrových možností. U některých otázek byl zvýšen počet výběru odpovědí a některé otázky byly doplněny o další možnosti odpovědi.

Dalším krokem bylo vytvoření elektronické formy dotazníku, jež byla vytvořena v aplikaci Google Formuláře. Následně pak došlo k rozeslání odkazu k danému formuláři mezi potenciální respondenty. Papírová forma dotazníku k vyplnění s osobním rozhovorem zachovala podobu skrze opravený a doplněný dokumentový soubor.

Před samotným zpracováním dat získaných z vyplněných dotazníků bylo zapotřebí zkontrolovat relevantnost odpovědí respondentů. V několika případech bylo nutné odpovědi od respondentů odstranit, protože nebyly pro výzkum relevantní – nereagovaly na dotazovanou problematiku. Objevily se bohužel i vyplněné dotazníky, které obsahovaly urážlivá či dokonce vulgární slova a věty.

Po vyřazení vyplněných dotazníků s nerelevantními odpověďmi bylo možné přesunout se ke zpracování získaných dat. Tato data byla analyzována a vyhodnocena. Dílčí výsledky bylo možné přenést do přehledných grafických znázornění – grafy výsečové (koláčové) a sloupcové. Výsečové grafy byly vhodnější pro zobrazení procentuálních zastoupení dílčích kategorií – například věk a pohlaví respondentů, nejvyšší dosažené vzdělání. Sloupcové grafy pak byly vhodné pro porovnání dat dlouhých textových kategorií – například otázky týkající se pohledu respondentů na stav zelené infrastruktury.

6.2.1 Výběr respondentů

Výběr respondentů byl náhodný, aby měli všichni potenciální respondenti stejnou šanci na výběr a na vyplnění. Hlavním omezením bylo to, že respondenty byly pouze:

- osoby pravidelně se vyskytující na zkoumaném území – zejména studenti, rezidenti, zaměstnanci apod.,
- osoby vyskytující se v době odpovídání na zkoumaném území – především návštěvníci či zákazníci.

Další omezení dotazníkového šetření představovala eliminace osob ve věkové kategorii do 18 let. Bylo to z toho důvodu, aby bylo získáno co nejvíce relevantních odpovědí. Ty mohou poskytnout zejména osoby dospělého věku, které již mají nějaké zkušenosti a znalosti. V případě tohoto dotazníkového šetření byly vymezeny čtyři věkové kategorie, přičemž bylo cílem získat z každé kategorie několik vyplněných dotazníků.

Všem respondentům byla zaručena plná anonymita jejich odpovědí.

6.2.2 Dotazníkové otázky

V dotazníku bylo respondentům položeno celkem 16 otázek, z nichž bylo 12 otázek uzavřených a 4 otázky polouzavřené. Některé uzavřené otázky měly více možností výběru. Polouzavřené otázky pak respondentům nabízely možnost volby mezi předdefinovanými odpověďmi nebo jejich vlastními odpověďmi. Případně mohla být zvolena kombinace předdefinovaných i vlastních odpovědí. Všechny otázky byly povinné.

Otázky a možnosti výběrových odpovědí dotazníkového šetření mohly být pro některé respondenty hůře pochopitelné. Z toho důvodu došlo v několika případech o doplnění dodatečných a upřesňujících informací do závorek za danou otázku nebo výběrovou odpověď.

6.2.3 Druhy proměnných

Proměnné v dotazníkovém šetření označují statistické znaky ve statistickém souboru. Obecně lze dělit proměnné na kategoriální (vyjádřené slovy) a numerické (vyjádřeny čísly). Dílčí členění těchto skupin je dále na znaky metrické, ordinální a nominální. V tomto dotazníkovém šetření byly využity všechny tři zmíněné znaky proměnných:

- metrické (intervalové) znaky – vyjádřeny čísly; příkladem jsou věkové kategorie respondentů,
- ordinální znaky – vyjádřeny slovně a lze je uspořádat do pomyslného pořadí; příkladem jsou dosažené úrovně vzdělání respondentů,
- nominální znaky – vyjádřeny slovy nebo kratším textem a nelze je nijak uspořádat; příkladem je pohlaví či sociální role respondenta.

6.3 Limitace

Dotazník byl rozeslán elektronicky skrze vybrané internetové stránky a dílčí skupiny v nich vedené, které nemohou být ale detailněji jmenovány za účelem zachování anonymity respondentů a dalších členů těchto skupin.

Druhou možností vyplnění dotazníku byla forma osobního rozhovoru s respondenty. Tato forma byla efektivnější v případě nejasností týkajících se dotazníkových otázek.

V tomto případě bylo možné respondentům lépe dovysvětlit dané nejasnosti a poskytnout jim upřesňující informace. Dotazníky vyplněné během osobních rozhovorů s respondenty byly následně převedeny (přepsány) do elektronické podoby dotazníkového formuláře. Tím bylo umožněno kompletní souhrnné vyhodnocení celého dotazníkového šetření.

6.4 Temporalita

Časové ohraničení týkající se dotazníkových otázek nebylo určeno a nebylo ani potřeba jej stanovovat v návaznosti na zkoumanou problematiku. V tomto ohledu tedy nebylo respondentům zamezeno jakémukoliv vyjádření.

Dotazníkové šetření bylo oficiálně zahájeno v pátek 16. února 2024, kdy byl dotazník rozeslán skrze zmiňované internetové stránky a skupiny. Od následujícího dne, tedy 17. února 2024, bylo zahájeno i dotazování skrze osobní rozhovory s respondenty. Ukončení dotazníkového šetření bylo uskutečněno o měsíc později, tedy k 16. březnu 2024. Následující dny bylo dotazníkové šetření vyhodnoceno.

6.5 Výsledky dotazníkového šetření

V následujících dílčích podkapitolách bude dotazníkové šetření shrnuto. Výzkumné otázky budou zodpovězeny a dosažené výsledky a závěry budou zhodnoceny. Rovněž budou graficky znázorněny výstupy z jednotlivých otázek.

6.5.1 Vyhodnocení výzkumných otázek

1. *Jaké typy zeleně by respondenti na zkoumaném území uvítali v menším či větším zastoupení?*

Dotazovaní respondenti by dle převahy jejich odpovědí nejraději uvítali na území Zeleného trojúhelníku více zeleně občanské vybavenosti (např. parky), lesního porostu a zeleně obytných souborů (tedy například trávníky, keře či květinové záhony). Co se týče druhé části výzkumné otázky, tak s výraznou převahou pro menší zastoupení určitého typu zeleně zvolili respondenti úbytek neupravené urbánní lody.

2. *Jaké funkce zelené infrastruktury jsou podle respondentů důležité?*

Jako nejdůležitější funkci zelené infrastruktury označili dotazovaní produkci kyslíku spojenou s čerstvostí ovzduší. Pomyslné druhé místo získala funkce spojená se stíněním a ochlazováním prostředí v okolí prvků zelené infrastruktury. Třetí nejčastěji volenou funkcí byla regulace mikroklimatu doprovázená absorpcí tepla, zvlhčením ovzduší a snížením rychlosti větru.

3. *Jaké prvky zelené infrastruktury by respondenti uvítali u nově budovaných staveb na zkoumaném území?*

Ve zkoumaném území se do budoucna očekávají významné stavební zásahy, například výstavba nového plaveckého bazénu a sportovní haly. V tomto ohledu doporučují respondenti zainteresovaným aktérům daných výstaveb, aby se zaměřili na četnou výsadbu stromů, které by v budoucnu poskytovali stinná místa zejména v letních měsících. Dále doporučili nezapomínat na dostatečné zatravnění ploch přilehlých k daným stavbám. A rovněž by uvítali, kdyby nové budovy disponovaly moderními prvky zelené infrastruktury jakožto zelenými střechami či fasádami.

4. *Jaká doporučení týkající se vylepšení péče o zelenou infrastrukturu by respondenti směřovali k městské správě?*

Z pohledu respondentů je pro zlepšení péče o zelenou infrastrukturu zapotřebí zásah městské správy, který by spočíval zejména v zavádění ekologických technologií, investicích do údržby a obnovy zeleně nebo rozšíření prvků zeleně.

5. *Existuje nějaká vazba mezi sociální rolí respondentů a jejich následnými odpověďmi v dotazníku?*

V rámci vyhodnocení dotazníkového šetření nebyla prokázána jakákoliv definovatelná vazba mezi sociální rolí respondentů a jejich odpověďmi v dotazníku. Mohli bychom tedy říci, že odpovědi dotazovaných nebyly ovlivněny jejich sociální rolí.

6.5.2 Slovní zhodnocení a grafická znázornění dílčích výstupů

Dotazníkového šetření se účastnilo 117 respondentů. Jak již bylo poznamenáno, respondenti museli povinně zodpovědět všechny otázky, přičemž jejich odpovědi byly zcela anonymní. Volba respondentů byla náhodná a vyplnění dotazníku mohlo být

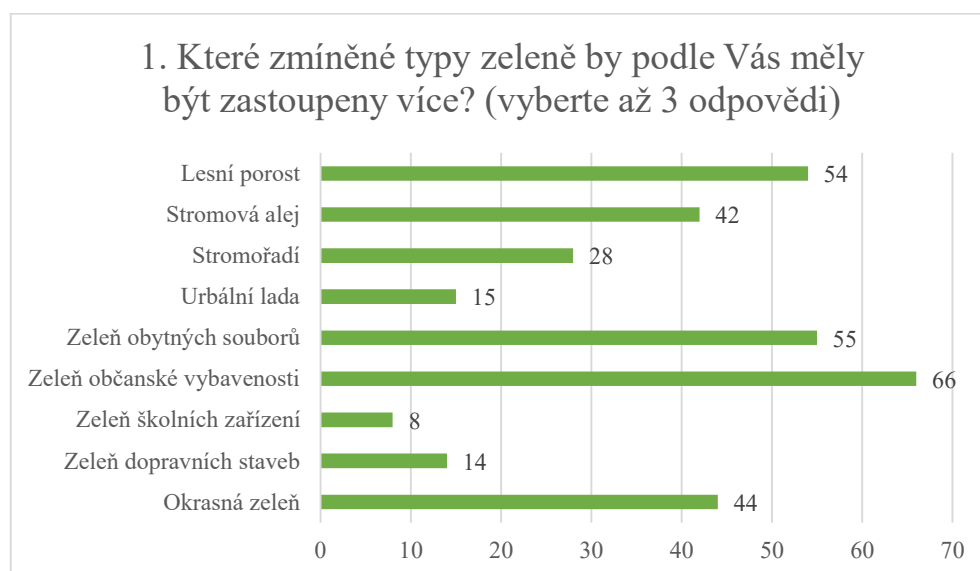
dotazovanými uskutečněno elektronickou formou (respondent sám) či papírovou formou (s osobní účastí zpracovatele práce). Původní očekávání autora dotazníku bylo spojeno s předpokladem, že dotazovaní vyplňují daný dotazník se zájmem přispět svými názory na zkoumanou problematiku. Toto se bohužel zcela nenaplnilo a několik vyplněných dotazníků muselo být z celkového zhodnocení šetření vyřazeno pro nerelevantnost dat. Po daném vyřazení bylo možno vyhodnotit zbývajících 117 zodpovězených dotazníků, proto je dané číslo považováno za konečný počet respondentů.

Jak již bylo zmíněno výše, u odpovědí respondentů nebyla zjištěna jakákoliv souvislost s jejich sociální rolí. Dotazovaní tak zodpovídali na kladené otázky dle svých zkušeností, znalostí a postojů. Mohli bychom shrnout, že dotazník byl rozčleněn na pomyslné tři sektory (části). První sektor se týkal nejprve seznámení respondentů s typy zeleně vyskytujícími se na zkoumaném území Zeleného trojúhelníku. Následně byly kladeny otázky týkající se názoru respondentů na zastoupení daných typů zeleně. Dále následovalo dotazování na postoj respondentů k funkci zelené infrastruktury, budoucí výstavbě v území v návaznosti na tuto infrastrukturu a doporučení městské správě k lepší péči o zeleň. Druhou část tvořily otázky se zaměřením na určité oblasti na území Zeleného trojúhelníku – bytový komplex Unicity, okolí prodejen Decathlon a Bauhaus a neupravený zarostlý prostor v severovýchodní části zkoumaného území. Cílem bylo zjistit názory odpovídajících na současný stav zelené infrastruktury a její možnou úpravu ve vybraných oblastech. Poslední část byla zaměřena na demografické a individuální informace týkající se respondentů. Jednalo se o otázky na pohlaví, věkovou kategorii, nejvyšší dosažené vzdělání a sociální roli dotazovaných.

Nyní se již přesuneme ke zformulovanému vyhodnocení dotazníkového šetření. Z části byly některé výsledky popsány v rámci zodpovězení výzkumných otázek. Z dotazníkového šetření vyplývá, že lidé vyskytující se na daném území vnímají zelenou infrastrukturu a její prvky za důležité. Rovněž si uvědomují, že zelená infrastruktura je pro náš život důležitým společníkem a nesmíme ji omezovat či nechat zaniknout. Na území Zeleného trojúhelníku lze pozorovat různé typy zeleně – lesní porost, stromovou alej, stromořadí, urbánní ladu, zeleň obytných souborů, zeleň občanské vybavenosti, zeleň školních zařízení, zeleň dopravních staveb a okrasnou zeleň. Z těchto typů zeleně mají respondenti největší vztah k zeleni občanské vybavenosti (například

parky a zatravněná volně přístupná hřiště), zeleni obytných souborů (například keře, trávniky, květinové záhony či zahrady) a lesnímu porostu. Tyto typy by se ve zkoumaném území měly podle respondentů vyskytovat více. Můžeme říci, že nejčastější volba občanské vybavenosti je důsledkem neexistence jakéhokoliv parku na území Zeleného trojúhelníku. Pokud se lidé chystají na procházku do parku, musejí se dopravit do Borského parku, který je pro ně nejideálnějším řešením. Také můžeme dodat, že v souvislosti s volbou lesního porostu si lidé uvědomují důležitost stromů. Zejména v létě vnímáme stromy jako ochránce před slunečními paprsky. Z dalších typů zeleně by dotazovaní volili i větší zastoupení okrasné zeleně a stromových alejí.

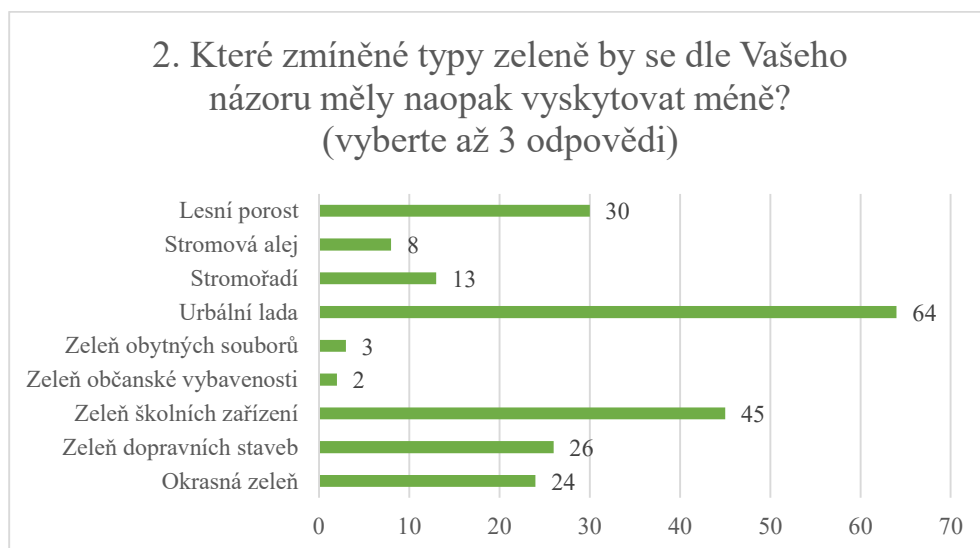
Obrázek 33: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 1



Zdroj: vlastní zpracování

Naopak v menším rozsahu by odpovídající uvítali především pokles urbání lada (tedy neupravené volně přístupné plochy). Dále by bylo dle názorů lidí vhodné snížit pokles zeleně školních zařízení, která bývají zpravidla oplocená a veřejnosti nepřístupná. V tomto ohledu by jistě obyvatelé pozitivně přijali možnost například zrušení oplocení a zpřístupnění těchto ploch veřejnosti. Někteří respondenti by raději snížili i plochu lesního porostu. V tomto případě se může jednat o názor, jehož příčinou může být nedostatečné zpřístupnění prostoru pěším. Druhým důvodem pak může být to, že v daném lesním porostu se vyskytuje mnoho lidí bez domova, kteří si zde vytváří tzv. „stanová městečka“, což velmi snižuje pocit bezpečnosti pro návštěvníky těchto míst v blízkosti České údolí.

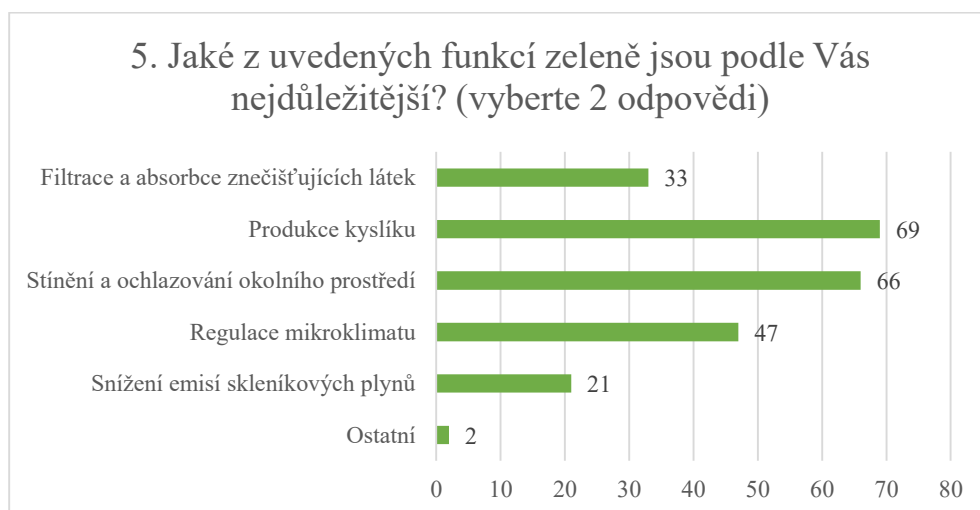
Obrázek 34: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 2



Zdroj: vlastní zpracování

Zelená infrastruktura nenaplnuje pouze estetickou funkci, ale plní i mnoho dalších funkcí, které lidské populaci zlepšují kvalitu života. Respondenti nejvíce vnímají produkci kyslíku a stínění a ochlazování okolního prostředí. Rovněž jako důležitou považují regulaci mikroklimatu v okolí a filtraci a absorpci znečišťujících látek v ovzduší. Dva jednotlivci vyjádřili vlastní názor v podobě funkce zadržování vody v krajině.

Obrázek 35: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 5

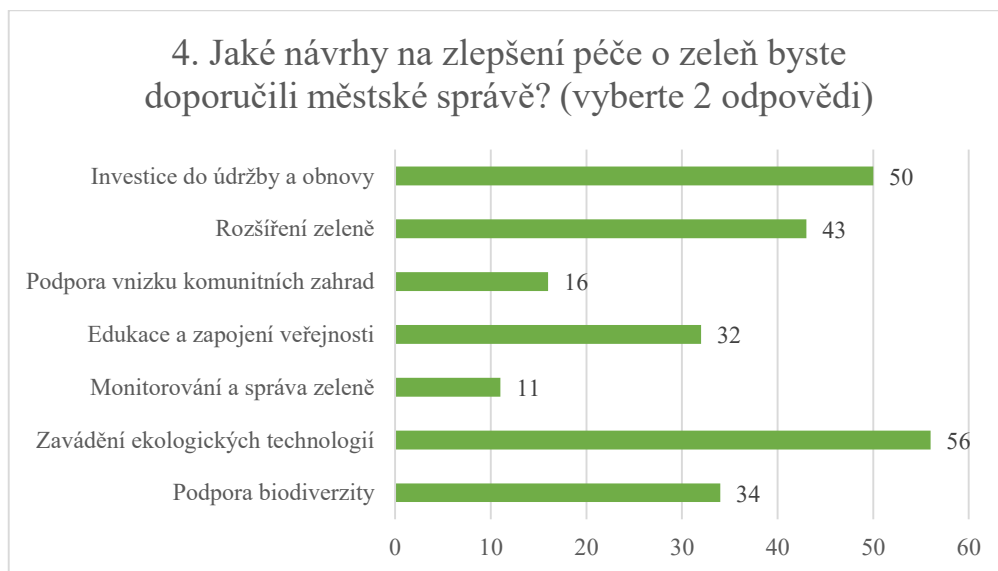


Zdroj: vlastní zpracování

V souvislosti s tím, že zelenou infrastrukturu můžeme považovat za multifunkční opatření k lepšímu lidskému životu, je potřeba se o ni náležitě starat. V rámci zlepšení péče o zeleň získaly nejvíce podpory od dotazovaných osob investice do údržby a obnovy

zelené infrastruktury, rozšíření ploch zeleně a zavádění ekologických technologií (např. systémy zavlažování s využitím dešťové vody či kompostování zeleně). Je rovněž důležitá edukace a zapojení samotných obyvatel do péče o zeleň.

Obrázek 36: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 4



Zdroj: vlastní zpracování

Co se týče postoje respondentů k budoucí výstavbě na zkoumaném území, doporučili by zainteresovaným aktérům (tj. developeri, projektanti, stavitelé apod.), aby využívali různé prvky zelené infrastruktury. Nejvíce respondentů uvedlo, že je zapotřebí vysadit více stromů a zatravnit přilehlé plochy. Z modernějších a novějších technologií by bylo vhodné budovat na stavěných objektech zelené střechy a fasády. Nesmíme opomenout, že k výstavbě nových objektů bude zapotřebí dozajista i výstavba parkovacích ploch. Zde přichází na řadu využívání zatravněvacích tvárnic, které umožňují prosakování vody do země a které snižují teplotu povrchu citelnou zejména v letních měsících. Jelikož zkoumaným územím prochází i tramvajová trať, mnoho z respondentů volilo doporučení k budování travnatých pásů podél kolejí či přímo budování travnatých tramvajových pásů.

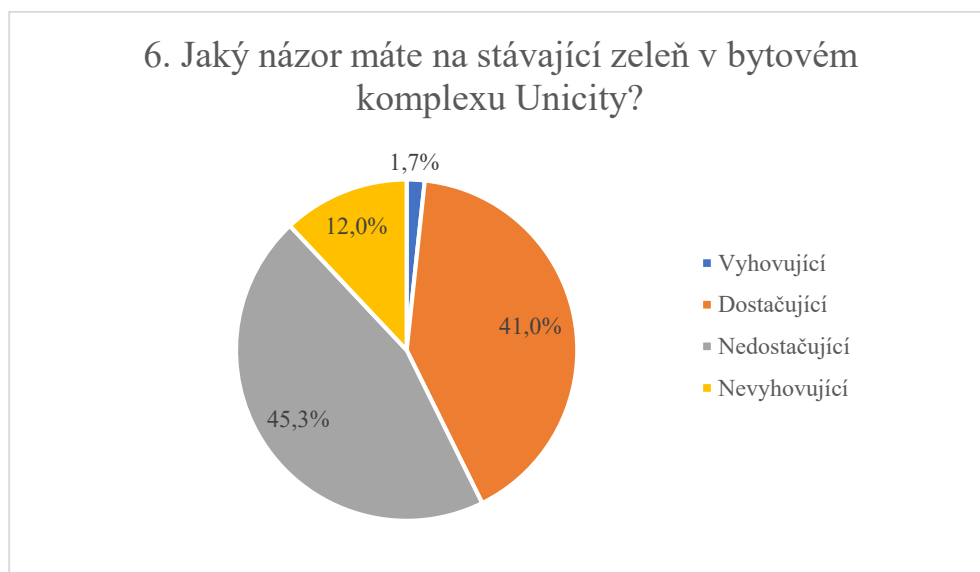
Obrázek 37: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 3



Zdroj: vlastní zpracování

Nyní se zaměříme na vyhodnocení části týkající se vybraných oblastí na území Zeleného trojúhelníku – bytový komplex Unicity, okolí prodejen Decathlon a Bauhaus a neupravený zarostlý prostor v severovýchodní části zkoumaného území. Hodnocení zeleně v bytovém komplexu Unicity bylo hodnoceno různorodě. Pouze dva respondenti ohodnotili současný stav jako vyhovující. Nejvíce dotázaných vyhodnotilo stav jako nedostačující či dostačující.

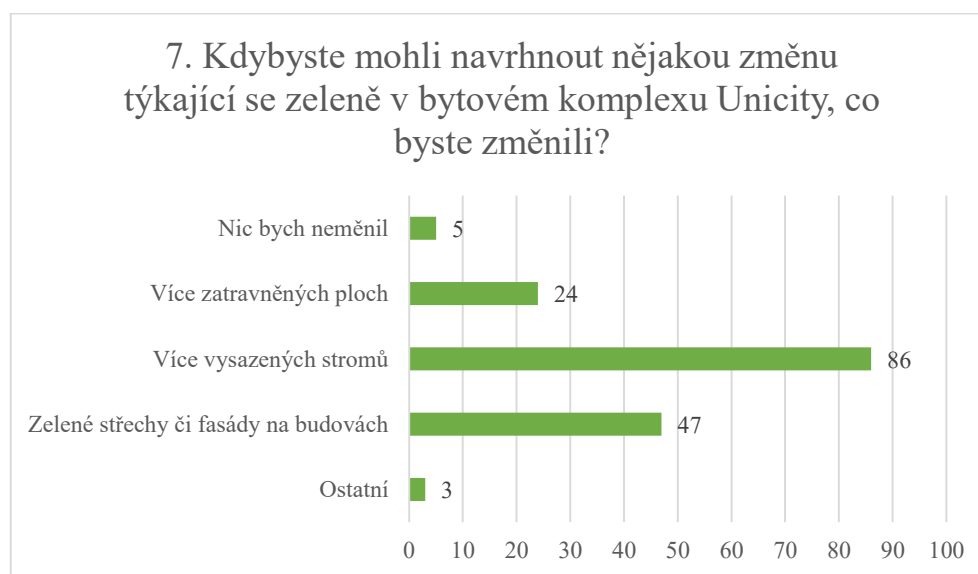
Obrázek 38: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 6



Zdroj: vlastní zpracování

Z hlediska možných úprav se nejvíce nabízí výsadba stromů, které by místním rezidentům poskytovaly především stinná místa v horkých letních dnech. U daného bytového komplexu můžeme pozitivně hodnotit využití zatravnovacích tvárníc na vnitroblokovém parkovišti. Pro majitele budov navrhuje respondenti možnost aplikace zelených fasád či střech na stávající budovy. Tři respondenti poskytli vlastní návrhy na změnu současného stavu u Unicity. Zprvė udržování zeleně nejen uvnitř komplexu, ale i v jeho nejbližším okolí. Zadruhé možný vznik komunitních zahrad, které by mohly napomoci i sociální soudržnosti rezidentů. Třetí návrh na změnu se netýkal přímo komplexu Unicity, ale jeho blízkého okolí, v němž se nachází rozsáhlé logistické centrum. Jedinec navrhl vytvořit místo zmíněného centra raději park. V tomto případě se jedná o respondenta rezidenta, kterému pravděpodobně nevyhovuje vyšší výskyt kamionů, které občas zablokují Technickou ulici.

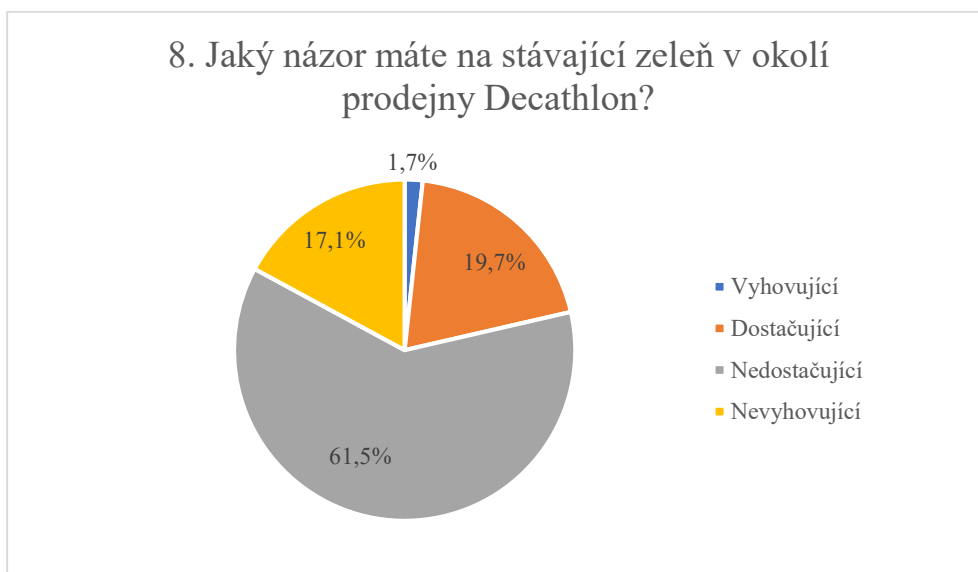
Obrázek 39: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 7



Zdroj: vlastní zpracování

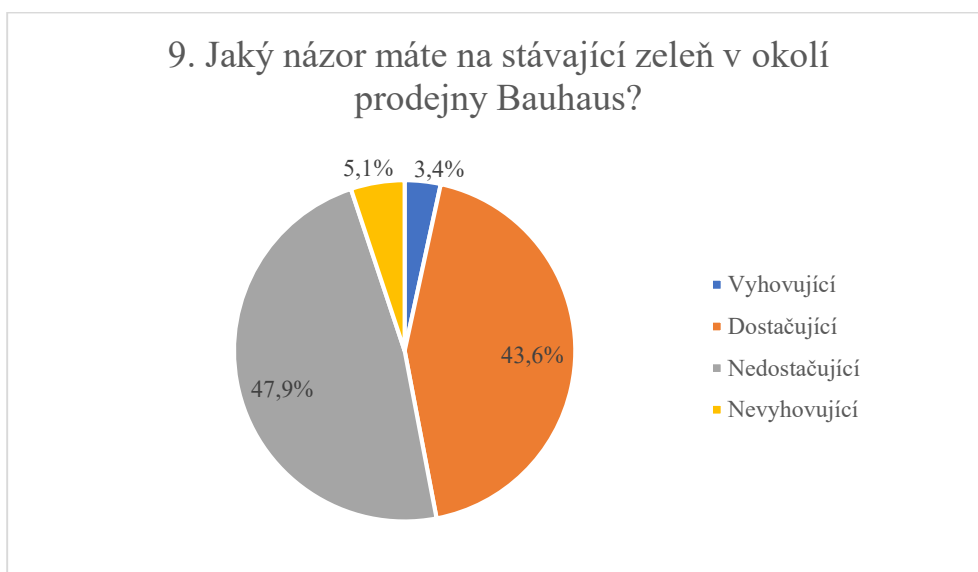
I v případě hodnocení stavu zeleně v okolí prodejen Decathlon a Bauhaus volili dotazovaní různé možnosti. U obou prodejen bylo nejvíce hodnocení v kategorii nedostačující, avšak u prodejny Decathlon bylo toto hodnocení zvoleno častěji. A častěji se objevovalo i hodnocení stavu jako nevyhovující. Zmíněné lze vysvětlit tím, že v blízkém okolí prodejny není téměř žádná zeleň. Oproti tomu prodejna Bauhaus disponuje rozsáhlejší zatravněnou plochou.

Obrázek 40: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 8



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 41: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 9



Zdroj: vlastní zpracování

V obou případech by bylo vhodné, aby na parkovištích byly využity zatravnovací tvárnice pro lepší vsakování vody. Nejvyšší počet hlasů od respondentů i v tomto případě získal návrh spojený s výsadbou dalších stromů. Opakovalo se i přání respondentů spočívající v instalaci zelených fasád a střeš. I v tomto případě přispěli tři respondenti svým vlastním návrhem na změnu, kde se objevil nápad s vysazením keřů a dalších rostlin v okolí prodejen. Zajímavým návrhem byl vznik květinových záhonků. Ale není to nic překvapivého, když si uvědomíme, že Bauhaus disponuje rozsáhlou nabídkou různorodých rostlin. Okolí prodejny by bylo jistě přitažlivější z estetického hlediska.

Obrázek 42: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 10



Zdroj: vlastní zpracování

Nakonec přicházíme s hodnocením zeleně v neupraveném prostoru v severovýchodní části Zeleného trojúhelníku. V tomto případě respondenti využili všechny možnosti volby, ale nejvíce byla volena možnost dostačující a následně vyhovující. Tento prostor můžeme označit jako území urbánní lady, tedy území neupravené a prorostlé vegetací, jež je volně přístupné. Zmíněné území je pokryto travinami, křovím i stromy. Bohužel se ale jedná o území zanedbané, které vyžaduje určitou péči.

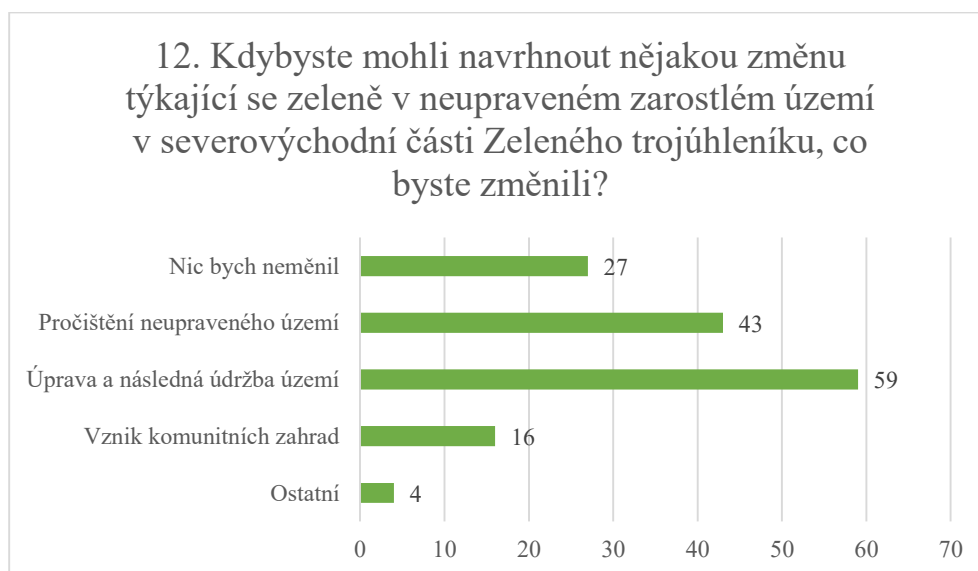
Obrázek 43: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 11



Zdroj: vlastní zpracování

Z výše zmíněného důvodu volili respondenti jako nejvíce potřebnou úpravu a údržbu daného území a pročištění neupraveného území. Někteří respondenti uvítali i navrhovaný vznik komunitních zahrad, který by sdružoval rezidenty ze sousedství. V případě, že respondent zvolil stav zeleně jako vyhovující, zvolil následně možnost „nic bych neměnil/a“.

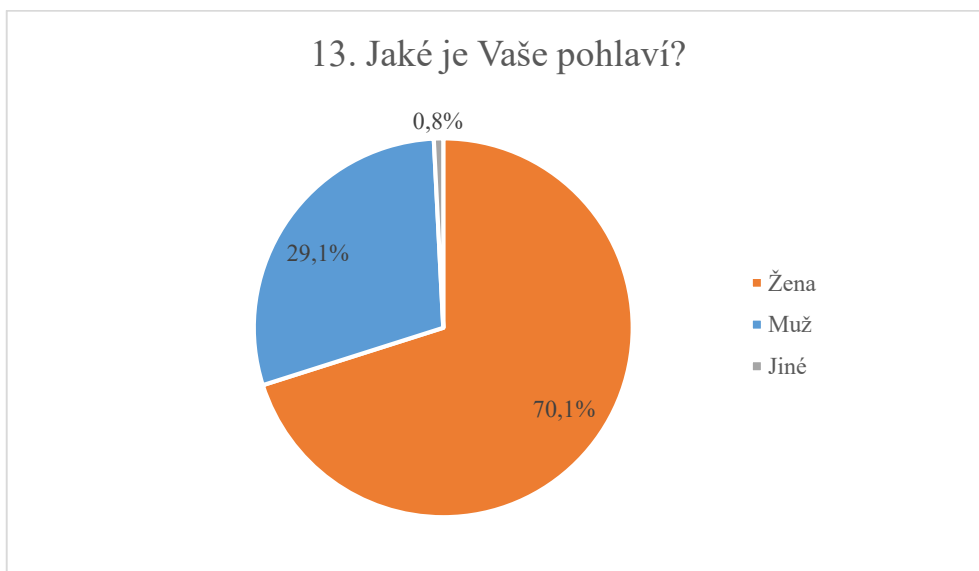
Obrázek 44: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 12



Zdroj: vlastní zpracování

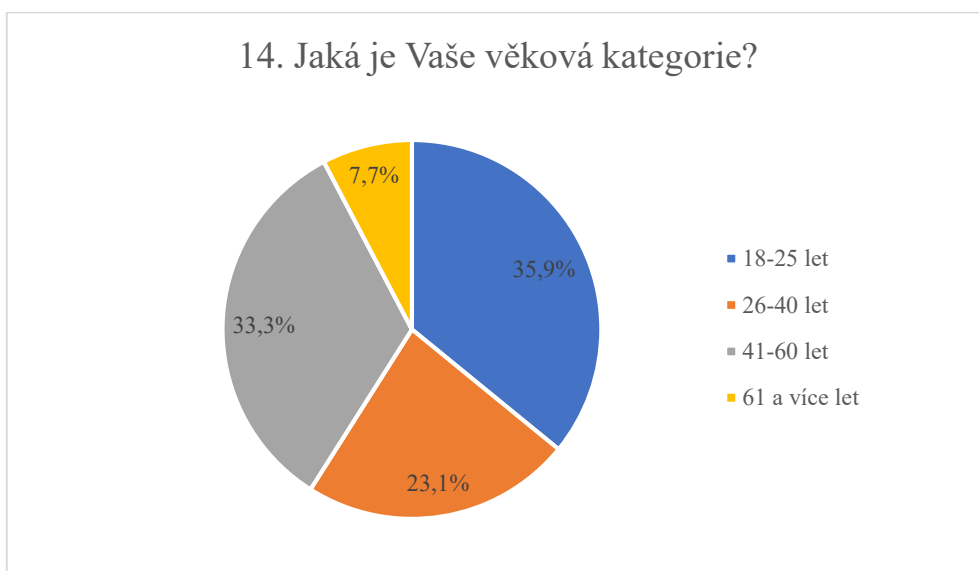
Dotazník byl vyplněn respondenty různých věkových kategorií od 18 let s různými úrovněmi nejvyššího dosaženého vzdělání (vyjma kategorie základního vzdělání, kam nespadal žádný z respondentů). Respondenty tvořili zástupci obou pohlaví (ženy a muži) a jeden dotazovaný zvolil možnost „jiné“. Z hlediska pohlaví výrazně převažovaly ženy, z hlediska věkové kategorie pak respondenti v rozmezí 18-25 let.

Obrázek 45: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 13



Zdroj: vlastní zpracování

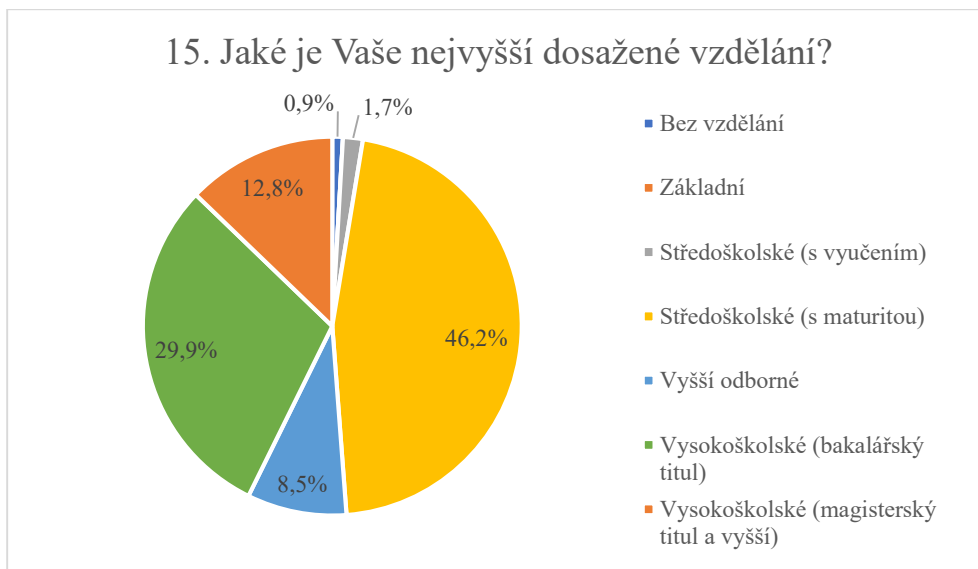
Obrázek 46: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 14



Zdroj: vlastní zpracování

Nejčastěji voleným nejvyšším dosaženým vzděláním bylo středoškolské s maturitou. Svou sociální roli mohli dotazovaní vyjádřit více možnostmi.

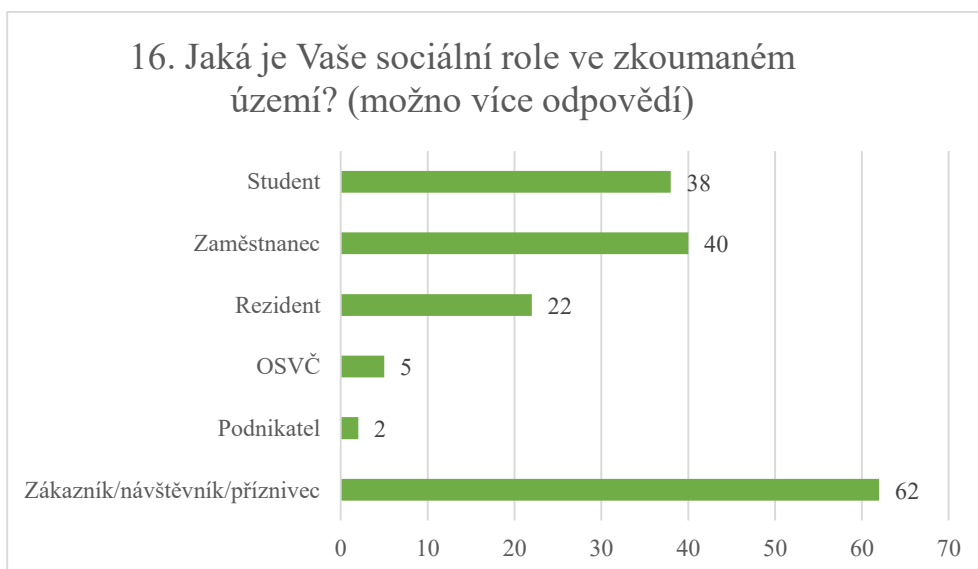
Obrázek 47: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 15



Zdroj: vlastní zpracování

Respondenty dotazníkového šetření byli z hlediska jejich sociální role nejčastěji zákazníci/návštěvníci/příznivci. Další početnější skupinu pak tvořili studenti a zaměstnanci studující a pracující na zkoumaném území. Nejméně dotazovaných volilo možnost podnikatel a OSVČ.

Obrázek 48: Grafické znázornění odpovědí k otázce č. 16



Zdroj: vlastní zpracování

7 Návrh rozvoje modrozelené infrastruktury vybraných oblastí

Následující kapitola navazuje na výsledná zjištění z praktické části práce s dotazníkovým šetřením a bude se týkat návrhu opatření z modrozelené infrastruktury ve vybraných lokalitách na území Zeleného trojúhelníku. Zvolenými oblastmi pro tuto návrhovou část práce jsou prodejny Decathlon a Bauhaus a jejich blízké okolí lokalizované v západní části urbanistického obvodu Zelený trojúhelník. Tyto dvě lokality byly vybrány záměrně v návaznosti na výsledná zjištění z dotazníkového šetření, ve kterém okolí daných prodejen bylo respondenty shledáno jako nedostačující, případně až nevyhovující.

V rámci této části kvalifikační práce bude využit nový software RainWaterManager, jenž byl navržen k podpoře při rozhodování hospodaření s dešťovou vodou (HDV). Byl vytvořen jako nástroj nápomocný pro výběr, plánování a prosazování konkrétních opatření pro HDV. Software je rozdělen do čtyř modulů – výběr opatření, dimenzování opatření, prosazování opatření a katalog opatření (Bureš et al., 2023). V rámci této kapitoly budeme pracovat s dvěma moduly, a to dimenzování opatření a katalog opatření. Modul dimenzování opatření poskytuje posouzení toků dešťových srážek a odtoku v dané oblasti. Rovněž provádí rámcovou analýzu dopadu implementace opatření HDV (Bureš et al., 2023). Katalog opatření pak představuje přehled a detailní popis možných opatření HDV (Kopp et al., 2022).

V modulu dimenzování opatření bylo zapotřebí zadat následující údaje o území – kategorie povrchu, jejich plochu v m² a procentuální sklon u jednotlivých kategorií povrchů. Typ rozvojové plochy byl zvolen jako plocha vlastní. Rovněž musela být zvolena nejbližší srážkoměrná stanice, v našem případě Plzeň Doudlevec (Bureš et al., 2023). Sklonitost na námi zkoumaném území byla převzata z kvalifikační práce Solarové (2023), jež mapovala sklonitost reliéfu na Borských polích v Plzni. Pro naše potřeby byl sklon pro všechny kategorie zvolen o hodnotě 1-5 %.

Pro měření jednotlivých kategorií ploch byla využita podkladová mapa Mapového aplikačního serveru Marushka spravovaného Správou informačních technologií města Plzně. Tento server disponuje nástrojem pro měření ploch v metrech čtverečních.

Následující tabulka zobrazuje shrnující hodnoty m² (zaokrouhlené na celá čísla) naměřené pro jednotlivé kategorie povrchu ve zvolených oblastech.

Tabulka 5: Kategorie povrchu ve vybraných oblastech

<i>Kategorie povrchu</i>	<i>Decathlon a okolí (m²)</i>	<i>Bauhaus a okolí (m²)</i>
Zpevněné plochy - střechy	8 503	23 050
Komunikace - zpevněné	14 070	22 949
Komunikace - propustné	440	61
Zeleň - trávníky	2 261	11 103
Zeleň - smíšená	171	173
Zeleň - se stromy	281	2 730
Štěrkové plochy	6	-
Plocha celkem	25 732	60 066

Zdroj: vlastní zpracování, Správa informačních technologií města Plzně (2023a)

Nyní se přesuneme k samotnému procesu výpočtu v rámci modelu dimenzování opatření. Nejprve byly zadány všechny výše zmíněné údaje a následně došlo k výpočtu hodnoty koeficientu modrozelené infrastruktury (KMZI). Tento koeficient zhodnocuje rozlohu vybraných lokalit s ohledem na ekosystémové funkce zeleně a funkce oběhu vody v přírodě. KMZI započítává i prvky HDV, které přispívají ke zlepšení modrozelené infrastruktury (Bureš et al., 2023).

Hodnoty koeficientu modrozelené infrastruktury obecně vypočítané pro plochy občanské vybavenosti jsou zobrazeny v tabulce níže. V našem případě sice pracujeme s vlastním typem rozvojové plochy, ale to z toho důvodu, abychom do modulu mohli zadat jednotlivé kategorie povrchů. Námi vybrané lokality mají ale funkční typ plochy spadající právě pod občanskou vybavenost a z toho důvodu můžeme obecné hodnoty koeficientu občanské vybavenosti převzít i pro naše účely.

Tabulka 6: Koeficient modrozelené infrastruktury a jeho hodnoty pro plochy občanské vybavenosti

<i>Úroveň modrozelené infrastruktury</i>	<i>Funkční typ – plocha občanského vybavení</i>
Nedostatečná	méně než 0,60
Základní	0,60–0,90
Velmi dobrá	0,90–1,20
Výborná	více než 1,20

Zdroj: vlastní zpracování; Kopp et al. (2022)

Nadcházející obrázky zobrazují výsledné výpočty pro ideální návrhy hospodaření s dešťovou vodou, během kterých by nebyly finanční nákladové prostředky limitovány. Jedná se však o více nákladná opatření, která by ale na druhou stranu výrazně zlepšila stav modrozelené infrastruktury a teplotní komfort osob zde pobývajících. Na základě vlastních stanovisek a názorů respondentů v dotazníkovém šetření byly zvoleny následující prvky HDV – zelené střechy extenzivní, výsadba stromů a keřů a systém plošného vsakování.

Extenzivní zelené střechy představují typ zelených střech, jenž je charakterizován nižší údržbou a jednoduchou konstrukcí oproti zeleným střechám intenzivním. Střešní konstrukci, která musí být nosností uzpůsobena pro tento typ opatření, pokrývá nižší vrstva substrátu. Vegetační povrch je tvořen zejména travinami, bylinami či sukulenty, které nevyžadují náročnou péči a údržbu. Přínosy zelených střech jsou například snížení povrchového odtoku srážkové vody, regulace mikroklimatu nebo pokles energetické náročnosti objektu (Kopp et al., 2022).

Systém plošného vsakování se zaměřením na zatravněvací dlažbu je dalším vybraným opatřením HDV. Toto opatření je velmi vhodné pro implementaci na parkovací plochy, jeho realizace je jednoduchá a nenáročná. Přínosy těchto systémů spočívají zejména v tom, že srážková voda povrchově neodtéká pryč, ale zasakuje se v místě jejího dopadu. Půda pod zatravněvací dlažbou je vsakem srážkové vody více vlhká (Kopp et al., 2022).

Posledním zvoleným opatřením je výsadba stromů a keřů, jež představují významné prvky zeleně v urbanistickém prostředí. Stromy mohou být rozmístřovány osamocněně či skupinově (např. aleje, parky). Hlavním přínosem této vegetace je regulace mikroklimatu, ochlazování okolního prostředí nebo snižování prašnosti a čištění vzduchu (Kopp et al., 2022).

První výpočet se týká prodejny Decathlon a jejího okolí. Výsledný výpočet koeficientu modrozelené infrastruktury bez HDV byl roven hodnotě 0,151, což odpovídá nedostatečné úrovni (viz tabulka výše). Po zavedení výše zmíněných opatření vzrostl koeficient modrozelené infrastruktury na hodnotu 0,905 odpovídající úrovni velmi dobré. Se zavedením opatření HDV došlo rovněž ke snížení odtoku srážkové vody.

Obrázek 49: Dimenzování opatření (okno modulu) – Decathlon a okolí

Typ rozvojové plochy Vlastní

Předpokládané využití území

Plocha řešeného území [m ²]	25732	
Plocha [m ²]	Kategorie povrchu	Sklon [%]
8503	Zpevněné plochy - střechy	1 - 5 %
14070	Komunikace - zpevněné	1 - 5 %
440	Komunikace - propustné (zatravněvací dlažba)	1 - 5 %
2261	Zeleň - trávníky	1 - 5 %
171	Zeleň - smíšená, zahrady, uliční zeleň	1 - 5 %
281	Zeleň - zapojené stromy	1 - 5 %
6,8	Štěrkové plochy	1 - 5 %

Nejbližší srážkoměrná stanice Pízeň - Doudlevec

Návrhové úhrny srážek pro zvolenou stanici (t = 15 min, p = 0,2) 17,6 mm

Plánované prvky HDV

- Akumulace srážkové vody
- Tůň / mokřad v urbanizované krajině
- Bylinné záhony
- Zelené fasády
- Výsadba stromů a keřů
- Vodní prvky

Náhrada plochy

- Komunikace - zpevněné
- Komunikace - propustné (zatravněvací dlažba)
- Zeleň - trávníky
- Zeleň - smíšená, zahrady, uliční zeleň
- Zeleň - zapojené stromy
- Štěrkové plochy

Systém plošného vsakování

Plocha: 5000[m²]

Výsledky bez HDV

Maximální odtok dešťových vod - Q [m ³ /s]	0,386
Maximální specifický odtok - q [l/s/ha]	149,9
Objem srážkové vody ke zpracování - V [m ³]	347,2
Koeficient modrozelené infrastruktury (KMZI)	0,151

Výsledky po přidání HDV

Maximální odtok dešťových vod - Q [m ³ /s]	0,263
Maximální specifický odtok - q [l/s/ha]	102,0
Objem srážkové vody ke zpracování - V [m ³]	236,3
Koeficient modrozelené infrastruktury (KMZI)	0,905

Odhad ekonomické náročnosti

Min.	11 950 000 Kč
Max.	35 650 000 Kč
Průměr	23 800 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování; s využitím softwaru RainWaterManager

Druhý výpočet se týká prodejny Bauhaus a jejího okolí. Výpočet koeficientu modrozelené infrastruktury bez opatření HDV byl roven hodnotě 0,310 rovněž odpovídající nedostatečné úrovni. Zavedením výše zmíněných opatření vzrostl koeficient modrozelené infrastruktury na hodnotu 0,809 odpovídající úrovni základní. Se zavedením opatření HDV došlo i ke snížení odtoku srážkové vody.

Obrázek 50: Dimenzování opatření (okno modulu) – Bauhaus a okolí

Typ rozvojové plochy Vlastní

Předpokládané využití území

Plocha řešeného území [m ²]	60066	
Plocha [m ²]	Kategorie povrchu	Sklon [%]
23050	Zpevněné plochy - střechy	1 - 5 %
22949	Komunikace - zpevněné	1 - 5 %
61	Komunikace - propustné (zatravněvací dlažba)	1 - 5 %
11103	Zeleň - trávníky	1 - 5 %
173	Zeleň - smíšená, zahrady, uliční zeleň	1 - 5 %
2730	Zeleň - zapojené stromy	1 - 5 %

Nejbližší srážkoměrná stanice Pízeň - Doudlevec

Návrhové úhrny srážek pro zvolenou stanici (t = 15 min, p = 0,2) 17,6 mm

Plánované prvky HDV

- Akumulace srážkové vody
- Tůň / mokřad v urbanizované krajině
- Bylinné záhony
- Zelené fasády
- Výsadba stromů a keřů
- Vodní prvky

Náhrada plochy

- Komunikace - zpevněné
- Komunikace - propustné (zatravněvací dlažba)
- Zeleň - trávníky
- Zeleň - smíšená, zahrady, uliční zeleň
- Zeleň - zapojené stromy

Systém plošného vsakování

Plocha: 5500[m²]

Výsledky bez HDV

Maximální odtok dešťových vod - Q [m ³ /s]	0,812
Maximální specifický odtok - q [l/s/ha]	135,2
Objem srážkové vody ke zpracování - V [m ³]	731,1
Koeficient modrozelené infrastruktury (KMZI)	0,310

Výsledky po přidání HDV

Maximální odtok dešťových vod - Q [m ³ /s]	0,601
Maximální specifický odtok - q [l/s/ha]	100,1
Objem srážkové vody ke zpracování - V [m ³]	541,3
Koeficient modrozelené infrastruktury (KMZI)	0,809

Odhad ekonomické náročnosti

Min.	21 320 000 Kč
Max.	66 485 000 Kč
Průměr	43 902 500 Kč

Zdroj: vlastní zpracování; s využitím softwaru RainWaterManager

8 Diskuze

Výsledky praktické části kvalifikační práce představily rozdíly v rozmístění zeleně a prvků zelené infrastruktury na zkoumaném území Zeleného trojúhelníku. Toto nerovnoměrné rozložení zeleně v území bylo doloženo i skrze experimentální teplotní mapování a dotazníkové šetření.

Během dotazníkového šetření zodpovídali respondenti na celkem 16 otázek. Na počátku dotazníku byli účastníci šetření informováni o typech zeleně, která se na zkoumaném území vyskytuje. Cílem pak bylo identifikovat postoj respondentů k současnému stavu zelené infrastruktury v území a zhodnotit jejich návrhy na možnou úpravu této infrastruktury. Vlastní návrhy respondentů na případné změny v území se nejvíce týkaly vysázení více stromů, více ploch s travinami a použití moderních zelených prvků v podobě zelených střech a fasád. Tento výsledek se shoduje s případovou studií Lehnerta et al. (2023). I v této studii dotazovaní občané měst Plzně a Olomouce nejčastěji uváděli adaptační opatření v podobě výsadby nových stromů. V menším zastoupení se objevily i názory pro zavádění zelených střech a fasád (Lehnert et al., 2023). Rovněž můžeme najít spojitost mezi výzkumem naším a Lehnerta et al. (2021). V tomto případě se shoda týkala takzvaných mentálních hotspotů u obchodních center. Během našeho výzkumu byla zeleň v okolí zvolených prodejen označena jako nedostačující. Z toho důvodu se respondenti v těchto místech necítí komfortně a uvítali by v daných oblastech více zelených prvků.

Experimentální měření teplot pak přineslo poznatky k teplotnímu komfortu v území. V oblastech s vyšším podílem prvků zelené infrastruktury a přítomností vodní plochy Českého údolí je teplotní komfort pro osoby příznivější. Naopak oblasti s vyšším podílem šedé infrastruktury a nižším či zcela chybějícím podílem zeleně pak disponují nekomfortními teplotami. Poznatky z experimentálního měření teplot a dotazníkového šetření tedy vykazují souhlasné výsledky. Lidé si uvědomují důležitost zelených ploch ve městech, neboť místa s vyšším podílem zeleně, zejména s více stromy, poskytují lidem lepší teplotní komfort a kvalitnější prostředí pro život. Zjištěné informace korespondují s výzkumem od Lehnerta et al. (2023), který zkoumal teplotní komfort na území českých měst Plzně a Olomouce. Rovněž došlo ke shodným výsledkům pocházejících z šetření Solarové (2023), jež se zabývala teplotním komfortem na Borských polích v Plzni.

Část kvalifikační práce se zaměřovala na vývoj území Zeleného trojúhelníku s pohledem na historii, současnost i budoucnost. Historické mapy poskytly různorodá zjištění v závislosti na účelu tvorby těchto mapových výkresů. Některé sloužily k účelu vojenskému, některé k daním a evidenci vlastnictví půdy, další například ke strategickému plánování nebo pro územní správu. V závislosti na účelu mapování byla zakreslena i zeleň. Až na jednu výjimku byl na všech mapových výkresech zobrazen lesní porost v jižní části území, který tvoří významný zelený prvek území.

Nutno zmínit i to, že samotná zeleň a její funkce prošly v historii vlastním vývojem, který shrnuli ve své práci Kohout & Kopp (2020). Počátek návratu zeleně do měst je datován na počátek 19. století. Od té doby prošla zeleň třemi obdobími – přírodním idealismem, modernismem a neoliberalní udržitelností. První období bylo doprovázeno vytvářením velkých veřejných parků (Gandy, 2002). Druhé období bylo spojeno s funkcí zeleně zejména estetické a rekreační (Hough, 2004). V období neoliberalní udržitelnosti byly zelené plochy v plánování až na druhém místě, prvořadým zájmem byla lepší ekonomická situace měst a zelené plochy zde měly vytvořit atraktivní prostředí přitahující potenciální investory (Brand, 2007).

Závěrečná část práce byla věnována návrhu opatření modrozelené infrastruktury ve vybraných lokalitách, kterými byly prodejny Decathlon a Bauhaus a jejich okolí. Tato návrhová část vytváří přínos k potenciálním úpravám v území, které by mohly zvýšit komfort osob zde vyskytujících. Díky softwaru RainWaterManager bylo možno zhodnotit současný stav daných lokalit a zhodnotit jejich stav po navržení opatření týkajících se hospodaření s dešťovou vodou. Výsledné vyhodnocení těchto stavů bylo následně popsáno skrze koeficient modrozelené infrastruktury.

Závěr

Kvalifikační práce se zabývá tématem zelené infrastruktury, jež je v posledních desetiletích velmi diskutované. Zelená infrastruktura napomáhá ke kvalitnějšímu životu obyvatel měst a napomáhá rovněž udržení zdraví ekosystémů.

Cíle stanovené na počátku diplomové práce byly naplněny především skrze sběr primárních a sekundárních dat. Primární data poskytl dotazníkové šetření a experimentální teplotní měření. Sekundární data byla zpracována na základě rešerše již existující literatury, územně plánovací dokumentace a dalších zdrojů týkajících se zkoumané problematiky. Poslední část práce byla věnována návrhu opatření z modrozelené infrastruktury, jež by napomohly ke zlepšení adaptace městského prostředí na klimatickou změnu a zlepšení teplotního komfortu osob vyskytujících se na území Zeleného trojúhelníku.

Výsledná vyhodnocení dotazníkového šetření i výsledky experimentálního měření teplot přinesly potvrzující zjištění ohledně teplotního komfortu. V rámci dotazníkového šetření, kterého se zúčastnilo celkem 117 osob, bylo respondentům umožněno představit vlastní návrhy na změnu současného stavu zelené infrastruktury na zkoumaném území. Nejčastěji lidé poukazovali na nedostatečné zastoupení stromové vegetace. Rovněž by respondenti uvítali více trávníkových ploch či budování moderních zelených střech či fasád. Z experimentálního měření teplot a relativní vlhkosti vzešly očekávané výsledky. V oblastech s vyšším podílem prvků zelené infrastruktury, případně i s prvky infrastruktury modré, byly hodnoty naměřených teplot vzduchu a povrchu výrazně nižší než hodnoty naměřené v oblastech s převahou infrastruktury šedé a menším či minimálním zastoupením infrastruktury zelené, resp. modrozelené. Relativní vlhkost byla opačného charakteru. Čím bylo místo „zelenější“, tím byla hodnota relativní vlhkosti vyšší. Naopak čím bylo místo více „šedé“ a bez zeleně, tím byly hodnoty relativní vlhkosti nižší.

Závěrečné zhodnocení výstupů kvalifikační práce je následující. V návaznosti na pokračující a stupňující se klimatickou změnu je zapotřebí, aby města na tuto změnu reagovala. K tomu napomáhají adaptační opatření v podobě zavádění prvků zelené či modrozelené infrastruktury. Prvky těchto infrastruktur pak poskytují lidské společnosti příznivější prostředí pro kvalitní život. Rovněž můžeme říci, že zelená infrastruktura

napomáhá i ke zdraví místních ekosystémů. Je tedy velmi důležité, aby se během plánování měst nezapomínalo ani na plánování zelené a modrozelené infrastruktury. Plánováním a následnou implementací daných infrastruktur však proces nekončí, je zapotřebí o tyto prvky náležitě pečovat a udržovat je v městském prostředí.

Seznam použitých zdrojů

- Agora CE (2024). *Strategické plánování*. Agora Central Europe. Dostupné 29. 3. 2024 z <https://www.agorace.cz/vzdelavani/participacni-projekty/priklady-participacnich-projektu/strategicke-planovani/>
- Austin, G. (2014). *Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating human and natural systems*. Routledge/Taylor & Francis Group.
- Borská pole development, s.r.o. (2022). *Triangl Park*. Dostupné 6. 4. 2024 z <https://www.triangl-park.cz/>
- Brand, P. (2007). Green Subject: The Politics of Neoliberal Urban Environmental Management. *International Journal of Urban and Regional Research*, 31(3), 616-632. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2007.00748.x>
- Brejchová, E.V. (2022). Strategický plán města Plzně a příprava Plzně na změnu klimatu. *Urbanismus a územní rozvoj*, 25(4), 27-29. Dostupné 29. 3. 2023 z <https://www.uur.cz/media/ovxl1v25/09-strategickyplanplzne.pdf>
- Broža, V. (2005). *Přehrady Čech, Moravy a Slezska*. Květa Vinklátová – Knihy 555.
- Bureš, L., Roub, R., Hejduk, T., Kopp, J., & Urban, F. (2023). *RainWaterManager: Uživatelský manuál*. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Cajthaml, J. (2009). Detailed analysis of the Müller's map of Bohemia. In: *Proceeding of the 24th International Cartographic Conference ICC*. České vysoké učení technické v Praze. https://www.researchgate.net/publication/259495947_DETAILED_ANALYSIS_OF_THE_MULLER'S_MAP_OF_BOHEMIA
- Česká informační agentura životního prostředí – oddělení geoinformatiky (2022). *Třídy CORINE Land Cover*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://landcover.cenia.cz/tridy-corine-land-cover/>
- Česká informační agentura životního prostředí (2021). *Land Cover and Land Use Mapping*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://copernicus.gov.cz/wp-content/uploads/2021/04/Land-Cover-and-Land-Use-Mapping.pdf>
- Česká komora architektů (2022). *Plavecký bazén Borská pole*. Dostupné 6. 4. 2024 z <https://www.cka.cz/souteze/databaze/plavecky-bazen-borska-pole>
- Český úřad zeměměřičský a katastrální (2020). Státní mapa 1:5 000. Geoportál ČÚZK. Dostupné 13. 3. 2024 z [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(u3v2jwdrjafalzmuiohhtvp4\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-SMO5-R&menu=2905](https://geoportal.cuzk.cz/(S(u3v2jwdrjafalzmuiohhtvp4))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-SMO5-R&menu=2905)
- Český úřad zeměměřičský a katastrální (2023). *Otevřená data*. Geoportál ČÚZK. Dostupné 12. 2. 2024 z [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(ebowk5tcjmzk0azspx5il4na\)\)/Default.aspx?head_tab=sekce-05-gp&mode=TextMeta&text=data_uvod&menu=50&news=yes](https://geoportal.cuzk.cz/(S(ebowk5tcjmzk0azspx5il4na))/Default.aspx?head_tab=sekce-05-gp&mode=TextMeta&text=data_uvod&menu=50&news=yes)
- Český úřad zeměměřičský a katastrální (2024). *Archiv*. Dostupné 3. 2. 2024 z <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

- DesignARCH (2023). *Interaktivní prohlídky – Sportovní hala Bory*. Dostupné 6. 4. 2024 z <https://www.designarch.cz/>
- Dige, G. (2015). Green infrastructure: better living through nature-based solutions. *European Environment Agency Newsletter*, 3. Dostupné 18. 1. 2024 z <https://www.eea.europa.eu/articles/green-infrastructure-better-living-through>
- Environmental Protection Agency (2024). *What is green Infrastructure?* Dostupné 19. 1. 2024 z <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>
- Epstein, Y., & Moran, D.S. (2006). Thermal Comfort and the Heat Stress Indices. *Industrial Health*, 44(3), 388-398. <https://doi.org/10.2486/indhealth.44.388>
- European Commission (2016). *Green infrastructure*. Dostupné 12. 4. 2024 z https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en
- Fanger, P.O. (1970). *Thermal comfort*. Danish Technical Press.
- Farrelly, M., & Brown, R. (2011). Rethinking urban water management: Experimentation as a way forward?. *Global Environmental Change*, 21(2), 721-732. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.007>
- Gandy, M. (2002). *Concrete and Clay: Reworking Nature in New York City*. The MIT Press.
- Gomes, E., Costa, E.M., & Abrantes, P. (2024). Spatial Planning and Land-Use Management. *Land*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/land13010094>
- Hošek, M. (2017). Zelená infrastruktura: co a proč se ztratilo v překladu?. *Ochrana přírody*, 2, 21-24. Dostupné 12. 4. 2024 z <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pravo-v-ochrane-prirody/zelena-infrastruktura-co-a-proc-se-ztratilo-v-prekladu/>
- Hough, M. (2004). *Cities and Natural Process: A Basis for Sustainability*. Routledge.
- Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy (n.d.). *Mapy stabilního katastru*. Geoportál Praha. Dostupné 12. 3. 2024 z <https://geoportálpraha.cz/data-a-sluzby/clanky-a-projekty/archivni-plany/stabilni-katastr>
- Janiszek, M., & Krzysztofik, R. (2023). Green Infrastructure as an Effective Tool for Urban Adaptation–Solutions from a Big City in a Postindustrial Region. *Sustainability*, 15(11), 1-19. <https://doi.org/10.3390/su15118928>
- Ježek, J. (2017). Strategické plánování obcí a měst v České republice – Quo vadis? *Urbanismus a územní rozvoj*, 20(5), 31-37. Dostupné 29. 3. 2024 z <https://www.uur.cz/media/ddlj13sf/05-strategicke.pdf>
- Kohout, M., & Kopp, J. (2020). Green space ideas and practices in European cities. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(14), 2464–2483. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1716698>
- Kopp, J., Hejduková, P., Ježek, J., Kureková, L., Vogt, D., Roub, R., Bureš, L., Burket, J., Poláková, L., Hejduk, T., Marval, Š., Zajíček, A., Novák, P., Sítková, V., Urban, F., Krupička, J., Zrostlík, Š., & Kesely, M. (2022). *Katalog opatření efektivního hospodaření se srážkovou vodou na rozvojových plochách urbanizovaných území*. Technologická agentura České republiky.

- Kopp, J., Raška, P., Vysoudil, M., Ježek, J., Dolejš, M., Veith, T., Frajer, J., Novotná, M., & Hašová, E. (2017). *Ekohydrologický management mikrostruktur městské krajiny*. Západočeská univerzita v Plzni.
- Korelus, P., Kolářová, K., Stará, Š., & Vejvodová, M. (2018). *ZČU & Architektura*. Západočeská univerzita v Plzni.
- Lehnert, M., Geletič, J., Kopp, J., Brabec, M., Jurek, M., & Pánek, J. (2021). Comparison between mental mapping and land surface temperature in two Czech cities: A new perspective on indication of locations prone to heat stress. *Building and Environment*, 203, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108090>
- Lehnert, M., Pánek, J., Kopp, J., Geletič, J., Květoňová, V., & Jurek, M. (2023). Thermal comfort in urban areas on hot summer days and its improvement through participatory mapping: A case study of two Central European cities. *Landscape and Urban Planning*, 233, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104713>
- Macháč, J., Dubová, L., Louda, J., Hekrle, M., Zaňková, L., & Brabec, J. (2019). *Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech*. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem.
- Mayer, E. (1993). Objective criteria for thermal comfort. *Building and Environment*, 28(4), 399-403. [https://doi.org/10.1016/0360-1323\(93\)90016-V](https://doi.org/10.1016/0360-1323(93)90016-V)
- Ministerstvo životního prostředí (2023). *Modrozelená infrastruktura*. Dostupné 18. 4. 2024 z https://www.mzp.cz/cz/modrozelená_infrastruktura
- Ministerstvo životního prostředí (2019a). *Analýza dokumentů pro koncepční hospodaření se srážkovou vodou v obcích*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://miseklima.msk.cz/wp-content/uploads/2024/01/Analyza-dokumentu-pro-koncepcni-hospodareni-se-srazkovou-vodou-v-obcich.pdf>
- Ministerstvo životního prostředí (2019b). *Vztah zelené, šedé a modrozelené infrastruktury k hospodaření s dešťovou vodou*. Dostupné 18. 4. 2024 z [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/modrozelená_infrastruktura/\\$FILE/OAZ_K-vztah_ZI_SI_MZI_k_HDV-20230720.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/modrozelená_infrastruktura/$FILE/OAZ_K-vztah_ZI_SI_MZI_k_HDV-20230720.pdf)
- MIRAS – stavitelství a sanace, s.r.o. (2021). *Zelený trojúhelník – Plzeň, Borská pole*. YouTube.cz. Dostupné 6. 4. 2024 z https://www.youtube.com/watch?v=CBPKDnMbTzE&ab_channel=MIRAS-stavitelstv%C3%ADasanaces.r.o.
- MIRAS – stavitelství a sanace, s.r.o. (2022). *Zahájení výstavby bytového komplexu Triangl Park Plzeň*. Dostupné 6. 4. 2024 z <https://www.mirascz.eu/aktuality/zahjen-vstavby-bytovho-komplexu-triangl-park-plze.htm>
- Modro-zelená infrastruktura (2020). *Modrozelená infrastruktura*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://www.mzi.cz/>
- Nedvěd, J. (2024). *Plzeň chce velkou sportovní halu, začít stavět by se mohla už příští rok*. iDNES.cz. Dostupné 6. 4. 2024 z https://www.idnes.cz/plzen/zpravy/sportovni-hala-vystavba-hazenkari-bory.A240207_084206_plzen-zpravy_vb
- Olesen, B.W., & Brager, G.S. (2004). A Better Way to Predict Comfort: The New ASHRAE Standard 55-2004. *Center for the Built Environment*. Dostupné 18. 4. 2024 z https://arquitectologia.org/ASHRAE_Standard_55-2004.pdf

Osvaldová, M. (2022). *Výstavba nového bazénu se přiblížila? Na Borských polích by mohl stát za pět let*. Plzen.cz. Dostupné 6. 4. 2024 z <https://www.plzen.cz/vystavba-noveho-bazenu-se-priblizila-na-borskych-polich-by-mohl-stat-za-pet-let>

QAP Production (2024). *Bazén na Borských polích by měl mít tobogán i restauraci – VIZUALIZACE*. Dostupné 6. 4. 2024 z <https://www.qap.cz/zpravy/clanek/bazen-na-borskych-polich-by-mel-mit-tobogan-i-restauraci-vizualizace-131125/>

Salašová, A., Kuchyňková, H., Matějka, D., Štefl, L., Kučera, P., Pavlačková, K., Sedláček, J., Šimek, P., Havlíček, T., Zimová, E., Dohnal, T., Löw, J., Šantrůčková, M., Weber, M., Sojková, E., Havlíček, M., Skokanová, & H., Houška, J. (2021). *Vymezování zelené infrastruktury v územně plánovací dokumentaci, zejména v územním plánu, jako nástroj posilování ekosystémových služeb v území*. Starfos. Dostupné 12. 4. 2024 z <https://starfos.tacr.cz/projekty/TITBMMR805#project-main>

Solarová, M. (2023). *Teplotní komfort* [Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni]. Digitální knihovna Západočeské univerzity v Plzni. <https://dspace5.zcu.cz/handle/11025/52644>

Správa informačních technologií města Plzně (2023a). *Mapový aplikační server Marushka, Územní správa*. Dostupné 2. 11. 2023 z <https://gis.plzen.eu/uzemnisprava/>

Správa informačních technologií města Plzně (2023b). *Přehled mapových vrstev GIS města Plzně pro webové aplikace Marushka a GeoStore*. Dostupné 12. 2. 2024 z <https://gis.plzen.eu/apps/data.asp>

Správa informačních technologií města Plzně (2024a). *Projekt Staré mapy*. Dostupné 2. 2. 2024 z <https://gis.plzen.eu/staremapy/>

Správa informačních technologií města Plzně (2024b). *Mapový aplikační server Marushka, Životní prostředí*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://gis.plzen.eu/zivotniprostredi/>

Statutární město Plzeň (2024a). *Památné stromy*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://ozp.plzen.eu/priroda/pamatne-stromy/>

Statutární město Plzeň (2024b). *Významné krajinné prvky*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://ozp.plzen.eu/priroda/vyznamne-krajinne-prvky/>

Statutární město Plzeň (2024c). *ÚSES*. Dostupné 18. 4. 2024 z <https://ozp.plzen.eu/priroda/uses/>

Sýkorová, M., Tománek, P., Šušlíková, L., Staňková, N., Habalová, M., Čtverák, M., Macháč, J., & Hekrle, M. (2021). *Voda ve městě: metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu*. České vysoké učení technické ve spolupráci s Univerzitou Jana Evangelisty Purkyně.

Talberth, J., & Hanson, C. (2018). Green vs. Gray Infrastructure: When Nature Is Better than Concrete. *WRI Indonesia*. Dostupné 19. 1. 2024 z <https://wri-indonesia.org/en/insights/green-vs-gray-infrastructure-when-nature-better-concrete>

Telatemp (2023). *42512 Dual Laser Infrared Thermometer 30:1*. Dostupné 7. 11. 2023 z <https://www.telatemp.com/p/547/dual-laser-infrared-thermometer-30-1>

TopGis, s.r.o. (n.d.). *Územní plán*. Gisonline.cz. Dostupné 19. 3. 2024 z <https://www.gisonline.cz/slovník/uzemni-plan/>

Trotec Australia (2020). *Trotec T260 Infrared Thermohygrometer*. Dostupné 8. 11. 2023 z <https://trotecaustralia.com.au/products/trotec-t260-infrared-thermohygrometer>

TU Dortmund University (n.d.). *What is spatial planning?* TU Dortmund University, Department of Spatial Planning. Dostupné 20. 3. 2024 z <https://raumplanung.tu-dortmund.de/en/prospective-students/what-is-spatial-planning/>

UNDRR (n.d.). *PreventionWeb*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Dostupné 18. 3. 2024 z <https://www.preventionweb.net/>

Ústav územního rozvoje (2010). *Územní studie – Metodický pokyn*. Ministerstvo pro místní rozvoj. Dostupné 1. 4. 2024 z https://mmr.gov.cz/getmedia/f653ecc5-e6e8-4825-b36d-374042a4b167/uzemnistudie_17122010.pdf

Útvar hlavního architekta města Plzně (1967). *Dlouhodobá koncepce rozvoje životního prostředí města Plzně*.

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2016). *Zelený trojúhelník – sever. Územní studie*. Dostupné 1. 4. 2024 z https://cloud.plzen.eu/index.php/s/T6GZm8Q2EdtQGep?path=%2FUzemni_studie_UP_Plzen%2F%C3%9AMO%20Plze%C5%88%203%2FZelen%C3%BD%20troj%C3%BAheln%C3%ADk%20-%20sever

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2017). *Univerzitní. Územní studie*. Dostupné 1. 4. 2024 z https://cloud.plzen.eu/index.php/s/T6GZm8Q2EdtQGep?path=%2FUzemni_studie_UP_Plzen%2F%C3%9AMO%20Plze%C5%88%203%2FPlze%C5%88%20-%20Univerziti%C3%AD

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2019). *Zelený trojúhelník – jih. Územní studie*. Dostupné 1. 4. 2024 z https://cloud.plzen.eu/index.php/s/T6GZm8Q2EdtQGep?path=%2FUzemni_studie_UP_Plzen%2F%C3%9AMO%20Plze%C5%88%203%2FPlze%C5%88%2C%20Zelen%C3%BD%20troj%C3%BAheln%C3%ADk%20jih

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2022). *Západočeská univerzita v Plzni. Územní studie*. Dostupné 1. 4. 2024 z https://cloud.plzen.eu/index.php/s/T6GZm8Q2EdtQGep?path=%2FUzemni_studie_UP_Plzen%2F%C3%9AMO%20Plze%C5%88%203%2FPlze%C5%88%2C%20kampus%20Z%20C4%8CU

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2023a). *Územní plán Plzeň*. Dostupné 24. 3. 2024 z <https://ukr.plzen.eu/uzemni-planovani/uzemni-plan-plzen/>

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2023b). *Strategický plán města Plzně*. Dostupné 31. 3. 2024 z <https://ukr.plzen.eu/rozvoj-mesta/strategicky-plan-mesta-plzne/>

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2023c). *Strategický plán města Plzně, Návrhová část – aktualizace 2023*. Dostupné 31. 3. 2024 z https://ukr.plzen.eu/Files/strategickyplan/SPMP_aktualizace2023.pdf

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně (2024). *Územní studie v lokalitě městského obvodu Plzeň 3*. Dostupné 1. 4. 2024 z <https://ukr.plzen.eu/uzemni-planovani/uzemni-studie/uzemni-studie-v-lokalite-mestskeho-obvodu-plzen-3/uzemni-studie-v-lokalite-mestskeho-obvodu-plzen-3.aspx>

Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon (2021). <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-283#cast1>

Západočeská univerzita v Plzni (2018). *Územní plánování ve městě Plzni s využitím GIS.* Fakulta ekonomická ZČU v Plzni, Katedra geografie. Dostupné 18. 3. 2024 z https://fek.zcu.cz/blob.php?file=Data&id=4920&idname=IDInternet&name=FileName&table=internet_list&type=FileType

Seznam tabulek

Tabulka 1: Funkce zeleně od poloviny 19. století do současnosti	19
Tabulka 2: Data získaná při měření ze dne 11. 8. 2023	60
Tabulka 3: Data získaná při měření ze dne 20. 8. 2023	61
Tabulka 4: Data získaná při měření ze dne 9. 9. 2023	63
Tabulka 5: Kategorie povrchu ve vybraných oblastech	84
Tabulka 6: Koeficient modrozelené infrastruktury a jeho hodnoty pro plochy občanské vybavenosti	84

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vymezení území	12
Obrázek 2: Vymezení zkoumaného území v rámci města Plzně.....	13
Obrázek 3: Vazba mezi ekosystémovými službami a lidskou společností.....	16
Obrázek 4: Vliv zelené infrastruktury na zdraví ekosystémů.....	17
Obrázek 5: Vztah HDV k infrastruktuře šedé, modrozelené a zelené	23
Obrázek 6: Müllerova mapa Čech z roku 1720 (s přiblížením na zkoumané území)....	28
Obrázek 7: Mapa stabilního katastru z roku 1841 (s přiblížením na zkoumané území)	29
Obrázek 8: Třetí vojenské mapování z let 1877-1880 (s přiblížením na zkoumané území).....	30
Obrázek 9: Státní mapa z roku 1950 (s přiblížením na zkoumané území).....	32
Obrázek 10: Letecký snímek území z roku 1956 (s přiblížením na zkoumané území).	33
Obrázek 11: Přírodní podmínky města Plzně z roku 1967	34
Obrázek 12: Územní plán města Plzně (aktuální k roku 2023)	39
Obrázek 13: Strategický plán města Plzně (aktuální k roku 2023)	41
Obrázek 14: Územní studie v urbanistickém obvodu Zelený trojúhelník	45
Obrázek 15: Vymezení území v územní studii Zelený trojúhelník – sever.....	46
Obrázek 16: Vymezení území v územní studii Zelený trojúhelník – jih	47
Obrázek 17: Vymezení území v územní studii Západočeská univerzita v Plzni.....	48
Obrázek 18: Vymezení území v územní studii Univerzitní.....	49
Obrázek 19: Vizualizace části bytového komplexu Triangl Park	50
Obrázek 20: Průběh stavby Triangl Park (únor 2024).....	51
Obrázek 21: Vizualizace výherního projektu nového bazénového komplexu Borská pole	52
Obrázek 22: Vizualizace půdorysu nového bazénového komplexu Borská pole.....	53
Obrázek 23: Vizualizace nové sportovní haly na Borských polích	54
Obrázek 24: Trasa experimentálního měření.....	56
Obrázek 25: Duální laserový infračervený teploměr Extech 42512.....	57
Obrázek 26: Infračervený termohygrometr Trotec T260	58
Obrázek 27: Experimentální měření teploty ze dne 11. 8. 2023	60
Obrázek 28: Experimentální měření vlhkosti ze dne 11. 8. 2023.....	61
Obrázek 29: Experimentální měření teploty ze dne 20. 8. 2023	62

Obrázek 30: Experimentální měření vlhkosti ze dne 20. 8. 2023	62
Obrázek 31: Experimentální měření teploty ze dne 9. 9. 2023	64
Obrázek 32: Experimentální měření vlhkosti ze dne 9. 9. 2023	64
Obrázek 33: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 1	73
Obrázek 34: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 2.....	74
Obrázek 35: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 5.....	74
Obrázek 36: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 4.....	75
Obrázek 37: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 3.....	76
Obrázek 38: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 6.....	76
Obrázek 39: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 7.....	77
Obrázek 40: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 8.....	78
Obrázek 41: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 9.....	78
Obrázek 42: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 10.....	79
Obrázek 43: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 11	80
Obrázek 44: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 12.....	80
Obrázek 45: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 13	81
Obrázek 46: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 14.....	81
Obrázek 47: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 15.....	82
Obrázek 48: Grafické znázornění odpovědi k otázce č. 16.....	82
Obrázek 49: Dimenzování opatření (okno modulu) – Decathlon a okolí	86
Obrázek 50: Dimenzování opatření (okno modulu) – Bauhaus a okolí	86

Seznam příloh

Příloha A: Kompletní znění dotazníku

Přílohy

Příloha A: Kompletní znění dotazníku

Potenciál rozvoje zelené infrastruktury města Plzně na území Zeleného trojúhelníku

Dobrý den, jsem studentkou druhého ročníku magisterského studia na Fakultě ekonomické Západočeské univerzity v Plzni. Ráda bych Vás požádala o vyplnění dotazníku ke kvalifikační práci s názvem „*Potenciál rozvoje zelené infrastruktury města Plzně na území Zeleného trojúhelníku*“. Vyplnění Vám zabere přibližně 5-10 minut a je anonymní. Dotazník je zaměřen na pohled respondentů vztahující se k zelené infrastruktuře na území Zeleného trojúhelníku v Plzni. Výsledné vyhodnocení tohoto dotazníkového šetření bude součástí praktické části kvalifikační práce.

Děkuji Vám za spolupráci, Bc. Miluše Vavříčková.

Vymezení zkoumaného území – „Zelený trojúhelník“



Ve zkoumaném území lze pozorovat různé typy zeleně. V níže přiložené mapce jsou zakresleny příklady uvedených typů.



●	lesní porost
●	stromová alej
●	stromořadí (liniová výsadba stromů)
●	urbánní lada (neupravené volně přístupné plochy)
●	zeleň obytných souborů
●	zeleň občanské vybavenosti
●	zeleň školních zařízení (převážně oplocená)
●	zeleň dopravních staveb (liniové plochy zeleně navazující na komunikace)
●	okrasná zeleň

1. *Které zmíněné typy zeleně by podle Vás měly být zastoupeny více? (vyberte až 3 odpovědi)*
- Lesní porost (vegetace a dřeviny na území lesa)
 - Stromová alej (liniová víceřadá výsadba stromů)
 - Stromořadí (liniová jednořadá výsadba stromů)
 - Urbánní lada (neupravené volně přístupné plochy)
 - Zeleň obytných souborů (př. trávník, stromy, keře, květinové záhony, zahrady)
 - Zeleň občanské vybavenosti (veřejnosti přístupná – např. parky, zatravněná hřiště)
 - Zeleň školních zařízení (převážně oplocená, veřejnosti nepřístupná)

- h) Zeleň dopravních staveb (liniové plochy zeleně navazující na komunikace)
 - i) Okrasná zeleň (rostliny s dekorativním účelem)
2. *Které zmíněné typy zeleně by se dle Vašeho názoru měly naopak vyskytovat méně? (vyberte až 3 odpovědi)*
- a) Lesní porost (vegetace a dřeviny na území lesa)
 - b) Stromová alej (liniová víceřadá výsadba stromů)
 - c) Stromořadí (liniová jednořadá výsadba stromů)
 - d) Urbánní lada (neupravené volně přístupné plochy)
 - e) Zeleň obytných souborů (např. trávník, stromy, keře, květinové záhony, zahrady)
 - f) Zeleň občanské vybavenosti (veřejnosti přístupná – např. parky, zatravněná hřiště)
 - g) Zeleň školních zařízení (převážně oplocená, veřejnosti nepřístupná)
 - h) Zeleň dopravních staveb (liniové plochy zeleně navazující na komunikace)
 - i) Okrasná zeleň (rostliny s dekorativním účelem)
3. *Ve zkoumaném území se v budoucnu očekávají další výstavby (např. sportovní zařízení, bytové komplexy). Na co by podle Vás měli developři, projektanti a stavitelé myslet vzhledem k zeleni? (vyberte 2 odpovědi)*
- a) Více zatravněných ploch
 - b) Více vysazených stromů
 - c) Zelené střechy a zelené fasády na budovách
 - d) Použití zatravnovacích tvárnic na parkovištích
 - e) Vybudování travnatých pásů (u chodníků či tramvajových kolejí)
4. *Jaké návrhy na zlepšení péče o zeleň byste doporučili městské správě? (vyberte 2 odpovědi)*
- a) Investice do údržby a obnovy
 - b) Rozšíření zeleně
 - c) Podpora vzniku komunitních zahrad (spravované komunitou lidí ze sousedství)
 - d) Edukace a zapojení veřejnosti do péče o zeleň
 - e) Monitorování a správa zeleně
 - f) Zavádění ekologických technologií (např. systémy zavlažování s využitím dešťové vody, kompostování)
 - g) Podpora biodiverzity (rozmanitost druhů)

5. *Jaké z uvedených funkcí zeleně jsou podle Vás nejdůležitější? (vyberte až 2 odpovědi)*

- a) Filtrace a absorpce znečišťujících látek (absorpce škodlivých látek z ovzduší)
- b) Produkce kyslíku (čerstvost ovzduší)
- c) Stínění a ochlazování okolního prostředí (snížení dopadu slunečního záření)
- d) Regulace mikroklimatu (absorpce tepla, zvlhčení vzduchu a snížení větru)
- e) Snížení emisí skleníkových plynů (absorpce oxidu uhličitého)
- f) Jiná -----

6. *Jaký názor máte na stávající zeleň v bytovém komplexu Unicity?*



- a) Vyhovující
- b) Dostačující
- c) Nedostačující
- d) Nevyhovující

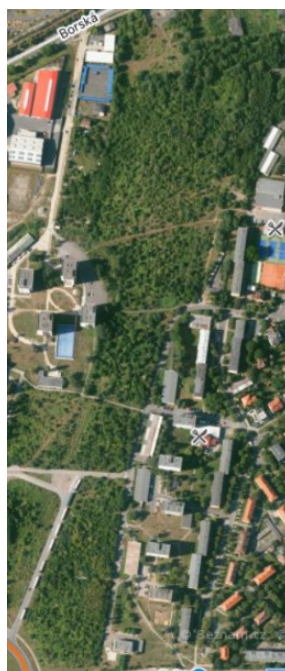
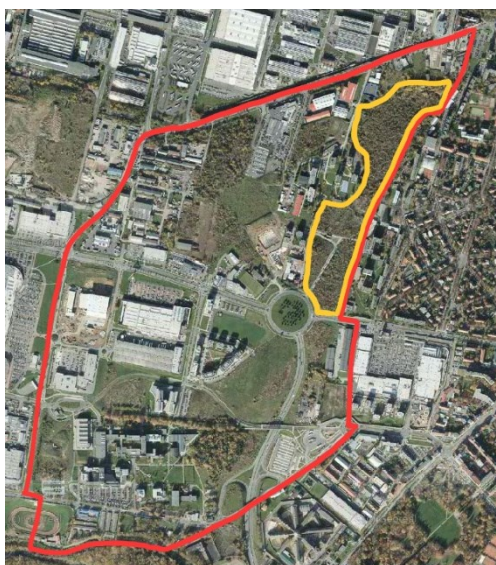
7. *Kdybyste mohli navrhnout nějakou změnu týkající se zeleně v bytovém komplexu Unicity, co byste změnili?*

- a) Nic bych neměnil/a
- b) Více zatravněných ploch
- c) Více vysazených stromů
- d) Zelené střechy či fasády na budovách
- e) Jiná -----

10. *Kdybyste mohli navrhnout nějakou změnu týkající se zeleně v okolí uvedených prodejen, co byste změnili?*

- a) Nic bych neměnil/a
- b) Více zatravněných ploch
- c) Více vysazených stromů
- d) Zelené střechy či fasády na budovách
- e) Jiná

11. *Jaký názor máte na stávající zeleň v níže zobrazeném území (žlutě ohraničené)?*



- a) Vyhovující
- b) Dostačující
- c) Nedostačující
- d) Nevyhovující

12. *Kdybyste mohli navrhnout nějakou změnu týkající se zeleně v tomto území, co byste změnili? (pokud byste něco změnili, zvolte možnost "jiná" a přidejte Váš komentář)*

- a) Nic bych neměnil/a
 - b) Pročištění neupraveného území
 - c) Úprava a následná údržba území
 - d) Vznik komunitních zahrad (sdílených lidmi ze sousedství)
 - e) Jiná
-

13. *Jaké je Vaše pohlaví?*
- a) Žena
 - b) Muž
 - c) Jiné
14. *Jaká je Vaše věková kategorie?*
- a) 18-25 let
 - b) 26-40 let
 - c) 41-60 let
 - d) 61 a více let
15. *Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?*
- a) Bez vzdělání
 - b) Základní
 - c) Středoškolské (s vyučením)
 - d) Středoškolské (s maturitou)
 - e) Vyšší odborné
 - f) Vysokoškolské (bakalářský titul)
 - g) Vysokoškolské (magisterský titul a vyšší)
16. *Jaká je Vaše sociální role ve zkoumaném území? (možno více odpovědí)*
- a) Student
 - b) Zaměstnanec
 - c) Rezident
 - d) OSVČ
 - e) Podnikatel
 - f) Zákazník/návštěvník/příznivec

Abstrakt

Vavříčková, M. (2024). *Potenciál rozvoje zelené infrastruktury města Plzně na území Zeleného trojúhelníku* (Diplomová práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická.

Klíčová slova: zelená infrastruktura, Zelený trojúhelník v Plzni, územní vývoj, teplotní mapování, software RainWaterManager

Tato diplomová práce se zaměřuje na problematiku zelené infrastruktury v Plzni, konkrétně na území urbanistického obvodu Zelený trojúhelník. Zelená infrastruktura byla zvolena jakožto často diskutované téma posledních desetiletí související s adaptací měst na změnu klimatických podmínek. Plánování zelené infrastruktury v urbanistických prostředích je velmi důležité, neboť zelená infrastruktura poskytuje prostředí pro kvalitní život lidské společnosti a rovněž pomáhá udržovat zdraví lokálních ekosystémů. První část práce se zabývala rešerší literatury a ostatních zdrojů a následně byla provedena analýza nalezených dat. Výsledek analýzy přinesl seznámení s teoretickým rámcem zkoumané problematiky. Další část se zaměřovala na vývoj území, kde byly analyzovány historické mapové výkresy a územně plánovací dokumentace. Součástí bylo i nastínění očekávaného vývoje území z hlediska budoucí výstavby. Další části diplomové práce se poté věnovaly sběru primárních dat v rámci teplotního mapování území a dotazníkového šetření. Výsledná zjištění přinesla nerovnoměrné rozmístění prvků zelených ploch a dalších prvků zelené infrastruktury v území, které mají vliv na teplotní komfort. Závěrečná část práce poté obsahovala návrh změny území při zavedení opatření s ohledem na zelenou, resp. modrozelenou infrastrukturu.

Abstract

Vavříčková, M. (2024). The potential of green infrastructure development in the territory of the Green Triangle located in Pilsen city (Master's Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics.

Keywords: green infrastructure, the Green Triangle in Pilsen city, spatial development, temperature mapping, RainWaterManager software

This master's thesis focuses on the issue of green infrastructure in Pilsen, specifically in the Green Triangle urban district. Green infrastructure was chosen as a frequently discussed topic in the last decades related to urban adaptation to climate change. Planning for green infrastructure in urban areas is very important as green infrastructure provides an environment for quality of life for human society and also helps to maintain the health of local ecosystems. The first part of the thesis involved a search of literature and other sources, followed by an analysis of the data found. The result of the analysis provided an introduction to the theoretical framework of the issue under study. The next part focused on the development of the area, where historical map drawings and spatial planning documents were analysed. It also included an outline of the expected development of the territory in terms of future construction. Other parts of the thesis were then devoted to the collection of primary data within the framework of temperature mapping of the territory and questionnaire survey. The resulting findings revealed an uneven distribution of green space elements and other green infrastructure elements in the area that have an impact on thermal comfort. The final part of the thesis then included a proposal to change the territory when introducing measures with regard to green or blue-green infrastructure.