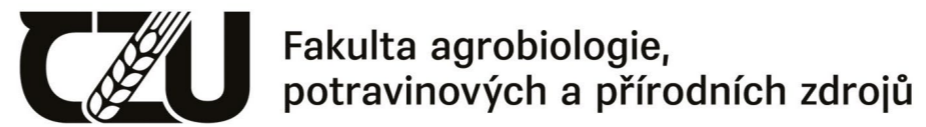


Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra zahradní a krajinné architektury



Modro-zelená infrastruktura

Bakalářská práce

Autor práce: Barbora Černá
Zahradní a krajinařská architektura

Vedoucí práce: RNDr. Oldřich Vacek, CSc.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Modro-zelená infrastruktura" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21.4.2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala několika lidem, kteří byli součástí při psaní mé bakalářské práce. V první řadě děkuji panu RNDr. Oldřichu Vackovi, CSc. za vedení celé mé práce, jeho věcné připomínky, odborný dohled, užitečné rady a čas, který mi věnoval na konzultacích. Za lidský přístup, ochotu, nápomocnost, toleranci a trpělivost. Magdaleně Černé nejen za korektury textových částí, Kristýně Novákové a Štěpánce Valentové za užitečné rady a neutuchající oporu i útěchu v těžkých chvílích. Dále bych chtěla poděkovat celé své rodině a mým přátelům za milá slova, podporu, vstřícnost a pomoc. Na závěr děkuji za veškerou podporu nejen při psaní této práce mým nejbližším a kamarádům, kteří mi jsou oporou a stojí při mně za každých okolností.

Modro-zelená infrastruktura

Souhrn

Bakalářská práce na téma Modro-zelená infrastruktura byla zpracována ve třech hlavních částech tvořících celek. Byly jimi přehled literatury, zhodnocení podkladových údajů a vlastní projekt.

Cílem práce bylo vytvoření návrhu prvního nádvoří v objektu Kampus Hybernská v Praze s využitím teoretických znalostí a poznatků získaných analyzováním území. Záměrem bylo navržení multifunkčního prostoru pro širokou veřejnost poskytující obyvatelný prostor v centru města. Součástí bylo využití prvků Modro-zelené infrastruktury s myšlenkou zlepšení aktuálních klimatických podmínek, lokálního zmírnění vlivu tepelného ostrova a zprostředkování přítomnosti vody a zeleně. Výstupem návrhu byl funkční, přehledný a příjemný prostor.

V přehledu literatury bylo téma představeno v pěti podkapitolách. Vysvětlen byl pojem Modro-zelené infrastruktury i její složky, zmíněn byl její vývoj ve světě i v České republice a byly specifikovány funkce, přínosy i rizika. Další podkapitoly byly věnovány hospodaření s dešťovou vodou, povrchům ve městech a uplatňování modrých, zelených a kombinovaných prvků Modro-zelené infrastruktury ve veřejném prostranství. Závěr se zabýval současnými realizovanými řešeními těchto prvků ve světě i v České republice.

Kapitola zhodnocení podkladových údajů byla přehledem analýz potřebných pro následný vlastní projekt. Ve čtyřech velkých podkapitolách bylo představeno nejen řešené území, ale i jeho okolí. Jednotlivé analýzy širšího a bližšího okolí přiblížily skrze různorodé faktory místo jako celek. Analýzy řešeného území včetně fotodokumentace pak prezentovaly současný stav vnitrobloku.

Vlastní projekt, tedy poslední část této práce byla věnována návrhu prvního nádvoří Kampusu Hybernská a implementaci prvků Modro-zelené infrastruktury do tohoto prostředí. V kapitole byla řešena vize prostoru, rozdělení jednotlivých ploch včetně výsadby vhodného sortimentu a umístění mobiliáře. Návrh jako takový se věnoval především tématu vody a zeleně ve spojení s návštěvníky kampusu a vytvořil tak příjemný prostor snoubící přítomnost přírody, města a lidí.

Klíčová slova: zelená infrastruktura, modrá infrastruktura, městská zeleň, klimatická změna, mitigace a adaptace

Blue-green infrastructure

Summary

The bachelor thesis on the topic of Blue-green Infrastructure was elaborated in three main parts forming a whole. These were a literature review, evaluation of background data and the project itself.

The aim of the work was to create a design of the first courtyard in the Kampus Hybernská in Prague using theoretical knowledge and knowledge gained by analyzing the territory. The intention was to design a multifunctional space for the general public providing habitable space in the city center. Part of it was the use of elements of the Blue-green infrastructure with the idea of improving the current climatic conditions, local mitigation of the heat island impact and mediation of the presence of water and greenery. The output of the design was a functional, clear and pleasant space.

In the literature review, the topic was introduced in five subchapters. The concept of Blue-green infrastructure and its components was explained, its development in the world and in the Czech Republic was mentioned, and functions, benefits and risks were specified. Other subchapters were devoted to rainwater management, urban surfaces and the application of blue, green and combined elements of Blue-green infrastructure in public spaces. The conclusion dealt with current implemented solutions of these elements in the world and in the Czech Republic.

The chapter evaluation of the underlying data was an overview of the analyses needed for the subsequent project itself. In four large subchapters, not only the solved area but also its surroundings were presented. Individual analyses of the wider and closer surroundings approached the place as a whole through various factors. Analyses of the solved area, including photographic documentation, then presented the current state of the courtyard.

The project itself, i.e. the last part of this work, was devoted to the design of the first courtyard of the Kampus Hybernská and the implementation of elements of the Blue-green infrastructure into this environment. The chapter dealt with the vision of the space, the division of individual areas, including the planting of a suitable assortment and the location of furniture. As such, the design focused primarily on the topic of water and greenery in connection with visitors to the campus, creating a pleasant space combining the presence of nature, the city and people.

Keywords: green infrastructure, blue infrastructure, urban greenery, climate change, mitigation and adaptation

OBSAH

1 ÚVOD	10	3.3.2 Hospodaření s dešťovou vodou	29	4 ZHODNOCENÍ PODKLADOVÝCH ÚDAJŮ	45	5 VLASTNÍ PROJEKT	75
		3.3.2.1 Srážkové poměry ve městech	28			5.1 Moodboard – vize prostoru, zamýšlený stav, návštěvníci místa	76
		3.3.2.2 Vsak, výpar a odtok vody	29	4.1 Analytická část širšího okolí	46	5.2 Koncept 1	78
2 CÍL PRÁCE	12	3.3.2.3 Využití dešťové vody	29	4.1.1 Základní informace o řešeném území	46	5.3 Koncept 2	79
		3.3.3 Povrchy ve městech	30	4.1.2 Historie - specifické historické mapy a stabilní katastr	47	5.4 Studie	80
		3.3.3.1 Charakteristika a rozdělení	30	4.1.3 Historie - půdorysné a letecké snímky v průběhu let	48	5.5 Popis návrhu	81
		3.3.3.2 Povrchy střešního typu nad úrovní terénu	30	4.1.4 Širší vztahy	49	5.6 Řezopohled	82
		3.3.3.3 Povrchy střešního typu v úrovni terénu	30	4.1.5 Zastavěnost území	50	5.7 Vizualizace 1	84
3 PŘEHLED LITERATURY	15	3.3.3.4 Uměle vytvořené povrchy v úrovni terénu	31	4.1.6 Turistické trasy	51	5.8 Vizualizace 2	85
		3.3.3.5 Přirozené povrchy v úrovni terénu	31	4.1.7 Doprava	52	5.9 Sortiment	86
3.1 Definice Modro-zelené infrastruktury a její historie	16	3.4 Prvky Modro-zelené infrastruktury ve městech	32	4.1.8 Hlukové zatížení	53	5.10 Tabulka kvetení	88
3.1.1 Co to je Modro-zelená infrastruktura	16	3.4.1 Způsoby aplikace Modro-zelené infrastruktury do měst	32	4.1.9 Geologické poměry	54	5.11 Mobiliář	89
3.1.1.1 Definice a rozdělení	16	3.4.2 Voda	33	4.1.10 Klimatické podmínky	55	5.12 Osazovací plány	90
3.1.1.2 Modrá infrastruktura	17	3.4.2.1 Přirozené vodní plochy a vodní toky	32	4.1.11 Hydrologické poměry	56	5.13 Technický prvek - kovový strom	92
3.1.1.3 Zelená infrastruktura	18	3.4.2.2 Uměle vytvořené vodní prvky	33	4.1.12 Záplavové území	57	5.14 Průvodní a technická zpráva	94
3.1.1.4 Šedá infrastruktura	19	3.4.3 Zeleň	34	4.1.13 Přírodní poměry - významné přírodní prvky	58	5.15 Finanční rozpočet - úkony, materiály a sortiment	96
3.1.2 Historie Modro-zelené infrastruktury ve světě	20	3.4.3.1 Plochy se zelení a jejich rozdělení	34	4.1.14 Přírodní poměry – celky zeleně	59	5.16 Návrh úpravy do budoucna	97
3.1.2.1 Vývoj Světové Modro-zelené infrastruktury od Egypta do 20. století	20	3.4.3.2 Travnaté plochy	35	4.2 Analytická část bližšího okolí	60		
3.1.2.2 Světová Modro-zelená infrastruktura ve 21. století	22	3.4.3.3 Vegetace - stromové a keřové patro	35	4.2.1 Katastr nemovitostí	60	6 DISKUZE	98
3.1.3 Historie Modro-zelené infrastruktury v ČR	23	3.4.3.4 Vegetace - bylinné patro	36	4.2.2 Územní plán	61		
3.1.3.1 Vývoj Modro-zelené infrastruktury v ČR	23	3.4.3.5 Vegetační střechy	36	4.2.3 Bližší vztahy – občanská vybavenost	62	7 ZÁVĚR	100
3.1.3.2 Současná Modro-zelená infrastruktura v ČR	23	3.4.3.6 Vertikální vegetační zahrady, popínavé konstrukce	37	4.2.4 Bližší vztahy - dominanty, památky a zajímavosti	63		
3.2 Funkce Modro-zelené infrastruktury a její přínosy i rizika	24	3.4.4 Kombinované prvky vody a zeleně	38	4.3 Analytická část řešeného území	64	8 SEZNAM LITERATURY	103
3.2.1 K čemu je Modro-zelená infrastruktura	24	3.5 Inspirační zdroje řešení Modro-zelené infrastruktury	40	4.3.1 Vymezení řešeného území a jeho bližší popis	64	8.1 Tištěné zdroje	104
3.2.1.1 Funkce a vliv Modro-zelené infrastruktury na změnu klimatu	24	3.5.1 Ve světě	40	4.3.2 Znázornění vegetace na ortofotomapě, Současné zelené a modré prvky MZI v okolí řešeného území	65	8.2 Elektronické zdroje	105
3.2.1.2 Ostatní funkce a vliv Modro-zelené infrastruktury	25	3.5.1.1 Dánsko - Kodaň - jižní kampus univerzity	40	4.3.3 Analýza klimatických dat na řešeném území	66	8.3 Tabulky, Grafy	106
3.2.2 Přínosy a rizika současné Modro-zelené infrastruktury	27	3.5.1.2 Velká Británie - Scheffield - projekt grey to green	40	4.3.4 Povrchy střech komplexu budov řešeného území, aktuální sběr a odvod dešťové vody	67	8.4 Obrázky, Fotografie	107
3.2.2.1 Rizika spojená s aplikací prvků Modro-zelené infrastruktury	27	3.5.1.3 Francie - Paříž - Villa M	40	4.3.5 Situační výkres aktuálního stavu území – pozitiva (zeleně) a negativa (červeně), interakce s okolím	68		
3.3 Hospodaření s dešťovou vodou ve městech	28	3.5.1.4 Německo - Mnichov - obytná zástavba v Riemu	41	4.3.6 Situační výkres aktuálního stavu území – vstupy, cestní síť, výhledy, výrazné prvky, terén a plochy	69		
3.3.1 Co ovlivňuje hospodaření s dešťovou vodou	28	3.5.1.5 Nizozemí - Amsterdam - Valley - zelené věže	41	4.3.7 Inventarizace zelených prvků	70		
		3.5.1.6 Slovensko - Bratislava - park JAMA	41	4.3.8 Návrh kácení a terénních úprav	71		
		3.5.2 V České republice	42	4.3.9 Fotodokumentace aktuálního stavu	72		
		3.5.2.1 Praha - Čelakovského sady	42				
		3.5.2.2 Karviná - městský dům kultury	42				
		3.5.2.3 Brno - park Pod Plachtami	42				
		3.5.2.4 Plzeň - onkologický pavilon nemocnice	43				
		3.5.2.5 Olomouc - coworking centrum Vault	43				
		3.5.2.6 Ostrava - komunitní centrum Všichni spolu	43				

1 ÚVOD

Celosvětová urbanizace měst spojená s rychlým rozvojem městských oblastí za účelem získávání obytných a komerčních prostor má za důsledek výrazné zhoršování kvality životního prostředí dotýkajícího se celého světa. Tyto okolnosti přispívají k eliminaci vegetačních ploch ve městě (Buyadi et al. 2013).

Faktem je, že urbanizace vede k redukci zelených ploch a následnému nahrazení jich zástavbou (Choi et al. 2012). Změna prostorového vzoru městského využití půdy spěje k postupnému stoupaní teploty vzduchu ve všech městech (Yan et al. 2012). Zvýšení teploty vzduchu je jedním z projevů globální klimatické změny přímo ovlivňující vegetaci a biodiverzitu v městských oblastech (Choi et al. 2012).

Vysoká teplota v městské zástavbě je spojena s efektem městského tepelného ostrova, který je jedním z problémů městské klimatologie a budoucí hrozbou (Buyadi et al. 2013). Je to jev projevující se na místech v hustě zastavěné oblasti vyšší teplotou vzduchu, než v okolních příměstských oblastech (O'Malley et al. 2015). Intenzita městského tepelného ostrova je teplotní rozdíl mezi městským a venkovským místem za stejných klimatických podmínek (Jusuf et al. 2019).

Tento jev přináší obyvatelům měst nejen vysokou teplotu, ale i další nepříjemné změny. Důvody, které způsobují neustále rostoucí efekt městského tepelného ostrova, jsou změny ploch, znečištění ovzduší, ale i nevhodné urbanistické plánování a mnohé další faktory. Ty následně negativně ovlivňují lidské pohodlí, přinášejí lidské oběti i nevratnou změnu klimatu (Nuruzzaman 2015).

Zmírnění účinku městského tepelného ostrova může pomoci snížit negativní dopady změny klimatu (O'Malley et al. 2015). Skrze adaptaci a mitigaci projevů globální klimatické změny i městského tepelného ostrova a zavedení udržitelného rozvoje měst v rámci městského měřítka lze zlepšit situaci ve chvíli, kdy budou přijata potřebná a přiměřená opatření (Yan et al. 2012).

Zmírnění účinků městského tepelného ostrova a klimatické změny lze za účelem budoucí obyvatelnosti měst a kvalitního života v nich docílit použitím vhodných povrchů a vegetace. Na základě sledování a hodnocení funkcí zelených ploch oproti ostatním plochám bylo zjištěno, že městská zeleň výrazně ovlivňuje teplotu daného povrchu i okolního vzduchu a výrazně se podílí na práci s městským tepelným ostrovem (Choi et al. 2012).

Zajímavým úkazem je také fakt, že města a obce jsou v noci teplejší, než venkovské oblasti a to v důsledku pohlcování slunečního záření městskými chodníky a budovami (Jusuf et al. 2019). Totéž platí i v rámci městských oblastí. Ty, které v sobě zahrnují složku vegetace jsou chladnější, vlhčí a mají menší sklony k efektu městského tepelného ostrova. S rostoucí vzdáleností od hranice vegetace stoupá teplota vzduchu v zástavbě, což ukazuje, že městský zelený prostor hraje důležitou roli při zmírňování tohoto efektu (Choi et al. 2012).

Výsadba vegetace je jednou z hlavních strategií regulace městského mikroklimatu a zmírnění městského tepelného ostrova. Vzrostlé stromy a vegetace hrají zásadní roli v městských zelených plochách (Yan et al. 2012). Vegetace zprostředkovává zastínění, zlepšuje mikroklimatické podmínky v intravilánu, pomáhá udržovat městský rozvoj, zajišťuje lepší kvalitu života městskému obyvatelstvu a zlepšuje životní prostředí (Buyadi et al. 2018).

Nejen výsadba vegetace, ale i použití vhodných materiálů na povrchy, využití zelených střech, propustných chodníků, zelených vegetačních ploch, dále pak využití dešťové vody a existence vodních útvarů v městských oblastech jsou prvky dalších funkčních strategií ke zmírnění efektu tepelného ostrova (Nuruzzaman 2015). Vegetace a voda v hlavních rolích a jejich kombinace v podobě Modro-zelené infrastruktury se zdají být za vhodných podmínek nejúčinnějšími opatřeními a řešeními při zmírňování dopadů klimatické změny (O'Malley et al. 2015).

2 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce bylo implementování prvků Modro-zelené infrastruktury do vybraného řešeného území, kterým byl Kampus Hyberská.

3 PŘEHLED LITERATURY

3.1.1 CO TO JE MODRO-ZELENEJ INFRASTRUKTURA

3.1.1.1 DEFINICE A ROZDĚLENÍ

Modro-zelená infrastruktura (častokrát a i v této práci dále označována pouze zkratkou MZI) je funkční soubor na sebe navazujících technických opatření a přírodě blízkých prvků, využívajících srážkovou vodu a zeleň jako účinné prvky, které dokážou částečně ovlivnit změnu klimatu (Vítek 2021).

Tento funkční soubor, jinými slovy také celý systém, skládající se z mnoha součástí, pracuje s myšlenkou navrácení prvků přírodního charakteru v jiné podobě na místa, která byla po zásahu člověkem změněna. MZI pracuje s oblastmi, které dříve přirozeně přírodní byly, ale vlivem člověka, času a změn s nimi spojenými, už nyní nejsou. Systém MZI je založen na principu práce s těmito přeměněnými oblastmi, jehož cílem má být navrácení přírodního charakteru daným oblastem v jiné a nové formě (Vítek 2021).

Prvky MZI bývají nejčastěji uplatňovány ve městech v souvislosti s klimatickými, urbanistickými a ekologickými problémy. Skrze tento komplexní systém, jsou města a obce schopny významně snižovat negativní dopady změny klimatu, zkvalitnit život ve městech, zajistit bezpečné a zdravé životní prostředí pro své obyvatele a udržitelný rozvoj měst do budoucna (Vítek 2021).

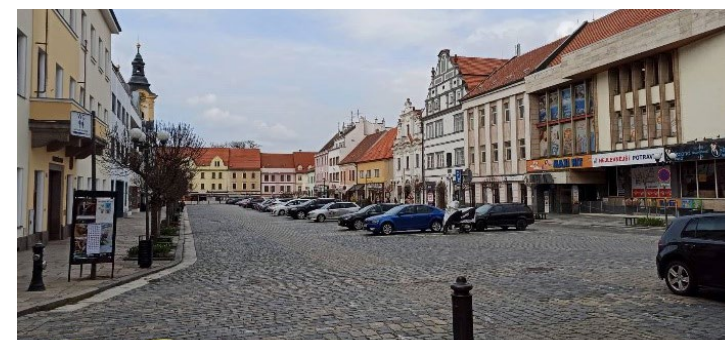
Hlavními složkami MZI jsou vodní a vegetační prvky. Mohou se objevit v různých podobách a různé míře zastoupení. Prakticky se může jednat o prvky čistě „zelené“ (např. stromy) až po prvky zcela „modré“ (např. vodní plochy). Nejčastější je ale jejich kombinace a výskyt současně modrého a zeleného prvku. Přínos těchto dvousoučástíprourbánníprostředíje největší ve chvíli, kdy je možné je v co největší míře vzájemně kombinovat a využívat je tak pro řešení více problémů najednou. Kombinace a vzájemné funkční propojení obou prvků je jedním ze zásadních a důležitých aspektů fungování celé MZI (Vítek et al. 2018).

MZI se dá také chápat jako jeden z multifunkčních systémů, kterým jsou modrozelenošedé systémy (zkráceně MZŠ systémy). Tento přírodě blízký systém je tvořen třemi pilíři. Zatímco některé studie popisují prvky infrastruktury pouze dva, jiné studiedonízahrnujíitřetipodstatnousesoučástí, kterou prezentuje prvek šedé infrastruktury. Modré prvky zastupují primárně dešťovou, ale obecně veškerou vodu a hospodaření s ní. Oproti tomu zelené prvky prezentují vegetaci. Šedé prvky pak tvoří ostatní plochy, kterými jsou všechny více či méně zpevněné povrchy různého charakteru (Vysoký 2019).

PŘÍKLADY PRVKŮ MZI:



Obr. 1 - Příklad modrého a zeleného prvku, zdroj: 1



Obr. 2 - Šedý prvek, zdroj: 1



Obr. 3 - Kompletní prvek MZI, zdroj: 1

CO TO JE MODRO-ZELENEJ INFRASTRUKTURA 3.1.1

3.1.1.2 MODRÁ INFRASTRUKTURA

Modrá infrastruktura je soubor menších prvků a opatření zadržujících vodu ve městech, ale i v krajině. Dohromady tvoří poměrně rozsáhlou síť, jejíž podstatou je práce s vodou obecně, ale nosnou a hlavní myšlenkou je především hospodaření s vodou dešťovou (zkráceně HDV), která má zásadní vliv na mikroklima ve městech a koloběh vody v krajině (Králová 2022).

Principiálně se dá celá modrá infrastruktura považovat za nástroj, který se snaží o napodobení a přiblížení se principu přirozeného vodního cyklu, díky kterému města, ale obecně také prostředí, dokážou zachytit a efektivně využít maximum srážkových vod (Vítek et al. 2018).

Principem tohoto procesu, který je přírodě velmi blízký, je zadržení co největšího množství dešťové vody v místě dopadu a vypořádání se s ní na stejné, nebo co nejbližší ploše. Žádoucí je propojení se zelenou infrastrukturou, tedy v prvé řadě navrácení srážkových vod do podzemí, což spěje k přirozené dotaci podzemních vod. Druhotně je to pak zadržení, zpoždění a regulace odtoku těchto vod do vodoteče nebo kanalizace a to ve chvíli, kdy dešťovou vodu nelze do podzemí navrátit (Vítek et al. 2018).

Důvodem těchto opatření, je také fakt, že většina dešťové vody je nyní odváděna do podzemní kanalizace. Což jednak znamená neefektivní hospodaření s vodou a jednak to přetěžuje kanalizaci. Oba tyto fakty s sebou přináší další problémy, které vyžadují řešení. Smysluplným krokem je v tomto případě v co největší míře napodobení přirozené odtokové charakteristiky (Králová 2022).

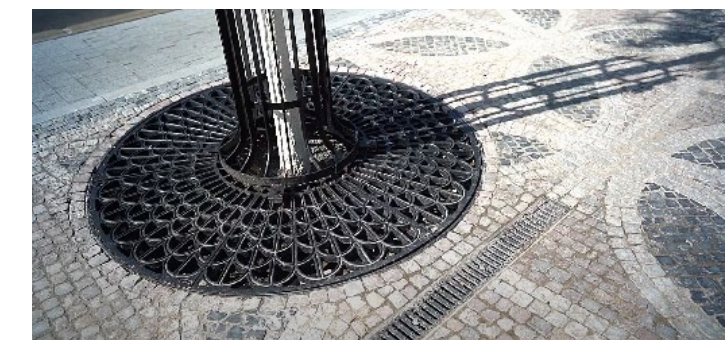
Hlavním přínosem celé MZI je snížení rizika vzniku povodní a erozí za použití opatření, která zpomalí povrchový odtok a sníží jeho objem. Dalšími důležitými přínosy jsou snížení znečištění vlivem emisních látek, vyskytujících se zejména uvnitř měst, zmírnění hydraulického stresu na vodní toky, doplnění zásob podzemních vod, podpora zelené infrastruktury měst a posílení biodiverzity a celkové odolnosti měst. Dále pak zvýšení atraktivity městských prostorů, posílení sounáležitosti obyvatel k místu, kde bydlí, nebo se často pohybují, ale také zlepšení fyzického i duševního stavu člověka (Vítek et al. 2018).

Výsledkem tohoto procesu je vyrovnání se s negativy, které přináší nejen klimatická změna, ale i nevhodné způsoby a nástroje, které na ni aktuálně reagují (Vítek et al. 2018).

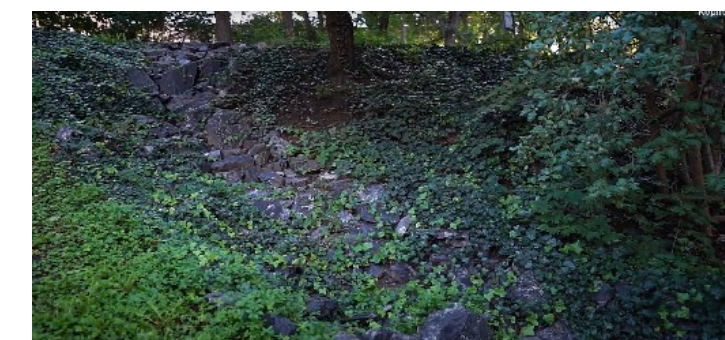
PŘÍKLADY MODRÉ INFRASTRUKTURY:



Obr. 4 - Vertikální zahrada a zelená střecha, zdroj: 1



Obr. 5 - Podzemní vsakovací rýha, zdroj: 1



Obr. 6 - Kamenné kaskády, zdroj: 1

3.1.1 CO TO JE MODRO-ZELENEJ INFRASTRUKTURA

3.1.1.3 ZELENEJ INFRASTRUKTURA

Dřívě byla zeleň vnímána především jako estetický, nebo kulturně-sociální prvek. V dnešní době není po letech zásahů člověka vegetace uvnitř měst samozřejmostí a její přítomnost se stala důležitější než kdy dřív. Její účel se výrazně změnil a z estetického prvku se stal prvek klíčový (Králová 2022).

Hlavní procesy, které poskytují a zajišťují zelené prvky jsou čtyři a patří mezi ně infiltrace, akumulace, filtrace a odpar. V půdě a na rostlinách jsou všechny tyto děje realizovány v různém zastoupení a mají na sebe navzájem vliv (Vítek et al. 2018).

Základem zelené infrastruktury je rostlinný kryt a půda/pěstební substrát. Neopomenutelnou složkou v tomto základu je přítomnost vody, tedy modrého prvku, bez kterého by samotná zelená infrastruktura nemohla existovat. Všechny funkce zeleně a jejich kvalita i ostatní její benefity jsou přímo závislé na modré složce komplexního systému MZI. Jednou z funkcí, která propojuje modrou a zelenou infrastrukturu do jednoho celku a klade tak důraz na využívání těchto složek v rámci jednoho komplexního systému dohromady, je správná distribuce vody, kterou zelená složka zajišťuje (Kleerekoper et al. 2012).

Zeleň jako taková má mnoho funkcí, kterými ovlivňuje na Zemi nejen životy lidí, ale také všech dalších organismů. Výrazně se podílí na snižování negativních vlivů dopadajícího záření, zachycuje škodlivé částice, snižuje teplotu v okolí, působí protihlukově a velmi napomáhá modré složce udržovat přirozený koloběh vody (Králová 2022).

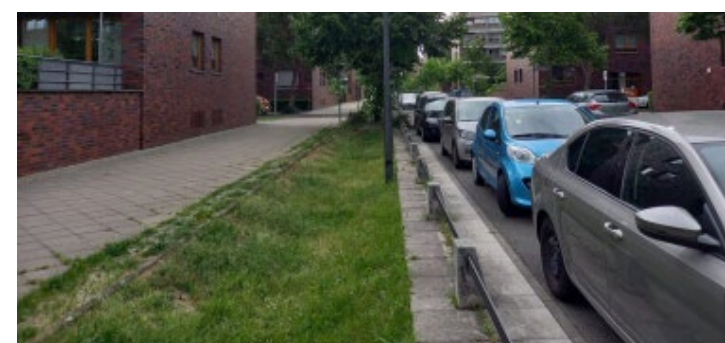
Přítomnost zelených prvků přispívá k vytvoření žádaného mikroklimatu, což se týče zdravotní stránky, tak v několika různých ohledech zlepšuje prostředí, ve kterém žijeme a zvyšuje hodnotu oblastí uvnitř měst. Zelený prvek má také vliv na úspory provozu městských a sociálních zařízení, úspory v systému péče o fyzické a mentální zdraví obyvatel a celkově podporuje zvyšování kvality života. Bonusem je fakt, že má i estetickou funkci, která velmi výrazně přesahuje k fyzickému i duševnímu zdraví člověka (Králová 2022).

Všechny tyto pozitivní dopady lze rozdělit do čtyř kategorií (regulační, zásobovací, kulturně-sociální a ekologická), které prvek zelené infrastruktury společně s dalšími součástmi MZI naplňuje. U zeleného prvku je nutné počítat s nárůstem benefitů a jejich funkcí až časem po jejich realizaci (Vítek et al. 2018).

PŘÍKLADY ZELENEJ INFRASTRUKTURY:



Obr. 7 - Dřeviny uvnitř města, zdroj: 1



Obr. 8 - Uliční průleh, zdroj: 1



Obr. 9 - Vertikální zeleň na budově, zdroj: 1

PŘÍKLADY ŠEDÉ INFRASTRUKTURY:



Obr. 10 - Asfaltová plocha, zdroj: 1



Obr. 11 - Mlatová cesta, zdroj: 1



Obr. 12 - Dlážděný povrch, zdroj: 1

CO TO JE MODRO-ZELENEJ INFRASTRUKTURA 3.1.1

3.1.1.4 ŠEDÁ INFRASTRUKTURA

Mnohé zdroje uvádí jako součást MZI pouze zelený a modrý prvek a šedý prvek opomíjí, ale ve výsledku se tento prvek výrazně podílí na celém systému a je proto zahrnut do této rozmanité sítě prvků a nazýván jako šedá infrastruktura, jež představuje stavebně-technická opatření (Králová 2022).

Šedé prvky jsou uplaňovány podle potřeby v různém rozsahu, ať už v rámci jedné budovy či ulice, nebo městské části či celých měst. Šedou infrastrukturu nejčastěji představují komunikace, povrchy různého typu a další opatření vyskytující se ve velkém množství uvnitř měst (Králová 2022).

Základním principem je práce s podložím, které je ukryto pod zpevněným povrchem. Podstatou aplikace šedého prvku je výměna běžného podloží a povrchu (většinou s nízkou infiltrační schopností) za vrstvy zasakující vodu a vyměňující vzduch. Výsledkem je vybudování prostoru pro vodu, vzduch a s nimi spojený vývoj a růst kořenů vegetace (Králová 2022).

Význam samotného šedého prvku nehraje velkou roli, ovšem v spojení s prvkem modrým a zeleným tvoří komplexní systém MZI a dává tak své přítomnosti smysl (Vítek et al. 2018).

Cílem je spojení všech tří součástí a jejich prvků souvisejících s hospodařením s dešťovou vodou, vegetací a zpevněnými povrchy do jednoho funkčního systému, který se nazývá Modro-zelená infrastruktura (Vysoký 2019).

Výhodou propojení modrých, zelených a šedých prvků zároveň je jejich časová, materiální i finanční stránka. V porovnání s realizací každého prvku zvláště je v ohledech ekonomických i dalších mnohem výhodnější připravit v rámci jedné plochy podmínky pro všechny tři prvky zároveň. Na jednom místě lze upravit podmínky pro mobilitu (zatížení zpevněné plochy dopravou), připravit prostor pro regulaci dešťové vody a vytvořit dostatečně velký prokořitelný prostor pro kořeny (Vysoký 2019).

Principem systému je vytvoření vhodných podmínek pro spolupráci mezi jednotlivými prvky (modrými, zelenými a šedými) a zásadní a hlavní výhodou je jejich vzájemná podpora a využívání se navzájem. Díky systému MZI a jeho třem propojeným prvkům se snažíme dosáhnout zlepšení prostředí a přiblížení se tak skrze ně přírodě na místech, které přirozeně přírodní nejsou a bez využití MZI by nikdy neměli ani přírodní charakter (Vysoký 2019).

3.1.2 HISTORIE MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY VE SVĚTĚ

PŘÍKLADY VÝVOJE MZI VE SVĚTĚ:



Obr. 13 - Zemědělství ve starověkém Egyptě, zdroj: 2



Obr. 14 - Semiramidiny zahrady v Babylónu, zdroj: 2



Obr. 15 - Starověké římské veřejné lázně, zdroj: 2

3.1.2.1 VÝVOJ SVĚTOVÉ MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY OD EGYPTA DO 20. STOLETÍ

Ve chvíli, kdy má být řeč o Modro-zelené infrastruktuře, je potřeba se zamyslet, odkud se potřeba pracovat se zelení a vodou bere a co za ní stojí. Vztah člověka a přírody je propojený od nepaměti a jeho počátek sahá až do pravěku. Pojem a prvky Modro-zelené infrastruktury tak, jak je nazýváme dnes, dříve vůbec používány nebyly. Oboje se dá ale poměrně výstižně nahradit slovním spojením "vztah k přírodě" nebo také "práce s prvky vody a zeleně". Vztah k přírodě si lidé budovali již tam a obdobně jako my dnes s ní i pracovali (Čížek 2023).

První konkrétnější zmínky o vodě a zeleni sahají až do doby starověku ke kulturám staroorientálních států, díky kterým každá z nich přinesla nějaký pokrok (Čornej 2016).

Ač seto na první pohled nemusí zdát, dříve lidé měli úplně stejnou motivaci pro práci s vodou a zelení, jako my nyní. Bylo tím hospodaření s vodou v rámci zemědělství, přivádění vody do měst a jejich ochlazování, nebo snižování teploty a zastíňování zastavěných oblastí. Paralelu k současnosti nalezneme již před tisíciletími a dokonce se určitými řešeními z té doby dá inspirovat i nyní (Čížek 2023).

Zemí, která se dá i z dnešního pohledu nazvat velmi pokrokovou, byl už v té době Egypt. Lidé se shromažďovali zejména tam, kde se dalo přežít a uživit se zemědělstvím, tedy v územích s dostatkem srážek a s úrodnou půdou, především v oblasti Nilu. Lidé tam kromě stavění pyramid a chrámů se zahradami, hospodařili s vodou skrze odvodňování bažin nebo močálů a budovali zavlažovací zařízení (hráze, kanály, nádrže a zdymadla). Dokázali si tím zajistit vodu i na období sucha a výhodně hospodařit s úrodným bahnem v období záplav (Čornej 2016).

Mezopotámie byla velmoc, která se už v té době potýkala s regulací říčního toku, záplavami, odvodňovacími i zavlažovacími kanály. V období Babylónu pak byly vybudovány Semiramidiny visuté zahrady (Čornej 2016).

Ve starověkém Řecku došlo k velkému pokroku v architektuře, z čehož velmi těžil starověký Řím. Mnohé technologie i stavby lidé převzali a následně vylepšili. Díky tomu vznikly i úplně nové stavby, např. lázně, akvadukty, kanály, ale i zahrady. Za dob Mayů a Aztéků vznikly stupňovité pyramidy, silnice, vodovody, mosty i kanály (Čornej 2016).

Obdobím velmi propojeným s křesťanstvím byl starověk, který nevěnoval umění přílišnou pozornost. Činnosti spjaté s přírodou se týkaly nejčastěji zemědělství (Čornej 2010). Příroda jako taková se vyskytovala nejčastěji ve třech formách. První z nich byly zahrady přiléhající ke klášterům, ve kterých se vyskytovaly nejčastěji rostliny spojené s určitou symbolikou. Zahrady hradní plnily obdobnou funkci, avšak byly spíše ve formě předzahradky. Posledním typem byly zahrady městské, které využívali nejčastěji lékárníci k pěstování léčivých bylin (Kalusok 2004).

Novověk, který navázal po románském a gotickém slohu na renesanci a baroko, prožíval mnoho změn. Z pohledu umění byl kladen důraz především na architekturu (náboženské i světské stavby), malířství, sochařství, literaturu, ale také zahradní architekturu (Čornej 2017). Renaissance a baroko byly charakteristické propojením vegetace a vody. Nejčastěji to byly zahrady různých rozsahů u vil nebo zámků. Modro-zelené prvky se vyskytovaly v podobě pravidelných záhonů, ornamentů, lesíků, fontán, nádrží na vodu, architektonických prvků a mnohého dalšího (Kupka 2006).

HISTORIE MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY VE SVĚTĚ 3.1.2

PŘÍKLADY VÝVOJE MZI VE SVĚTĚ:



Obr. 16 - Klášterní zahrada, zdroj: 2



Obr. 17 - Zámek Villandry a jeho zahrada, zdroj: 2



Obr. 18 - Zámecký park Průhonice, zdroj: 2

Velký rozmach zahradní architektury se udal ve střední Evropě v období klasicismu a romantismu s příchodem krajinářského parku. Jeho podoba byla různá v souvislosti se stylem, ve kterém byl park navržen. Některé prvky ale byly ve všech parcích podobné, např.: častá kombinace vody i vegetace, parky měly poměrně velký rozsah, typické bylo využití cestní sítě a častý výskyt parku u nějaké stavby. Různé bylo využití pravidelnosti či nepravidelnosti, zařazení dalších menších architektonických staveb nebo využitý sortiment. Mnoho parků existuje dodnes jak v cizině, tak v ČR (Kalusok 2004).

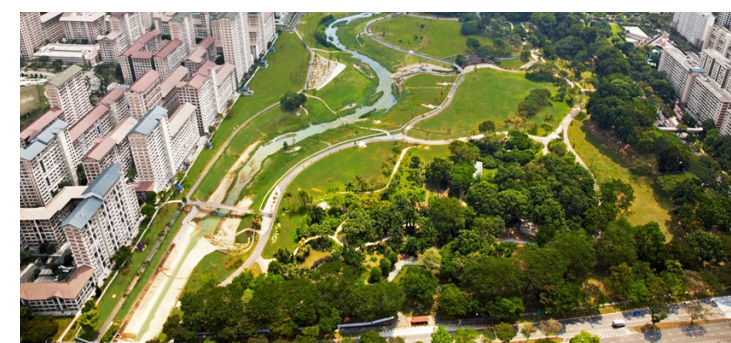
19. století bylo charakteristické městskými sady a parky, které byly uspořádány na principu geometrických tvarů (Kalusok 2004). Moderní společnost, tedy 20. století, je obdobím, které s sebou přineslo mnohé změny i události a k jeho konci dokonce první zmínky o klimatické změně (Čornej 2005). Z pohledu zahradní architektury se uplatňují prvky vody, vegetace i menších staveb a komunikací. Využíván je rozmanitější sortiment, volné travnaté plochy v kombinaci se záhony a soliterní výsadbou a začínají také vznikat první zahradní města (Kupka 2006).

3.1.3 HISTORIE MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURY VE SVĚTĚ

PŘÍKLADY VÝVOJE MZI VE SVĚTĚ:



Obr. 19 - Boston - systém Emerald Necklace, zdroj: 3



Obr. 20 - Bishan-Ang a Mo Kio - velký park, zdroj: 3



Obr. 21 - Hannover - rezidenční čtvrť, zdroj: 3

3.1.2.2 SVĚTOVÁ MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURA VE 21. STOLETÍ

Téma Modro-zelené infrastruktury je tématem, které rezonuje ve světě již několik desítek let a je čím dál tím aktuálnější. Přelom tisíciletí nastartoval změnu především v hospodářsky a kulturně vyspělých zemích, které začala sužovat problematika procesů spojená s růstem měst a s ním spojenou změnou klimatu, která s sebou začala přinášet negativní následky nevyřešitelné tradičními postupy. Tyto země na změnu začaly po letech výzkumů a vývoje reagovat objevenými principy, které by měly skrze města a obce aktuální situaci vyřešit. Funkční principy byly klíčovou motivací ke změnám (Vítek et al. 2018).

Termín MZI se sice objevil až později, ale myšlenky zelené infrastruktury a změny s ní spojené vycházely a byly používány již dávno předtím. V Evropě pak Evropská komise v roce 2010 navázala na územní ochranu, kterou do té doby byla soustava Natura 2000, novým konceptem ochrany přírody tzv. „Green Infrastructure“, pod kterou zahrnuje nejen prvky zeleně ale i prvky vody (Vítek et al. 2018).

Pojem "Zelená infrastruktura" přichází již v 90. letech v USA. Užívané názvosloví se dodnes různí a není jednotné (John et al. 2019).

Ipřesto, žesena z vosloví poměrně liší, koncept, který představuje environmentální urbánní infrastrukturu zahrnující hydrologické prvky a složku vegetace, je obdobný. Pojem infrastruktura odkazuje na funkce a služby, které modrozelená infrastruktura společnosti přináší. Zavedený pojem „Zelená infrastruktura“ je doplněn pojmem „modrá“ a vzniká název Modro-zelená infrastruktura (MZI). Toto sousloví lépe vystihuje vztah a závislost vegetace a vody, bez které zelené prvky nemůžou existovat, plnit svou funkci a poskytovat benefity (Vítek et al. 2018).

Za průkopníky prvních myšlenek a principů s nimi spojených jsou považováni Benedict a McMahon z Fondu ochrany přírody se základnou v USA v 90. letech (John et al. 2019).

K rozvoji MZI ve světě přispěly mnohé světové velmoci. Příkladem může být USA - Boston a jejich parkový systém „Emerald Necklace“ nebo Singapur - Bishan-Ang a Mo Kio s velkým regionálním parkem spojující dvě čtvrti. V Evropě pak Dánsko - Kodaň a posun ve směru retenčních oblastí v rámci městské krajiny a Německo - Hannover reprezentující rezidenční čtvrť s názvem „Mensch-Natur-Technik“ (Dreiseitl 2016).

3.1.3.1 VÝVOJ MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURY V ČR

Už konec 20. století s sebou přináší první známky problematiky v oblasti klimatické změny, nedostatku zeleně a vody ve městech, vznik tepelných ostrovů, ale také velký globální problém, který bude aktuální i mnoho dalších let a bude vyžadovat malá i velká řešení, která se budou týkat globálně celého světa, ale také lokálně ČR (Kupka 2006).

Období přelomu tisíciletí je sice spojeno se zaváděním prvků vody a zeleně do měst, ale podobně jako jinde na světě v tuto chvíli pojem Zeleno-modrá infrastruktura není známý. Je to spíše zavádění a aplikace jejich součástí MZI v zastavěných oblastech, tedy uvnitř měst a v jejich okolí. V ČR postupně vznikají zahradní města, jsou zakládána komunitní zahrádkářská hnutí a společně s velkým rozrůstáním měst je kladen důraz i na sídlištní zeleň. Uvnitř měst vznikají městské systémy zeleně, mění se podoba městských parků a do některých míst se dostává i příměstská zeleň (Kupka 2006).

Po roce 2010, kdy je Evropskou komisí MZI projednána, začíná ČR její prvky a principy aplikovat, přičemž působovat jim další růst měst a klást důraz na klimatickou změnu. Svými příspěvky se řadí do světové MZI (Kupka 2006).

HISTORIE MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURY V ČR 3.1.3

3.1.3.2 SOUČASNÁ MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURA V ČR

Česká republika již nějakou dobu s prvky MZI pracovala, pracuje a i nadále pracovat bude a děje se tak na řadě míst po celé ČR. Na následujících řádcích prvky MZI v různé formě prezentují tři města (Sýkorová et al. 2021).

OLOMOUC je průkopníkem v zavádění přírodně blízkých řešení HDV v urbanizovaném prostředí. Skrze vypracované dokumenty a jejich územní plán podporují prvky MZI běžně používanými metodami územního plánování a realizují např.: protierozní retenční opatření, podporují vznik zelených střech, plochy k parkování doplňují vzrostlou zelení, zaměřují se na postupnou státní území a potenciál veřejné rekreace ve městě (Sýkorová et al. 2021).

BRNO je městem, které následuje nové trendy světové MZI. Konkrétními realizovanými příklady jsou: vertikální zahrada, hřiště, parky, náměstí s travnatými plochami a výsadbou, extenzivní i intenzivní pobytové zelené střechy, soliterní výsadby, nebo třeba aleje podél komunikací (Sýkorová et al. 2021).

PRAHA pracuje s prvky MZI intenzivně a dlouho a může se pyšnit mnohými příklady realizací jak samotných prvků MZI, tak práce šedou infrastrukturou (Sýkorová et al. 2021).

PŘÍKLADY VÝVOJE MZI V ČR:



Obr. 22 - Olomouc (zahrada nad garážemi), zdroj: 3



Obr. 23 - Brno (vertikální zahrada), zdroj: 3



Obr. 24 - Praha (vertikální záhony - fasáda), zdroj: 3

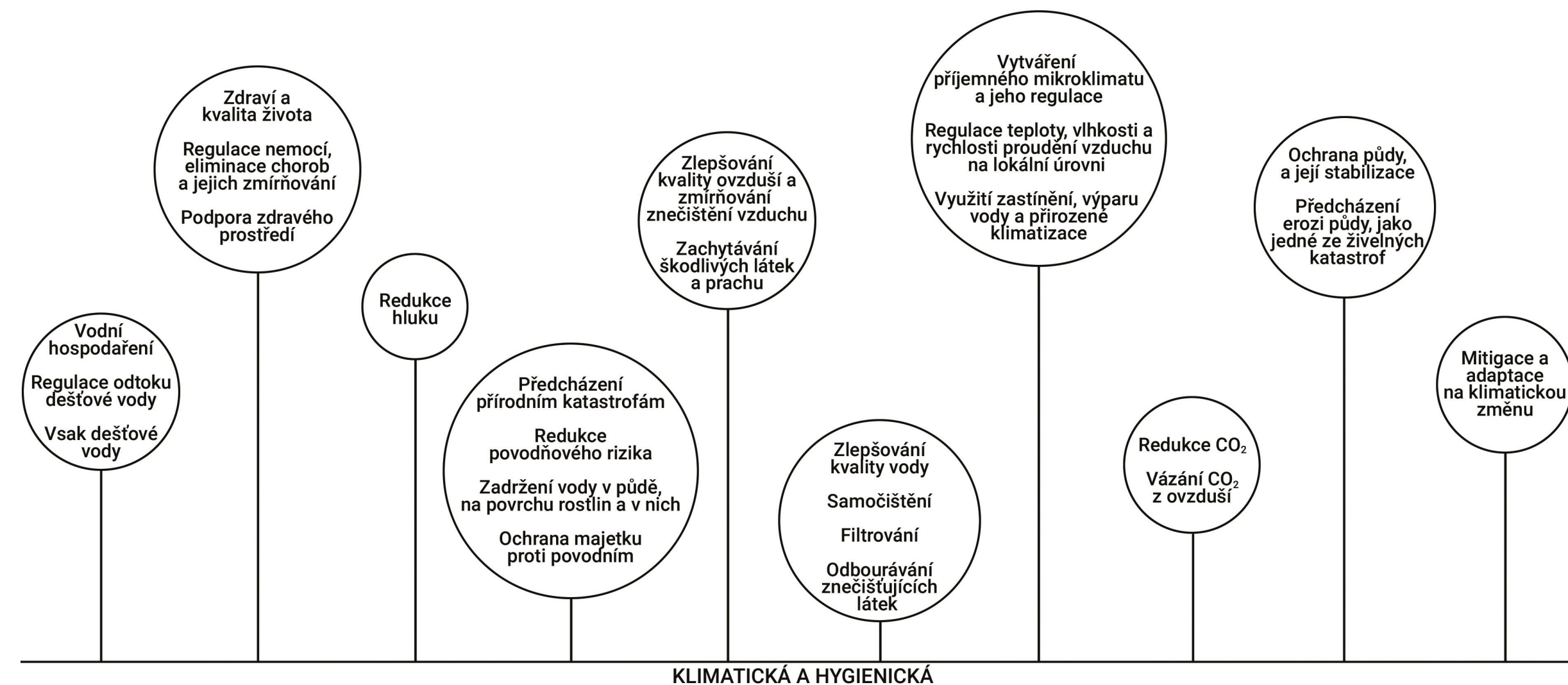
3.2.1 K ČEMU JE MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURA

3.2.1.1 FUNKCE A VLIV MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURY NA ZMĚNU KLIMATU

Jednou ze zásadních funkcí, kterou MZI má, je vliv na změnu klimatu (Macháč et al. 2019).

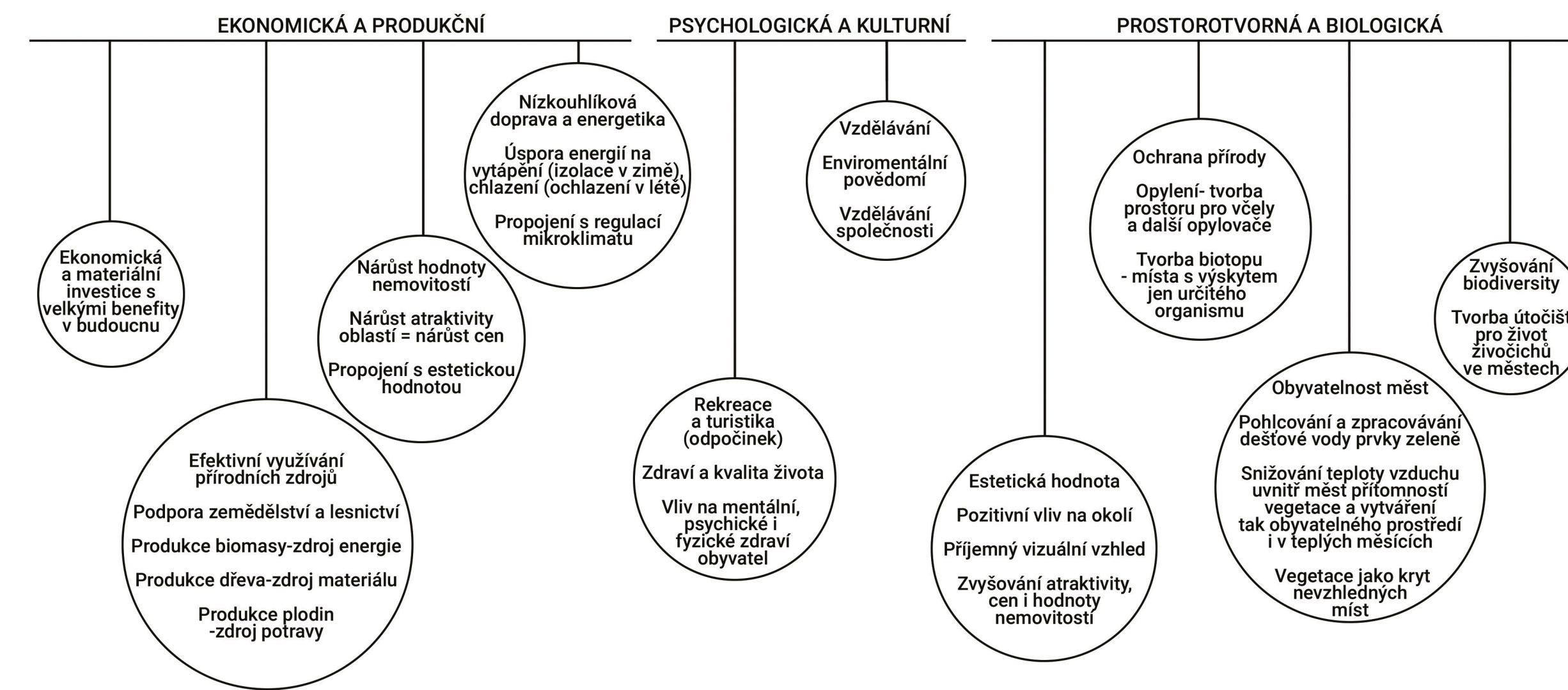
Skrze prvky Modro-zelené infrastruktury ji lze mnohými prostředky a jednoduchými i komplexnějšími řešeními do určité míry ovlivňovat. Jde o vzájemně propojená řešení, která na sebe navazují (Macháč et al. 2019).

Jednotlivé kroky týkající se práce se změnou klimatu zahrnují témata vody a jejího hospodaření, regulaci mikroklimatu předcházení živelným katastrofám a další problematické oblasti (Macháč et al. 2019).



Obr. 25 - Funkce a vliv Modro-zelené infrastruktury na změnu klimatu, zdroj: www.ieep.cz, www.ekologie-krajiny.cz, www.kambrno.cz, grafika: autor práce

K ČEMU JE MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURA 3.2.1



3.2.1.2 OSTATNÍ FUNKCE A VLIV MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURY

Prvky MZI mají vliv nejen na změnu klimatu, ale i na mnohé další děje a oblasti (John 2019).

Hlavní oblasti funkcí jsou tři a patří mezi ně ekonomická a produkční, psychologická a kulturní, prostorotvorná a biologická. Každá z nich skrze své prostředky přispívá k lepšímu prostředí (Cejpková et al. 2019).

Oblasti zahrnují následující témata: efektivní využívání přírodních zdrojů, investice do budoucnosti, ochrana přírody, úspora energií, nebo třeba estetická hodnota, vzhled a atraktivita míst (Cejpková et al. 2019).

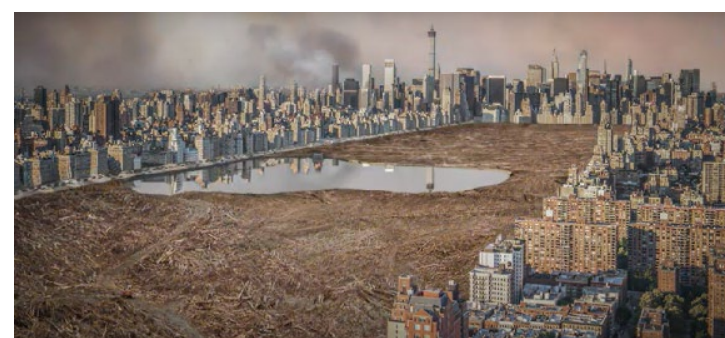
Obr. 26 - Ostatní funkce a vliv Modro-zelené infrastruktury, zdroj: www.ieep.cz, www.ekologie-krajiny.cz, www.kambrno.cz, grafika: autor práce

3.2.1 K ČEMU JE MODRO-ZELENÁ INFRASTRUKTURA

PŘÍKLADY VLIVU A FUNKCÍ MZI:

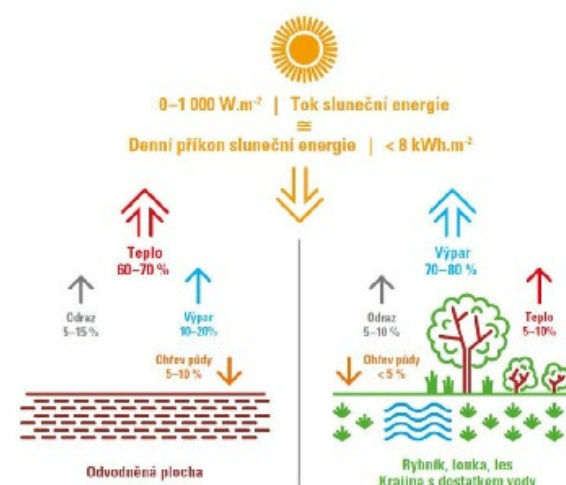


Obr. 27 - Central Park v současnosti, zdroj: 4



Obr. 28 - Central park - model bez zeleně, zdroj: 4

Jednou ze zásadních klimatických funkcí je snižování teploty vzduchu. Na modelovém příkladu z Central Parku v New Yorku lze vidět, a podle dat i srovnat, vliv přítomnosti a potenciální nepřítomnosti zeleně. Zatímco venkovní teplota vzduchu dosahuje v červenci ve městě 29°C a pod stromy 21,5°C, tedy rozdíl teplot ve městě a pod stromy činí 7,5°C, odhadovaná teplota bez přítomnosti parku by dosahovala 35°C (Hora 2021).



Obr. 29 - Distribuce sluneční energie, zdroj: 1

Přítomnost prvků MZI a jejich vliv na teplotu vzduchu se dá také vysvětlit na rozdílů distribuce sluneční energie, tepla a výparu vody v závislosti na druhu povrchu. Zatímco odvodněná plocha odrazí 60-70% tepla, vypaří 10-20% vody a ohřeje půdu o 5-10%, plocha s dostatkem vody a zeleně odrazí 5-10% tepla, vypaří 70-80% vody a ohřeje půdu o méně než 5% (Pokorný 2021).

Funkci finanční a energetickou (zmíněné úspory energií navytápění) prezentuje budova Magistratsabteilung 48 ve Vídni, která má osázený vertikální povrch, díky němuž v létě dovnitř proniká o 50% méně tepla a v zimě uniká ven až o 20% méně tepla (Koucká 2022).



Obr. 30 - Magistratsabteilung 48 - rok 2009, zdroj: 3



Obr. 31 - Magistratsabteilung 48 - rok 2017, zdroj: 3

PŘÍNOSY A RIZIKA SOUČASNÉ MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY 3.2.2

3.2.2.1 RIZIKA SPOJENÁ S APLIKACÍ PRVKŮ MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY



Obr. 32 - Lidl - budova a šedé parkoviště, zdroj: 3



Obr. 33 - Lidl - budova a zelené parkoviště, zdroj: 3

Komplexní systém s modrými, zelenými a šedými prvky přináší prospěšnost skrze své funkce a vlivy benefity a pokrývá velkou škálu problematiky spojené nejen s klimatickou změnou. Pro komplexnost ale nelze nezmínit i odvrácenou stránku Modro-zelené infrastruktury, kterou je vhodné brát v potaz a jsou jí její rizika (Cejpková et al. 2019).

Jednou z výrazných stránek jsou celkové náklady, které jsou známé ještě před realizací. Z dlouhodobého hlediska je realizace a využití prvků MZI výhodné i po finanční stránce, ale prvotní investiční náklady, mezi které lze zařadit finanční i nefinanční složky, mohou být vysoké. Do celkových nákladů pak patří také provozní složka (Macháč et al. 2019).

Negativem, které se týká pouze zeleně a souvisí s vhodným výběrem druhu do městských oblastí je fakt, že stromy mohou být zdrojem pylových alergenů, což může být problém pro obyvatele (Cejpková et al. 2019).

Vhodný výběr zeleně do ulic je zásadní i co se týče světelných poměrů v přilehlých budovách v souvislosti s hygienickými předpisy, které mohou vzrostlé stromy výrazně negativně ovlivnit (Cejpková et al. 2019).

Aplikace prvků MZI do městského prostředí a celý proces s ní spojený vyžaduje komplexní znalost zájmového území, adekvátní odbornost a znalosti v oboru. Je stěžejní dělat realizaci až na základě kvalitního návrhu, který je vypracován odborníkem. Snahou je propojovat prvky zeleně a vody s urbanistickou infrastrukturou a využívat prostorotvorných schopností stromů a silných stránek jednotlivých druhů. Při návrzích i realizacích je vhodné využívat již existující zeleň a vylepšovat stávající podmínky růstu stromů. Je nutné respektovat kořenový systém stromů, jejich prostorové nároky, proměnlivost v čase a volit vhodné druhy zeleně vzhledem k okolnímu prostoru a kontextu místa. Poslední důležitou složkou je potřeba dbát na kontinuitu a propojení jednotlivých vegetačních prvků do funkční sítě a následná péče o ni (Cejpková et al. 2019).

Rizikem je, že nesplnění byť i jediného bodu z mnoha konkrétních kroků může ovlivnit konečný výsledek. Budeme-li chtít udržet města zelená, budeme muset změnit zažitou praxi hospodaření s dešťovými vodami (zkráceně HDV) a technologií zakládání zpevněných ploch v místech výsadby stromů (Cejpková et al. 2019).

3.3.1 CO OVLIVŇUJE HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Výrazným faktorem ovlivňujícím HDV, kterému nelze snadno předcházet a zabránit, je neustále rostoucí tempo rozrůstání měst. To s sebou přináší další problémy, především vyšší nároky na technickou infrastrukturu. Rozrůstání měst má vliv také na přirozený hydrologický cyklus, nedostatečnou kapacitu stokových systémů a vodotečí. Tím ovlivňuje mikroklima v aglomeracích a přispívá ke globální klimatické změně. Společně s rozšiřováním měst do šířky je také zásadním problémem zahušťování zástavby, eliminace volných a přírodních ploch a zastavování měst (Vítek et al. 2018).

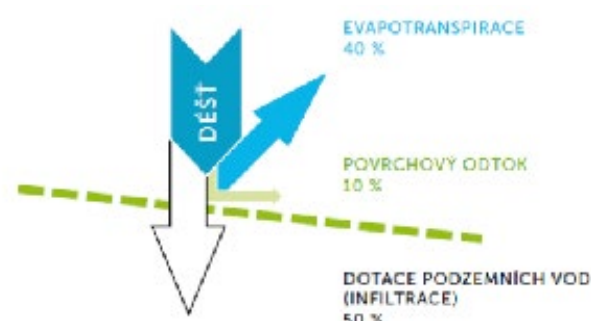
Urbanizovaná území jsou specifická vysokým podílem nepropustných ploch, což má oproti přírodním plochám za následek velmi omezené možnosti výparu a vsaku dopadající vody. Výměna přírodních povrchů za nepropustné, které absorbují tepelné a světelné záření je hlavní příčinou vzniku tzv. městského tepelného ostrova (Gago 2013).

V neposlední řadě je vlivem vysokých teplot ovlivněna i přítomnost vegetace uvnitř měst. Jejich absence zabraňuje zpracování dešťových vod (DV) a nemožňuje klimatizaci měst s přesahem ke kvalitnějšímu a zdravějšímu prostředí (Vítek et al. 2018).

PŘÍKLADY HDV - ODTOK DEŠŤOVÉ VODY:



Obr. 34 - Odtok DV po nepropustné ploše, zdroj: 5



Obr. 35 - Odtok DV po přirozené ploše, zdroj: 5



Obr. 36 - Vsak vody na různých površích, zdroj: 5

3.3.2.1 SRÁŽKOVÉ POMĚRY VE MĚSTECH

Podíl nepropustných ploch urbanizovaných území v centrech městských aglomerací dosahuje 70 i více procent na celkové ploše povodí. Kvůli omezenému vsaku a výparu je odváděno po zpevněném povrchu dešťovými vpustěmi a stokovou sítí až 55% objemu dešťové srážky. Oproti tomu v oblastech s přirozeným vegetačním krytem je možné vsáknout až 50% objemu dešťové vody a pouze 10% odvést odtokem (Vítek et al. 2018).

Důsledkem rozrůstání měst, zvýšeného objemu povrchového odtoku, jeho rychlosti a nedostatečnou kapacitou stokových systémů dochází k narušení hydrologického cyklu, kvůli kterému vznikají častěji lokální záplavy a povodně (Sýkorová et al. 2021).

Kromě lokálních povodní se mění také míra dotace podzemních vod, jejich hladina klesá. V budoucnu bude mít množství těchto vod zásadní dopad na kvalitu života spojenou s její dostupností a kvalitou (Vítek et al. 2018).

V posledních letech je také velmi aktuálním tématem časté střídání období vysokých teplot a nízkého srážkového úhrnu s obdobími s vysokým srážkovým úhrnem za krátkou dobu. Celkový objem srážek se snižuje, jejich četností intenzita zvyšuje (Bowler et al. 2010).

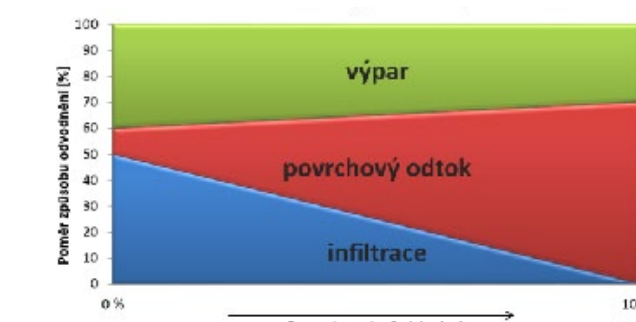
3.3.2.2 VSAK, VÝPAR A ODTOK VODY

I přesto, že jsou srážkové poměry ve městech různé, dá se nejen v zastavěných oblastech, ale na jakémkoli povrchu dopad celkového objemu dešťových vod (DV) spadlých na zemský povrch rozdělit do tří složek v závislosti na jeho další cestě. První možností je dopad vody na povrch a jeho následné vypaření. Druhou složkou je vsak (infiltrace) do půdy a třetí část vody je skrze odtok odvedena z území. Poměr způsobu odvodnění v závislosti na procentuálním zastoupení zastavěnosti ploch dokazuje, že zastavěnost území, tedy míra urbanizace, přímo ovlivňuje podíl a přítomnost těchto složek. Jinými slovy také, čím více stoupá zastavěnost ploch, tím více klesá výpar se vsakem a zvyšuje se odtok (Falholt 2016).

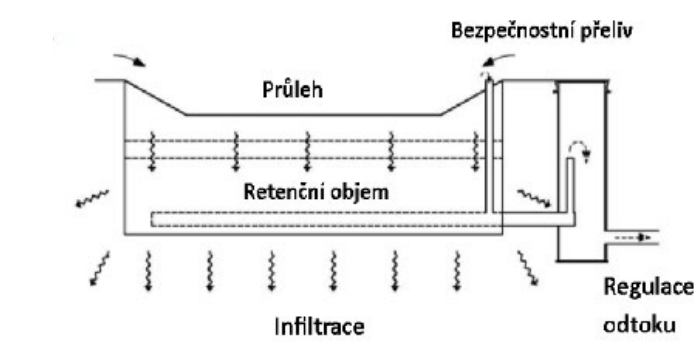
Cílem HDV je zachování přirozeného koloběhu vody, snížení odtoku dešťové vody z území a zadržení co největšího jejího množství v místě dopadu díky zasakování nebo zadržení v retenčních objektech v závislosti na místních podmínkách. Práce s dešťovou vodou by měla začínat v místě dopadu bezpečným vsakem do podzemí, pokračovat zadržením vod skrze regulovaný odtok a objekty lokální retence a končit odvodem vody do recipientů. Až posledním řešením by měl být odvod do kanalizace (Falholt 2016).

HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU 3.3.2

PŘÍKLAD ŘEŠENÍ HDV:



Obr. 37 - Odvodnění DV podle zastavěnosti, zdroj: 6



Obr. 38 - Řešení průlehu s retenční nádrží, zdroj: 6



Obr. 39 - Ukázka průlehu u parkoviště, zdroj: 6

3.3.2.3 VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY

Princip HDV vychází z myšlenky, že odtok DV z území by měl být před zastavěním a po něm přibližně stejný. Toho lze docílit nejlépe lokálně co nevhodnějším způsobem vsaku a výparu, co nejmenším odvodem a vhodnými způsoby zadržení vody (Langarová 2014).

Přítomnost vody lze řešit dvěma způsoby. Prvním z nich jsou objekty, které dešťovou vodu zpracovávají ihned a přímo v místě dopadu. Například zasakovací průleh s retenční nádrží, retenční rýha, drenáž nebo poldr, které ideálně tvoří vzájemně propojenou síť. Ve chvíli, kdy není možné DV zachytávat a využívat přímo v čase dopadu, dají se využít objekty lokální retence, které vody odvádí buď do kanalizace nebo do recipientu. Tyto retenční objekty plní funkci krátkodobého zadržení DV, zmírnění intenzity odtoku, zajišťují pozvolné odtékání a nepřetěžování kanalizační sítě (Langarová 2014).

Zadržená dešťová voda se dá využít dvěma hlavními způsoby a tím je využití pro vegetaci a v domácnosti. V přírodě se dá zadržená voda využít jako rezervoár vody v období sucha na závlivku, údržbu nebo úklid. V domácnosti pak najde DV využití na praní, splachování WC nebo úklid. Obojí využití je finančně i ekologicky výhodné (Langarová 2014).

3.3.3 POVRCHY VE MĚSTECH

3.3.3.1 CHARAKTERISTIKA A ROZDĚLENÍ

HDV velmi souvisí s povrchem, na který voda dopadá. Jeho přítomnost může být různého druhu. Vyskytuje se v několika formách a těmi jsou povrchy střešního typu nad úrovní a v úrovni terénu, uměle vytvořené a přirozené povrchy v úrovni terénu (Macháč et al. 2019).

PŘÍKLADY POVRCHŮ STŘEŠNÍHO TYPU:



Obr. 40 - Rodinný dům - střecha - Palkovice, zdroj: 7

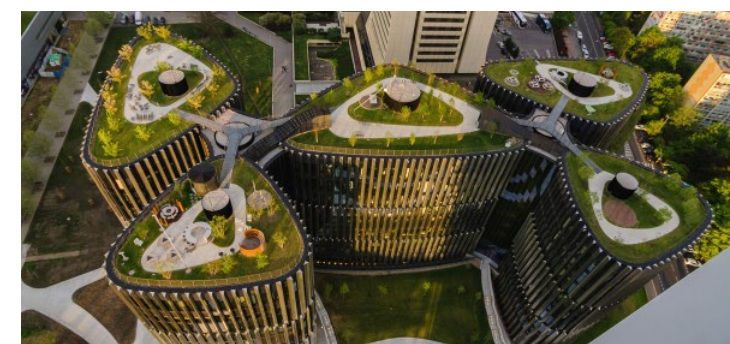


Obr. 41 - Rodinný dům - terasa - Orionka 3, zdroj: 7

3.3.3.2 POVRCHY STŘEŠNÍHO TYPU NAD ÚROVNÍ TERÉNU

Prvním a dá se říct, že také nejmodernějším typem, je povrch střešního typu nad úrovní terénu. Výskyt těchto povrchů je čím dál tím častější, ačkoli na první pohled nemusí být ihned viditelný (Sýkorová et al. 2021).

Reprezentanty tohoto typu jsou po rostlinách v nádobách především zahrady, které se vyskytují ve třech formách. První z nich je střecha extenzivní, druhou je střecha polointenzivní a poslední typem je střecha intenzivní. Každá z nich má svá specifika a možnosti využití. Rozdíly jsou i ve finančních, prostorových a materiálních nárocích. U jakéhokoli typu střešního povrchu je nutné vycházet z aktuálních podmínek daného místa a přizpůsobit tomu přítomnost a daný typ střešního povrchu (Vítek et al. 2018).



Obr. 42 - Budova Main Pont - Pankrác Praha, zdroj: 7

3.3.3.3 POVRCHY STŘEŠNÍHO TYPU V ÚROVNÍ TERÉNU

Obdobnou podobou střešního typu nad úrovní terénu, ale v jiné formě, je povrch střešního typu v úrovni terénu. Nenízdalekatak jednoduše patrný a často může splývat nebo být zaměňován s povrchy uměle vytvořenými a přirozenými. Jedná se především o plochy nad podzemními garážemi, v blízkosti nákupních center nebo o střešní povrchy stanic metra (Sýkorová et al. 2021).

Obě varianty střešního povrchu s sebou nesou určitá rizika a omezení ve využití plochy, které je nutné respektovat. Důležité je zejména zatížení střechy, volba vhodných druhů zeleně i materiálů, zásobení vodou a přizpůsobení prostředí. Je potřeba dbát také na častější kontroly a péči. Možné je využít jak prvek zeleně, tak prvek vody (Vítek et al. 2018).



Obr. 43 - Campus park Brno, zdroj: 7

3.3.3.4 UMĚLE VYTVOŘENÉ POVRCHY V ÚROVNÍ TERÉNU

Uvnitř osídlených oblastí je přítomnost uměle vytvořených povrchů v úrovni terénu neodmyslitelnou součástí technické infrastruktury. Tyto povrchy se objevují především jako dopravní komunikace, a chodníky. Druhy povrchů se dají rozdělit podle materiálu, struktury, barevnosti a u dlažeb podle spárořezu (Cejpková et al. 2019).

Z pohledu materiálu se ve městech nejvíce vyskytují povrchy asfaltové, betonové různého druhu a kamenné, v menší míře mlatové, dřevěné a elastické tvořené gumou. V rámci veřejného prostoru je častá jejich kombinace. Zastoupeny jsou i povrchy kombinující přírodní prvek s prvkem umělým, díky kterému plní funkci pevného a zároveň propustného povrchu (Cejpková et al. 2019).



Obr. 44 - Čtvrť Botanica - Jinonice Praha, zdroj: 7

3.3.3.5 PŘIROZENÉ POVRCHY V ÚROVNÍ TERÉNU

Posledním přírodě nejbližším typem povrchu, je přirozený povrch v úrovni terénu. Tento typ byl v urbanizovaných oblastech dříve zastoupen mnohem více než dnes, ovšem v posledních letech rezonují myšlenky a realizace k navrácení přírodních ploch a prvků do osídlených oblastí (Cejpková et al. 2019).

Přírodní povrchy reprezentují v městském prostředí nejčastěji parkové a menší či větší travnaté plochy, vsakovací průlehy, květnaté louky, osázené kruhové objezdy, ale i vodní plochy a jejich přilehlé okolí (Vítek et al. 2018).

Výhodou těchto ploch je schopnost zadržení vody, její plošný vsak do půdy bez retence a překonání suchých letních měsíců v esteticky přijatelném stavu (Sýkorová et al. 2021).



Obr. 45 - Breitenbach Landscape Hotel 48°, zdroj: 7

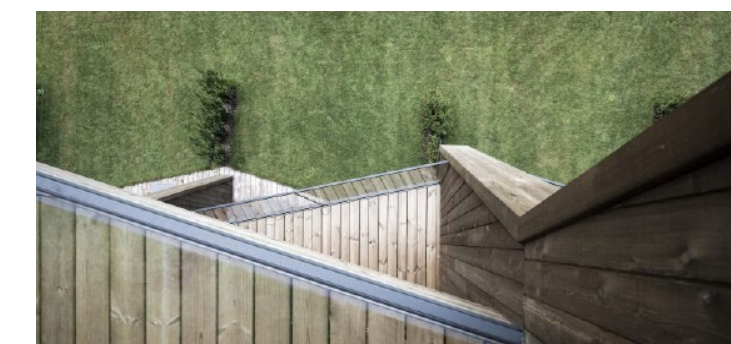
POVRCHY VE MĚSTECH 3.3.3

Ať už jde o povrch přirozený, polopropustný či nepropustný, vyskytující se nad povrchem či v jeho úrovni, rozsahem menším či větším, každý z nich vyžaduje určitou péči, kterou je třeba pravidelně provádět k naplnění jeho správných funkcí (Cejpková et al. 2019).

PŘÍKLADY OBOU POVRCHŮ:



Obr. 46 - Dům hudby - Budapešť, zdroj: 7



Obr. 47 - Hotel Lobishof - Itálie, zdroj: 7

3.4.1 ZPŮSOBY APLIKACE MODRO-ZELENÉ INFRASTRUKTURY DO MĚST

Podobně, jako souvisí hospodaření s dešťovou vodou s povrchy, prolínají se s nimi a přímo na ně navazují i prvky Modro-zelené infrastruktury (Vítek et al. 2018).

Složky systému MZI jsou ve veřejném prostoru zastoupeny čistě modrými prvky - vodou, čistě zelenými prvky - zelení a jejich kombinací. Tyto tři velké celky pod sebe zahrnují různé typy povrchů, konkrétních řešení nebo samotných prvků (Sýkorová et al. 2021).

Veřejný prostor skýtá mnohá omezení, možná rizika a nástrahy a ať už se jedná o první, druhou nebo třetí složku MZI, velmi záleží na tom, kolik času a péče je věnováno přípravě i realizaci (Cejpková et al. 2019).

To, jakým způsobem jsou do městského prostředí tyto prvky implementovány, závisí na mnoha faktorech. Úspěch v podchycení rizik se odvíjí od úplné znalosti zájmového území a individuálního přístupu ke konkrétnímu místu. Zásadní je vytvoření plánu na míru danému místu a dodržování osvědčených pravidel pro práci s těmito prvky ve veřejném prostoru. Stejně je při plánování myslet i na budoucnost a počítat s adekvátní, následnou, průběžnou a pečlivou péčí (Cejpková et al. 2019).

PRÍKLADY PRVKŮ MZI VE MĚSTECH:



Obr. 48 - Čisté prvky vody, zeleně - Lovosice, zdroj: 3



Obr. 49 - Kombinovaný prvek MZI - Vojnice, zdroj: 3

3.4.2.1 PŘIROZENÉ VODNÍ PLOCHY A VODNÍ TOKY

První z přírodě blízkých součástí Modro-zelené infrastruktury jsou přirozené vodní plochy a toky, které se ve městech vyskytují. Jejich zastoupení a četnost závisí na daném místě a velmi se odvíjí od historického hlediska zakládání měst a současného preferování či nepreferování přítomnosti těchto prvků na úkor zástavby (Vítek et al. 2018).

Voda se zapomocí vodního prvku proměňuje v element, který umocňuje a ovlivňuje charakter veřejného prostranství a vtiskává mu určitou dynamiku a živost (Sýkorová et al. 2021).

Hlavní funkcí těchto prvků ve městech je ochlazování a zlepšování mikroklimatu, zvyšování biodiverzity, ale důležité jsou tyto prvky také po stránce estetické a rekreační. Mimo jiné plní i zásadní funkci rezervoáru vody (Cejpková et al. 2019).

Rozměr vodních toků a ploch je v porovnání s ostatními prvky vody často výrazně větší. Ačkoli výskyt těchto přirozených vodních prvků ve veřejném prostranství není velký, zastupuje ho v určitém měřítku nejčastěji vodní tok, kterým může být řeka, potok či slepé rameno, nebo vodní plocha v podobě rybníka, jezera či mokřadu (Macháč et al. 2019).

PRÍKLADY VODNÍCH PLOCH A TOKŮ:



Obr. 50 - Vodní plocha - Průhonický park, zdroj: 3



Obr. 51 - Vodní tok - řeka Vltava v Praze, zdroj: 3

PRÍKLADY VODNÍCH PRVKŮ:



Obr. 52 - Mlžící sprcha/mlžítka - Vídeň, zdroj: 3



Obr. 53 - Zpívající fontána - Budapešť, zdroj: 3

3.4.2.2 UMĚLE VYTVOŘENÉ VODNÍ PRVKY

Ve městském prostředí jsou člověkem vytvořené vodní prvky, přispívající svou přítomností k reprezentativnosti prostoru, tradiční již nějakou dobu. Nejčastějšími příklady jsou kašna a fontána, které prostor zkrášlují a zpříjemňují. Vodní prvky ve městě jsou stěžejními opatřeními zajišťující přítomnost vody ve veřejném prostranství. V současnosti jsou populární technické vodní prvky, které reagují na zvyšování teplot zejména v létě a dopomáhají tak městským oblastem k lokálnímu snižování teploty vzduchu (Macháč et al. 2019).

Škála a zastoupení vodních prvků je široká. Zmíněné fontány a kašny, využívající se čteně dříve, jsou hojně umísťovány i dnes. Hravým prvkem většího rozsahu bývají často brouzdaliště a vodní trysky lákající nejen děti, ale i dospělé. Voda se také může stát součástí dětských herních prvků se vzdělávací funkcí skrze různé mlynky a šroubovice na principu pohonu pro stroje nebo jako zdroje síly. Jednotlivé vodní prvky umístitelné po kusech kamkoli do prostoru jsou pak pítka a mlžítka přispívající ke kvalitě života obyvatel. Umísťování jednotlivých prvků závisí na možnostech konkrétního místa a je možné je umístit do veřejného i přírodního prostoru (Sýkorová et al. 2021).

VODA 3.4.2

3.4.3 ZELEŇ

PŘÍKLADY PLOCH SE ZELENÍ:



Obr. 54 - Hyde park - parková plocha, zdroj: 3



Obr. 55 - Havířov - kruhový objezd, zdroj: 3



Obr. 56 - Vrtbovská zahrada - záhony, zdroj: 3

3.4.3.1 PLOCHY SE ZELENÍ A JEJICH ROZDĚLENÍ

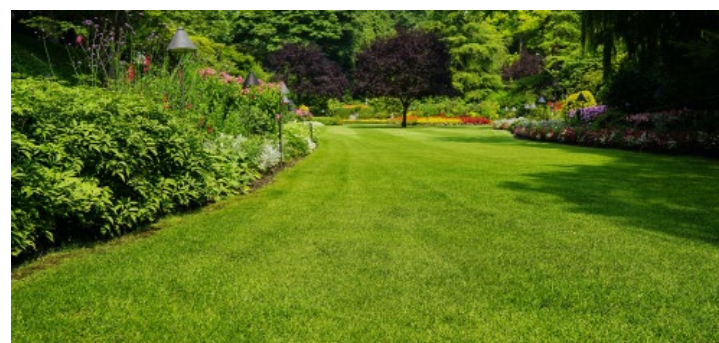
Přítomnost vodních prvků, ve městských oblastech je stejně jako samotný zdroj vody pro obyvatele a zlepšování prostředí, ale také pro existenci zeleně (Vítek et al. 2018).

Zeleň je definována jako soubor tvořený živými, neživými a doplňujícími prvky v určité ploše záměrně založenými nebo spontánně vzniklými. Mohou ji tvořit jednotlivé rostliny nebo jejich spojení. V osídlených oblastech může být ve formě příměstské a sídlištní zeleně, vnitrobloků, parků a zahrad, nebo menších míst (Cejpková et al. 2019).

Přítomnost a rozsah současné zeleně v zástavbě je určen především tím, jak města přes dlouhá staletí vznikala. Zelené prvky a plochy uvnitř měst se vyskytují v různě velkém rozsahu, od velkých parkových ploch přes ty menší, kterými mohou být osázené kruhové objezdy či menší zahrady, až po soliterní výsadby nebo jednotlivé záhony (Macháč et al. 2019).

Plochy se zelení se vyskytují ve formě travnatých ploch, vegetace - stromového, keřového a bylinného patra, vegetačních střeš, vertikální zeleně - zahrad, stěn a popínavých konstrukcí (Sýkorová et al. 2021).

PŘÍKLADY TRAVNATÝCH PLOCH:



Obr. 57 - Travnatá plocha v zahradě, zdroj: 3



Obr. 58 - „Zelené“ tramvajové pásy, zdroj: 3



Obr. 59 - Plastové zatravnovací rošty, zdroj: 3

3.4.3.2 TRAVNATÉ PLOCHY

Travnaté plochy jsou největší a nejběžnější zelenou plochou veřejných prostorů. Nižší teplotou povrchu přispívají k omezení přehřátí okolního prostora a syndromu neobyvatelného rozpáleného města (Sýkorová et al. 2021).

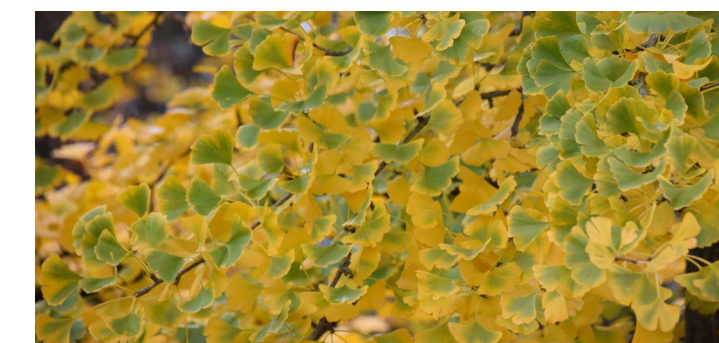
Mezi funkce travnatých ploch patří: akumulace srážkové vody, podpora výparu, vsak a filtrace při něm, snížení povrchového odtoku, ochrana půdy proti erozi, zlepšení mikroklimatu - zvyšování vlhkosti, snižování teploty vzduchu a zachycování prachu a nečistot z ovzduší a podpora biodiverzity. Travníky mají také estetický, rekreační a sociálně-kulturní přínos a plní funkci kontrastu k výsadbám (Sýkorová et al. 2021).

Nejzastoupenější plochou jsou travníky. Existuje jich mnoho typů dle způsobu užití a plánovaného výsledného efektu - okrasný parterový, parkový, luční, šterkový zátěžový, psí louky a další. Obecně lze travnaté plochy rozdělit na intenzivní, extenzivní, krajinné travníky a květnaté louky (Vítek et al. 2018).

Travnaté plochy ale nejsou jen travníky, patří mezi ně například populární „Zelené“ tramvajové pásy používané mezi kolejnicemi, nebo zatravnovací rošty různého materiálu využívané k pojiždění (Macháč et al. 2019).

ZELEŇ 3.4.3

PŘÍKLADY DŘEVIN A POLODŘEVIN:



Obr. 60 - Strom - Ginkgo biloba 'Variegata', zdroj: 8



Obr. 61 - Keř - Calicarpa bodinieri, zdroj: 8



Obr. 62 - Polokeř - Lavandula angustifolia, zdroj: 8

3.4.3.3 VEGETACE - STROMOVÉ A KEŘOVÉ PATRO

Dřeviny, a to především stromy, jsou základním, nejdůležitějším a nejvýraznějším prvkem zeleně ve městech (Cejpková et al. 2019). Stromy jsou zásadní při utváření vzhledu veřejných prostranství, vtiskují jim v závislosti na volbě druhu specifický charakter a vzhledem k tomu, že jsou relativně dlouhověké, měla by jim patřit adekvátní péče při návrhu, realizaci i následné ochraně. Stromy se vyskytují soliterně, ve skupinách, nebo lineárně (Sýkorová et al. 2021).

Dřeviny plní tyto funkce: snížení a prevence vzniku srážkového odtoku, vsak a čištění srážkové vody, spotřeba vody a její výpar do ovzduší, podpora biodiverzity, čištění vody v kořenové zóně stromů a je prostorem pro oplyovače. Ochlazují, čistí a zvlhčují vzduch, čímž přispívají ke zlepšení kvality života a snižují hluk (Vítek et al. 2018). Zprostředkovávají rekreační, estetické a sociálně-kulturní funkce a přispívají ke zvýšení funkčnosti ploch a hodnotě okolních nemovitostí (Sýkorová et al. 2021).

Stromové a keřové patro zastupují stromy, keře a polokeře, charakteristické určitými znaky. Všechna patra lze najít ve všech typech veřejných prostranství (Sýkorová et al. 2021).

3.4.3 ZELEŇ

3.4.3.4 VEGETACE - BYLINNÉ PATRO

Dřeviny mají ve veřejném prostoru sice hlavní a nejvýraznější roli v kontextu celé zeleně, ovšem bylinné patro, které v různých formách výsadbu dřevin doplňuje, je neméně důležité. Byliny jako takové nejsou pouze doplňkem dřevin, ale zastávají v přírodním i zastavěném prostředí zásadní funkce. Ačkoli jsou záhony prostorově zanedbatelné, díky své barevnosti, charakteru, kompozici a druhové rozmanitosti tvoří zajímavý detail a atmosféru prostoru (Cejpková et al. 2019).

Květinové záhony plní v závislosti na účelu následující funkce: zadržují srážkové vody, chrání půdní povrch proti erozi, zlepšují lokální klima a kvalitu ovzduší, jsou prostorem pro opylovače a zprostředkovávají vyšší ekologický přínos skrze druhovou pestrost - biodiverzitu. Mají výrazný a pestrý estetický přínos díky kvetení, které se mění v průběhu měsíců a celého roku (Sýkorová et al. 2021).

Květoúčící záhony tvoří letničky, dvouletky, balkonovky, cibulnaté a hlíznaté rostliny, traviny a trvalky. Jsou tvořeny jedním typem i jejich kombinací. Záhony se používají také jako alternativa travnatých ploch, vyskytují se na náměstích, obklopují pobytové terasy a jsou součástí vstupů do budov. Nevýhodou je finanční náročnost (Cejpková et al. 2019).

PŘÍKLADY BYLINNÉHO PATRA:



Obr. 63 - Letničky a balkonovky v truhlíku, zdroj: 3



Obr. 64 - Dvouletky a cibuloviny v nádobě, zdroj: 8



Obr. 65 - Trvalky a traviny v záhonu, zdroj: 3

3.4.3.5 VEGETAČNÍ STŘECHY

Současným populární prvkem zeleně s ekologickými a vodo hospodářskými přínosy je vegetační střecha. Tento prvek lze realizovat na různě nakloněném povrchu, ovšem s nutností adekvátně přizpůsobené technologie a sortimentu. Tyto střechy se vyskytují ve třech základních typech, které odlišuje vybraný sortiment a s ním spojený materiál a technické parametry konkrétního objektu (Vítek et al. 2018).

Prvním typem nejlépe zvládajícím extrémní podmínky je střecha extenzivní. Používají se na ní nižší rostliny - mechy, rozchodníky, netřesky a trávy. Druhým typem je střecha polointenzivní s druhy podobnými střeše extenzivní, vyššími rostlinami a menšími keři, lučním porostem a malými stromy. Střechy s možností trávníku, velkých stromů a dalšího sortimentu jsou intenzivní. Volba přítomnosti pokryvu střechy je potřeba přizpůsobit jejím technickým parametrům a možnostem. Od typu střechy se odvíjí substrát, sortiment, technologie a péče (Sýkorová et al. 2021).

Zelené střechy plní též funkce, jako konkrétní zelené prvky, kromě nich jsou ale funkčními izolanty s ohledem na úspory energií, nabízí další pobytový prostor a pomáhají snižovat efekt tepelného ostrova (Vítek et al. 2018).

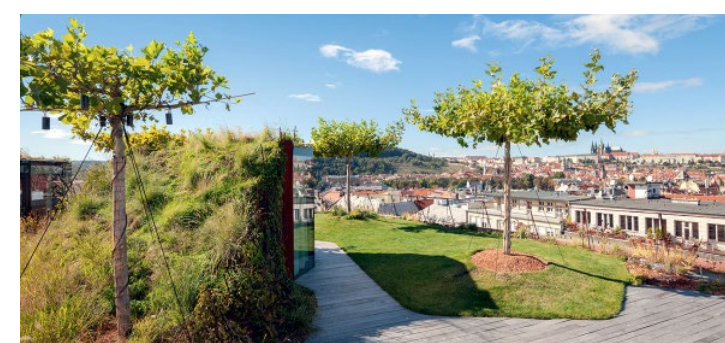
PŘÍKLADY VEGETAČNÍCH STŘECH:



Obr. 66 - Extenzivní - bytový dům Brno, zdroj: 7



Obr. 67 - Polointenzivní - pavilon Vizovice, zdroj: 7



Obr. 68 - Intenzivní - dům Drn Praha, zdroj: 7

ZELEŇ 3.4.3

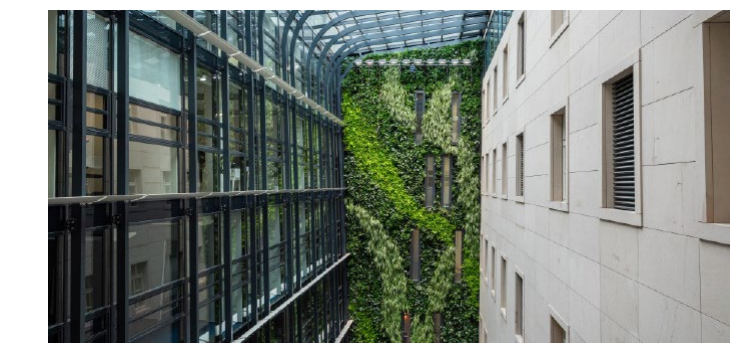
3.4.3.6 VERTIKÁLNÍ VEGETAČNÍ ZAHRADY, POPÍNAVÉ KONSTRUKCE

Podobně populárním a architektonicky i esteticky velmi zajímavým prvkem, který se dostává stále více do povědomí populace je vertikální vegetace. Její uplatnění je zejména užívané ve stísněnějších podmínkách urbanizovaného prostředí s omezeným prostorem, minimálním podílem a možnostmi přítomnosti zeleně a zároveň s její potřebou (Sýkorová et al. 2021).

Vertikální zeleň je primárně dvojího typu a to vertikální zahrady, popřípadě stěny, a popínavá vegetace na konstrukci, opoře či fasádě. Vertikální vegetaci lze umísťovat do exteriéru i interiéru budov (Vítek et al. 2018).

Tato vegetace je využívána jako stínění nebo zakrytí nevzhledných/nežádoucích objektů a míst, zmírňuje svou přítomností efekt tepelného ostrova, zlepšuje ovduší a vtiskuje veřejnému prostoru specifický estetický charakter skrze nevšední, atypický až luxusní prvek. Pomáhá lokálně místnímu klimatu a kvalitě ovzduší skrze zvyšování vlhkosti a snižování teploty, čistí ovduší a podílí se na biodiverzitě. Má protihlukovou funkci, přítomností zvyšuje hodnotu nemovitostí a podílí se na úspoře energií díky zlepšení tepelné ochrany budov (Vítek et al. 2018).

PŘÍKLADY VERTIKÁLNÍ ZELENĚ:



Obr. 69 - Zahrada - Jindřišská 16 - Praha, zdroj: 3



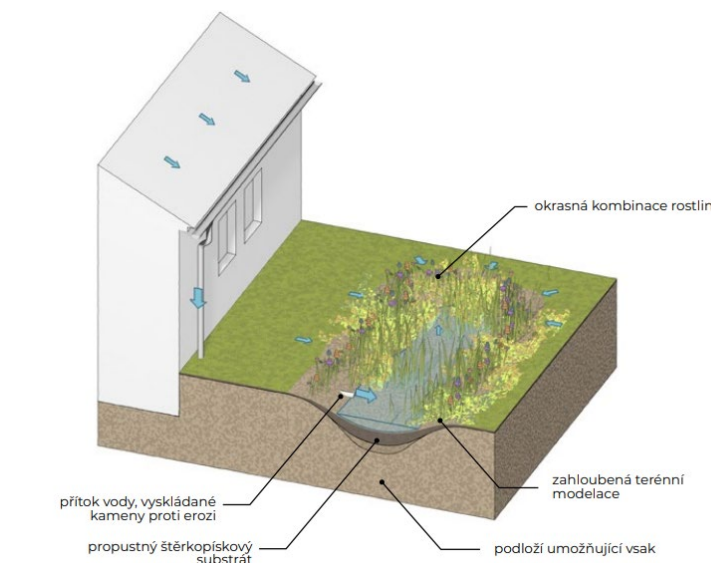
Obr. 70 - Stěna - aquapark Chrudim, zdroj: 3



Obr. 71 - Konstrukce - WC Petřín - Praha, zdroj: 3

3.4.4 KOMBINOVANÉ PRVKY VODY A ZELENĚ

DEŠŤOVÝ ZÁHON

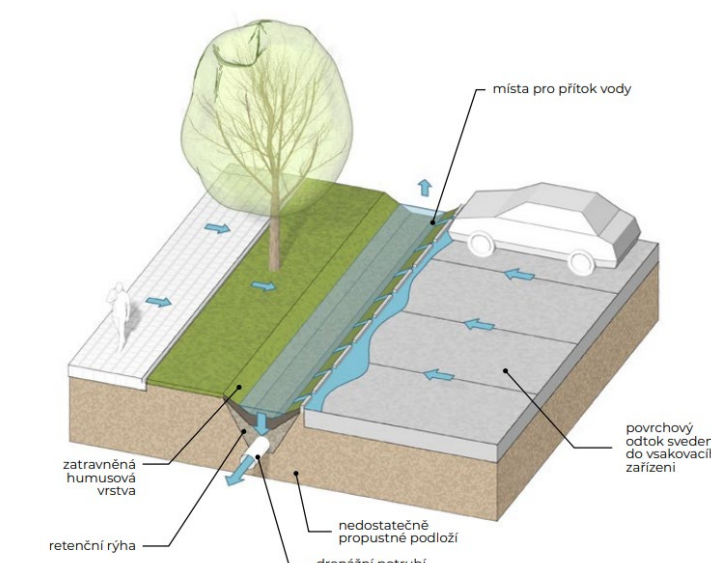


Obr. 72 - Dešťový záhon, zdroj: 9

Mimo prvky čistě modré a zelené jsou běžné i jejich kombinace a prvním z nich je dešťový záhon, spojující estetiku a funkčnost. Tyto záhony jsou dvojího typu - bez drenáže a s ní. Většinou jde o malý objekt, do kterého je svedena dešťová voda (Sýkorová et al. 2021).

Dešťové záhony plní mimo jiné neméně důležité a obvyklé funkce prvku MZI, především funkci estetickou. Květiny jsou zajímavé, mění se během roku, kvetou, jsou výrazným a pestrým detailem, podílí se díky druhové pestrosti na zvýšení biodiverzity a prostoru pro opylovače (Vítek et al. 2018).

VSAKOVACÍ PRŮLEH

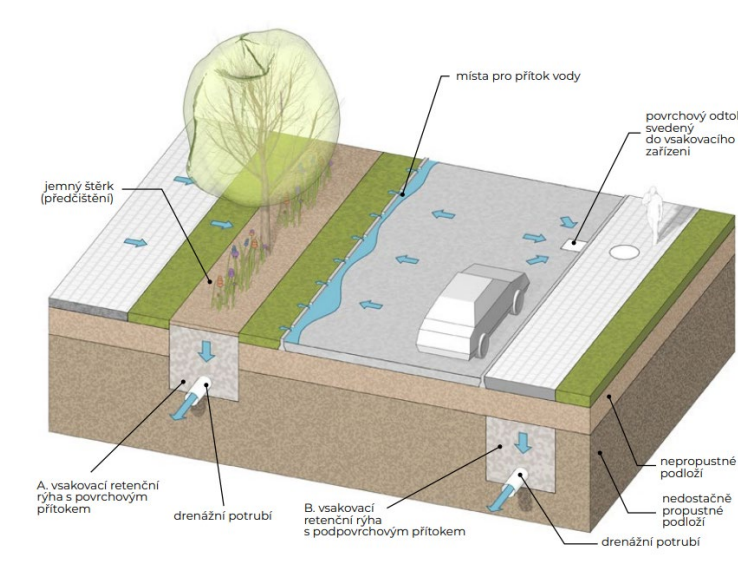


Obr. 73 - Vsakovací průleh, zdroj: 9

Mělkým povrchovým opatřením umožňujícím krátkodobé zadržení vody je vsakovací průleh. Nejčastěji bývá miskovitěho tvaru a zajišťuje přes zatravněnou plochu především zadržení, vsak a předčištění dešťové vody z okolních ploch. Průlehy jsou trojího typu: vsakovací, vsakovací s retenční rýhou, vsakovací s retenční rýhou a regulovaným otokem (Sýkorová et al. 2021).

Průleh a retenční rýha jsou podobné prvky. Rozdíl mezi nimi je povrchový retenční prostor, který průleh má, rýha ne a při dešti v něm vzniká dočasné zatopení (Vítek et al. 2018).

VSAKOVACÍ RETENČNÍ RÝHA

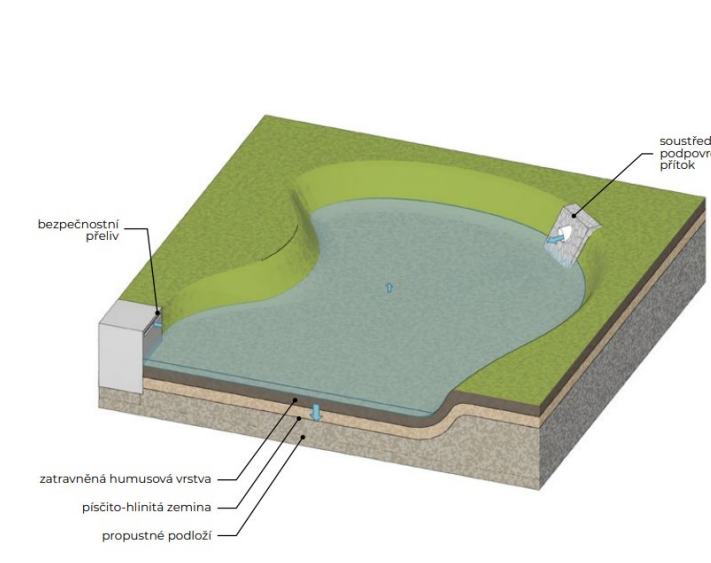


Obr. 74 - Vsakovací retenční rýha, zdroj: 9

Tvaru obvykle liniového je podzemní objekt - vsakovací retenční rýha. Ta svádí dešťovou vodu z okolních zpevněných ploch. Častým materiálem je buď štěr nebo plastové bloky, tvořící propustnou vrstvu, které umožňují retenci a vsak. Rýha je nejčastěji v ulicích v podobě záhonu, travního pásu nebo v doprovodu dřevin (Sýkorová et al. 2021).

Vsakovací retenční rýha má dvě varianty podle způsobu přítoku buď s přítokem povrchovým nebo podpovrchovým. Funkce, které zprostředkovávají oba typy rýhy jsou podobné, jako u průlehu (Sýkorová et al. 2021).

VSAKOVACÍ RETENČNÍ NÁDRŽ

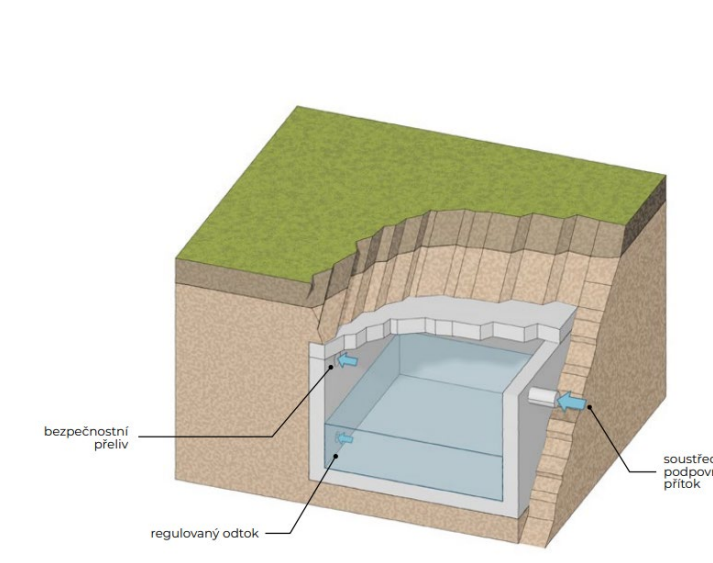


Obr. 75 - Vsakovací retenční nádrž, zdroj: 9

Travnatá nebo osázená plocha, zaměnitelná s běžnou vegetací, může být vsakovací retenční nádrž. Jde o plochu pojímající velký objem dešťové vody, který může být sveden z rozlehlých zpevněných ploch nebo objektů a postupně z nádrže vsáknut. Zásadní je vhodné podloží (Sýkorová et al. 2021).

Díky vegetačnímu travnatému či osázenému krytu a humusové vrstvě dokáže zadržet dešťovou vodu a zajistit její předčištění, zlepšit vsak, výpar a půdní vlhkost. Zatraktivňuje městský prostor a je přírodní čistíčkou vzduchu a klimatizací (Vítek et al. 2018).

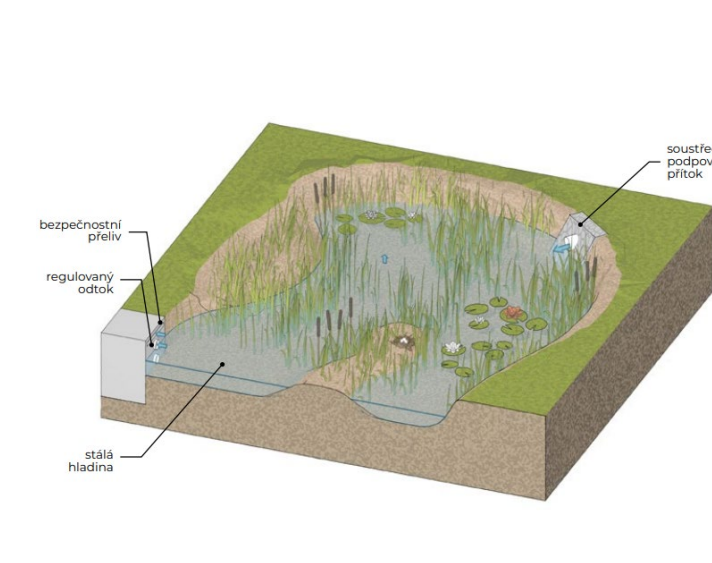
PODZEMNÍ RETENČNÍ DEŠŤOVÁ NÁDRŽ



Obr. 76 - Podzemní retenční dešťová nádrž, zdroj: 9

Prostorem pro plnění dešťovou vodou jsou podzemní retenční nádrže. Retenční prostor je umístován pod povrch, pod úroveň terénu, je tvořen potrubím velkého průměru nebo vodotěsnou jímkou a je nejčastěji z betonu, plastu nebo jako plastový box izolovaný folií. Navrhuje se především do míst, kde není možné z prostorových důvodů umístění nad povrchem. Retenční nádrže jsou vhodné pro odvodnění všech typů ploch a plní tyto funkce: snížení průtoku vody, regulují srážkový odtok a zadržují pod povrchem vodu, která se dá využít. Jsou prostorově, finančně i na údržbu poměrně nenáročné (Vítek et al. 2018).

UMĚLÝ MOKŘAD



Obr. 77 - Umělý mokřad, zdroj: 9

Posledním prvkem je umělý mokřad (terénní prohlubeň). Dno je tvořeno nepropustným podložím pokrytým vrstvou bahna (minerální a organické látky). Úroveň jejího dna je poměrně členitá a má různou hloubku vody. V závislosti na úrovni odtokového potrubí vytváří zatopené zóny, sestává z hladinové vody, které jsou osázeny mokřadními vodními a bahenní vegetací, která zajišťuje proces biologického čištění vody a tvoří zajímavý přírodní biotop zprostředkávající biodiverzitu. Mokřad plní ve veřejném prostoru funkci okrasnou, edukační, zlepšuje klima a zatraktivňuje městský prostor (Sýkorová et al. 2021).

3.5.1 VE SVĚTĚ

3.5.1.1 DÁNSKO - KODAŇ
JIŽNÍ KAMPUS UNIVERZITY

Světová Modro-zelená infrastruktura je ve světě zastoupena mnohými realizacemi. Následujících šest zemí prezentuje různými kombinovanými i čistými prvky MZI šest vydařených realizací (Vítek et al. 2018).

Prvním ze zástupců je jižní kampus kodaňské univerzity v Dánsku. Původně brutalistická stavba ze 70. let byla studiem Arkitema přestavěna mezi lety 2014-2019 na příjemný prostor pro setkávání lidí. Kombinuje se zde zeleň (zejména dřeviny) s materiály a tvarovanými zákoutími (Dohnal 2022).



Obr. 78 - Kodaňský univerzitní kampus, zdroj: 10

3.5.1.2 VELKÁ BRITÁNIE - SCHEFFIELD
PROJEKT GREY TO GREEN

Zelené, modré a kombinované prvky lze do veřejného prostanství využít v různém rozsahu. Nemusí to být vždy komplexní kampus nebo velká plocha, ale může se jednat i o jednotlivé záhony. Ve Velké Británii v centru Sheffieldu jsou prvky MZI uplatněny díky projektu Grey to green skrze dešťový záhon, který zpracovává dešťové srážky přímo v místě dopadu a navíc působí esteticky. Sortiment záhonů může být velmi pestrý, od letniček, dlouhých cibulnatých a hlíznatých rostlin, trvalek a travin, až po keře a menší stromy (Vítek et al. 2015).



Obr. 79 - Dešťové záhony v Sheffieldu, zdroj: 11

3.5.1.3 FRANCIE - PAŘÍŽ
VILLA M

Soulad tvoření člověka s přírodou představuje pařížská Villa M svou vertikální zahradou. Studio Triptyque dosáhlo u multifunkčního komplexu díky zelenému opláštění velké zelené plochy, která svou přítomností vynahrazuje člověkem vzatou plochu přírody. Zelené prvky na fasádě vdechují budově živost a pomáhají tak k začlenění přírody do městského prostředí. Konstrukce je tvořena kovovými nosníky, které nesou rozmanitou vegetaci. Vila je kontrastem k monotónnímu okolí a přináší energetické, finanční i estetické výhody (Dohnal 2023).



Obr. 80 - Pařížská vertikální zahrada Villy M, zdroj: 12

3.5.1.4 NĚMECKO - MNICHOV
OBYTNÁ ZÁSTAVBA V RIEMU

I sousední státy ČR s aplikováním prvků MZI neotálí a realizují je. Příkladem může být mnichovská čtvrť Riem proslulá vícepatrovou obytnou zástavbou. Zástavba je tvořena úzkými dlouhými domy s předzahrádkami, které jsou orientované kolmo k průchozí komunikaci, ovšem s absencí vnitřních dvorů. I proto je žádoucí zvýšit poměr zelených ploch. Uplatněným zástupcem travnatých ploch je zatravnovací rošt s propustnou plochou pro vsak vody, který plní primárně funkci parkovací plochy a druhotně přináší do zástavby prvek přírody (Vítek et al. 2015).

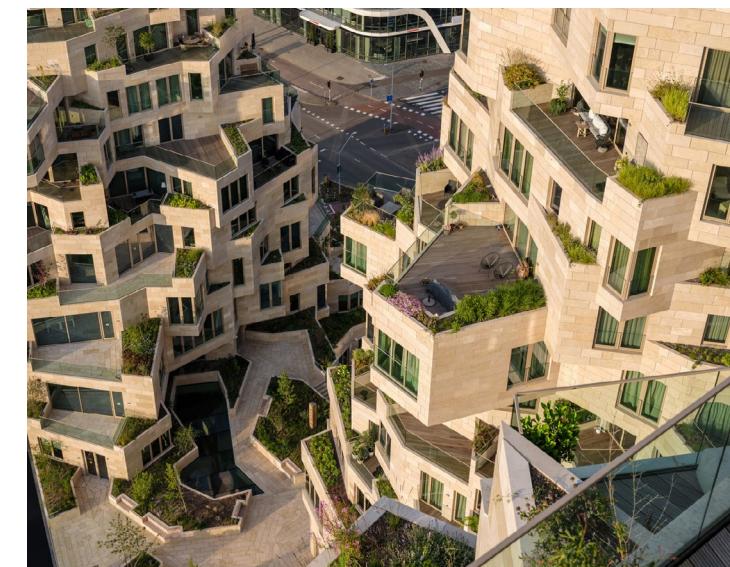


Obr. 81 - Mnichovská čtvrť Riem, zdroj: 1

VE SVĚTĚ 3.5.1

3.5.1.5 NIZOZEMÍ - AMSTERDAM
VALLEY - ZELENÉ VĚŽE

Poměrně novou a velmi netradiční záležitostí jsou nizozemské rozpadající se zelené věže v Amsterdamu. Jedná se o tři mrakodrapy kombinující klasickou architekturu se zahradní architekturou. Za jejím návrhem stojí ateliér MVRDV ve spolupráci s Pietem Oudolfem. Budovy svými visutými částmi nabízí prostor pro záhony a i přesto, že jsou přírodní prvky doprovázeny závlahovým systémem, tak díky visutým částem budovy umožňují zachytávání a zpracovávání dešťové vody. Komplex kombinuje technické prvky, přírodní materiály i prvky zeleně (Kaufmann 2022).



Obr. 82 - Amsterdamské zelené věže, zdroj: 13

3.5.1.6 SLOVENSKO - BRATISLAVA
PARK JAMA

Poslední realizací, která patří mezi zástupce světové zahradně-krajinářské architektury patří bratislavský projekt JAMA na Slovensku. Jedná se o místo bývalého cyklistického stadionu, které studio BAAR mezi lety 2014-2017 navrhlo a realizovalo jako ucelenou parkovou plochu většího rozsahu. Park vyniká svým identickým tvarem, který nese vzpomínky na cyklistický stadion, jenž je uvnitř členěn na několik částí. Opakujícími se geometrickými tvary jsou kruhy, které poskytují různorodé plochy pro prvky vody i zeleně (Petránsky 2017).



Obr. 83 - Bratislavský park JAMA, zdroj: 14

3.5.2 V ČESKÉ REPUBLICE

3.5.2.1 PRAHA
ČELAKOVSKÉHO SADY

První poměrně nově vzniklou plochou modro-zelené infrastruktury v památkové zóně jsou pražské Čelakovského sady. Ondřej Fous a Jakub Hendrych jsou autory projektu, který reaguje na klimatickou změnu. Koncepce veřejného prostoru vychází z původního návrhu Františka Thomayera z roku 1890. Park nabízí travnaté plochy - psí louku a centrální pobytový trávník, osázené záhony i dřeviny s prokořenitelnými buňkami. Spojujícím prvkem je pochozí plocha - kamenná dlažba se širokou štěrkovou spárou vsakující dešťovou vodu (Sýkorová et al. 2021).



Obr. 84 - Pražské Čelakovského sady, zdroj: 15

3.5.2.2 KARVINÁ
MĚSTSKÝ DŮM KULTURY

Velkoměsto nemusí být automaticky jediným místem, které pracuje s moderní technologií MZI. U hranic s Polskem se rozkládá město Karviná, kde bylo mezi lety 2005-2007 v rámci mezinárodního projektu RainDROP přebudováno odvodnění. Okolí městského domu kultury bylo obohaceno třemi objekty lokální retence (vsakovací průleh s retenční rýhou), do kterých byla svedena dešťová voda ze střech a přilehlých zpevněných ploch. Srážková voda se průlehem vsakuje do podzemní rýhy, která je regulovaným odtokem odvádí do kanalizace (Vítek et al. 2015).



Obr. 85 - Karvinský městský dům kultury, zdroj: 3

3.5.2.3 BRNO
PARK POD PLACHTAMI

Plošně rozsáhlejším objektem je jeden z nejmladších městských brněnských parků - park Pod Plachtami ve Starém Lískovci. Parková plocha byla realizována mezi lety 2005-2013 jako kombinovaný prvek MZI spojující zeleň a hospodaření s dešťovou vodou. Středobodem parku je mokřad fungující jako vsakovací retenční nádrž, která zadržuje dešťovou vodu. Ta je sváděna ze střech okolních panelových domů a čištěna vysázenými rostlinami. Park místu výrazně zvyšuje kvalitu bydlení a je biologickým a rekreačním přínosem (Cejpková et al. 2019).



Obr. 86 - Brněnský park Pod Plachtami, zdroj: 16

3.5.2.4 PLZEŇ
ONKOLOGICKÝ PAVILON NEMOCNICE

Na severním předměstí krajského města Plzně stojí několik budov fakultní nemocnice Plzeň. Několik z nich se již nyní pyšní vícevrstvou zelenou střechou a jedním z nich je i onkologický pavilon. Na objektu se nachází několik typů střešních zahrad - pochozí a obytné (intenzivní a terasová s dřevěným roštem) a nepochozí (jednoplášťová). Vegetaci zastupují travnaté plochy, keře a traviny. Střeška působí jako izolace, rezervoár vody, snižuje teplotu povrchu a má psychologický, ekologický a mikroklimatický vliv (Klímová 2019).



Obr. 87 - Plzeňský onkologický pavilon, zdroj: 3

V ČESKÉ REPUBLICE 3.5.2

3.5.2.5 OLOMOUC
COWORKING CENTRUM VAULT 42

Způsobem snad nejméně finančně, časově prostorově i údržbově náročným je využití dvou čistých prvků MZI - pnoucích dřevin společně se správným a efektivním hospodařením s dešťovou vodou. Příkladem může být olomoucké coworking centrum Vault 42, které má zdi porostlé Břečtanem popínavým. Dešťová voda z okolních střech je okapy a svody svedena dovnitř do vnitrobloku, odkud je odváděna kanalizací. Břečtan svými kořeny, které má v blízkosti okapů, zásobuje touto vodou všechny své další části rostliny (Cejpková et al. 2019).



Obr. 88 - Olomoucké coworking centrum, zdroj: 3

3.5.2.6 OSTRAVA
KOMUNITNÍ CENTRUM VŠICHNI SPOLU

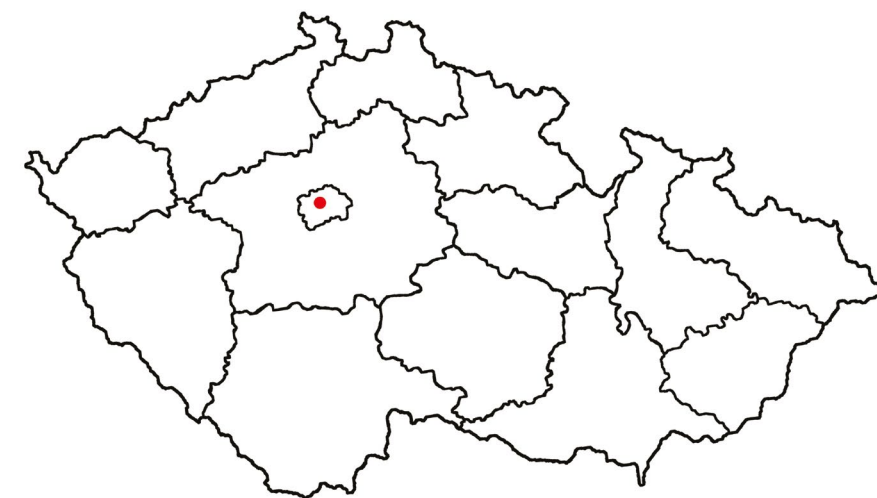
Poslední ukázkou je ostravské komunitní centrum u základní školy v části Poruba a nese název Všichni spolu. Celý komplex v sobě skrývá hřiště, které je uzpůsobeno i pro hendikepované, venkovní sportoviště a komunitní zahradu. Střeška centra je zelená a funguje jako izolační vrstva, zadržuje vodu a odolává vysokým/nízkým teplotám. Povrchy areálu jsou propustné a voda ze střech a zpevněných ploch je odváděna do podzemní retenční dešťové nádrže. Tato realizace je projektem, který reaguje na současnou změnu klimatu (Sýkorová et al. 2021).



Obr. 89 - Ostravské komunitní centrum, zdroj: 17

4 ZHODNOCENÍ PODKLADOVÝCH ÚDAJŮ

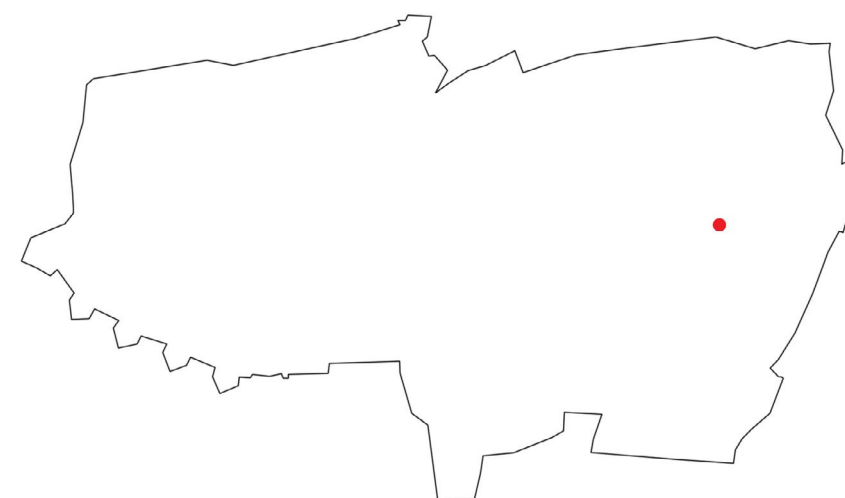
4.1.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O ŘEŠENÉM ÚZEMÍ



Lokalizace řešeného území na mapě ČR



Lokalizace řešeného území na mapě Prahy



Lokalizace řešeného území na mapě městské části

Obr. 90 - Základní informace o řešeném území, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce

KAMPUS HYBERNSKÁ je hlavním pojmem v následujících dvou kapitolách. Jedná se o zvolené místo pro tuto práci. S využitím informací a poznatků ze třetí kapitoly *Přehled literatury*, je analyzované ve čtvrté části práce *Zhodnocení podkladových údajů* a rozpracované pak v páté části práce, kterou je *Vlastní projekt*. Řešené území se nachází v Praze, konkrétně v městské části Praha 1 na Novém Městě. Kapitola analýz se řešenému území věnuje ve třech podkapitolách, kde postupně od malého měřítka, přes střední, až po velké představuje v několika oblastech celé okolí se všemi jeho charakteristikami.



Obr. 93 - Foto vnitrobloku I,
zdroj: Prokop Tomka



Obr. 94 - Foto vnitrobloku II,
zdroj: Prokop Tomka



Obr. 91 - Pohlednice I - Prašná brána,
zdroj: www.fotohistorie.cz



Obr. 92 - Pohlednice II - Ulice Hybernská,
zdroj: www.starapraha.cz

Analýzovanou oblastí není jen toto místo samotné, ale i jeho okolí, se kterým je území výrazně spjaté, navazuje na něj a velmi z něj těží. Celá kapitola začíná historií a v první podkapitole jsou představena ještě tato témata: širší vztahy, zastavěnost území, pěší dostupnost, doprava a hlukové zatížení, geologie a klima, hydrologie a záplavové území, příroda. Podkapitola druhá přibližuje území z hlediska katastru nemovitostí, územního plánu a bližších vztahů. V poslední podkapitole je místo detailně představeno na ortofotomapách i nákresech, zmíněna jsou klimatická data a prvky MZI. Vše je doplněno situačními výkresy, inventarizací dřevin i návrhem kácení a úprav. Podkapitola uzavírá fotodokumentace aktuálního stavu.

HISTORIE - SPECIFICKÉ HISTORICKÉ MAPY A STABILNÍ KATASTR 4.1.2



Půdorysný plán Prahy vydaný roku 1650



Plán Prahy z alba Gabriela Bodenehra - zhruba 1742



Originální mapa stabilního katastru - zhruba 1840



II. vojenské mapování (1806 - 1869)

Obr. 95 - Historie - specifické historické mapy a stabilní katastr, zdroj: www.towns.hiu.cas.cz, cuzk.cz

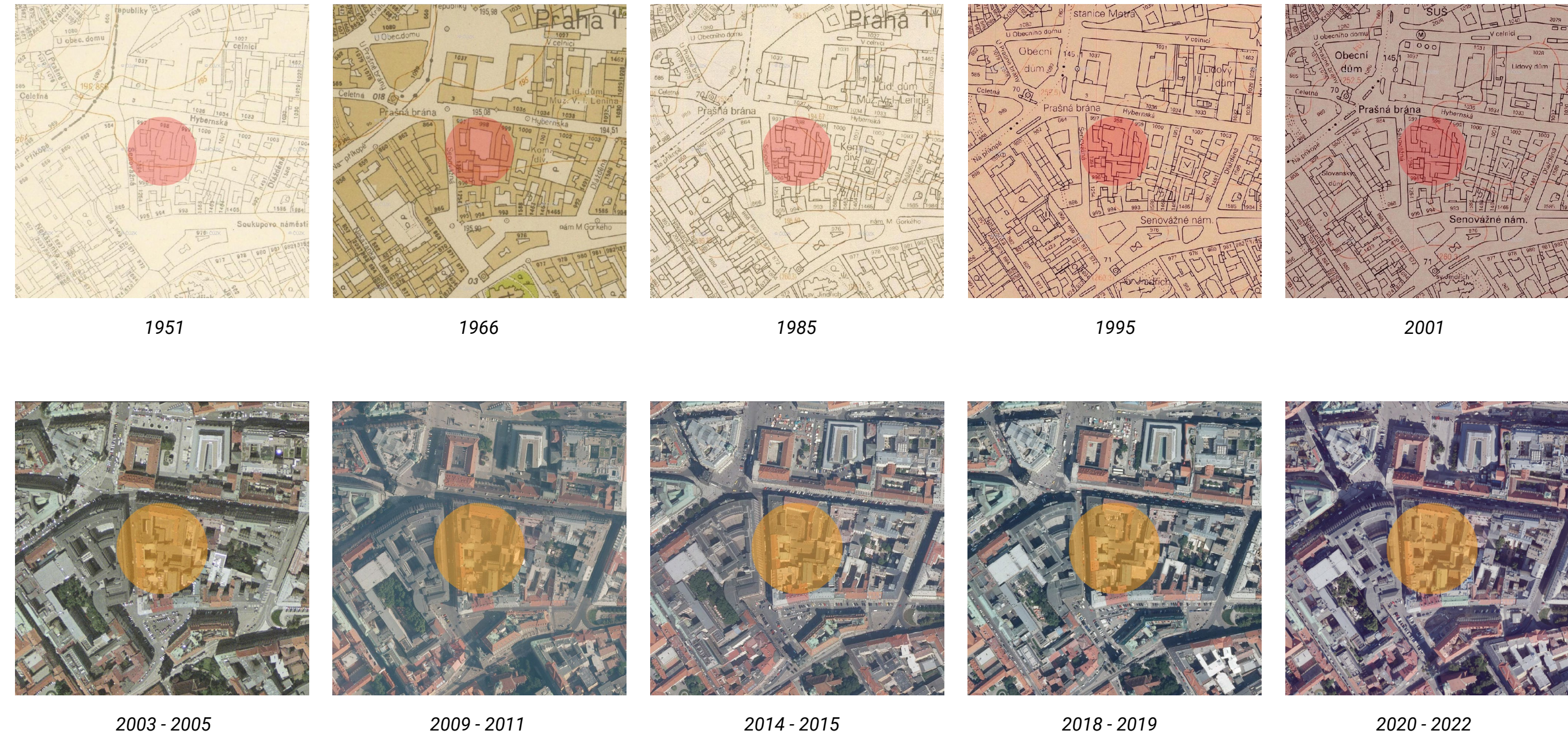


III. vojenské mapování (1875 - 1952)



Ortoreliefmapa (50. léta 20. století)

4.1.3 HISTORIE - PŮDORYSNÉ A LETECKÉ SNÍMKY V PRŮBĚHU LET



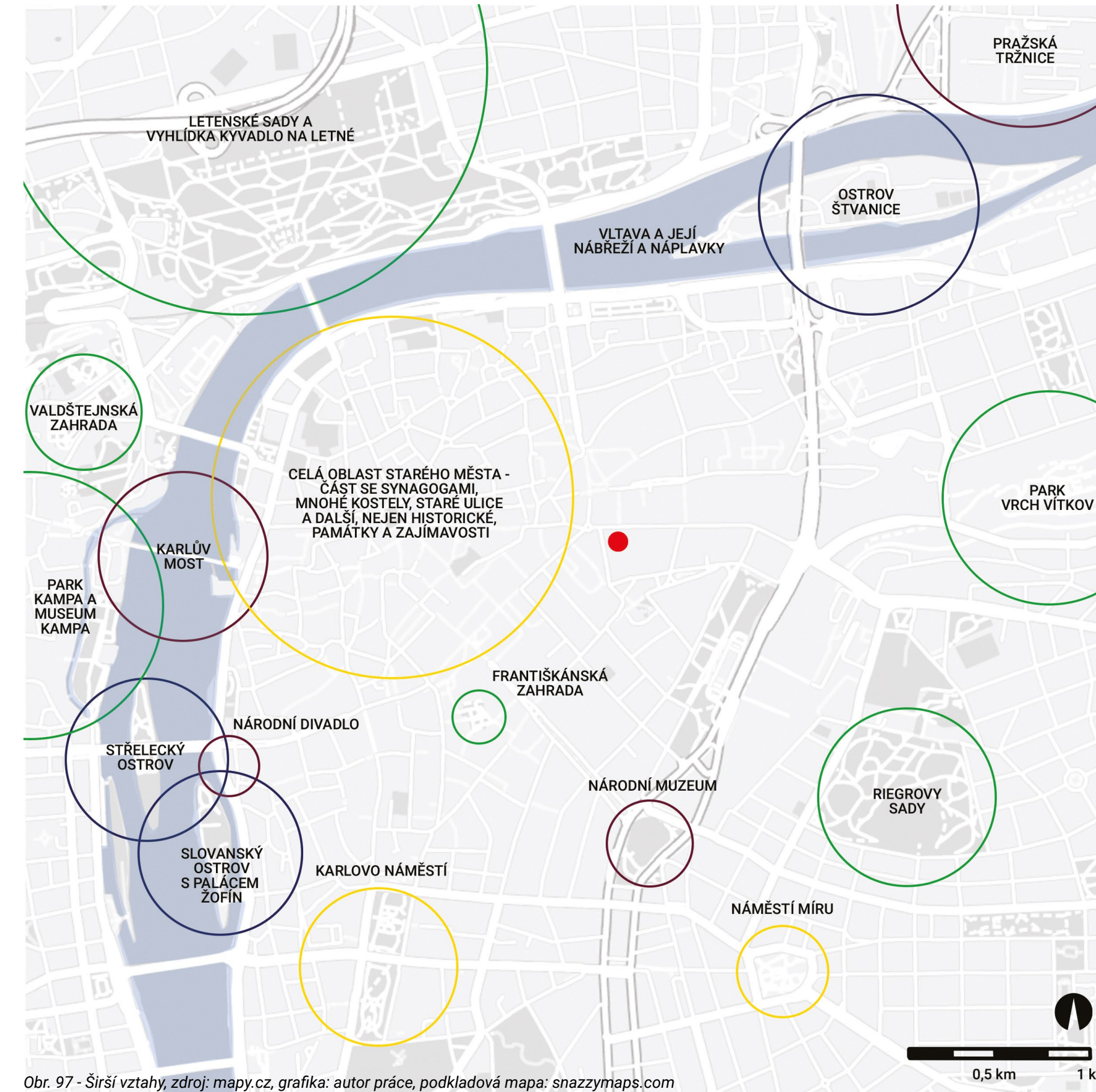
Obr. 96 - Historie - půdorysné a letecké snímky v průběhu let, zdroj: cuzk.cz, grafika: autor práce

První zmínky o místě, na kterém se nyní rozprostírá celá Praha, sahají až k přelomu doby našeho letopočtu a doby před naším letopočtem. Datace založení města Prahy patří podle legendy kněžně Libuši do doby počátku vlády Přemyslovců, tedy v 8. století. Od té doby až dodnes Praha jen vzkvétala a i navzdory občasným válkám a obléháním se rozrůstala (Jirásek 2003).

Na specifických historických mapách ze 17. a 18. století, i na originální mapě stabilního katastru je vidět původní hranice území Prahy, jehož součástí bylo už tehdy místo nynějšího Kampusu Hybernská. Během 19. století se Praha začala do všech stran rozrůstat a její hranice se začala rychle posouvat. Bylo v té době provedeno I. i II. vojenské mapování.

Ve 20. století se hranice Prahy opět několikrát posunula a město se výrazně rozrostlo. Zastavěla se volná místa uvnitř zástavby a zvýšila se tak zastavenost celého města. Od poloviny 20. století do jeho konce se podle map neudály žádné výrazné změny. Stejně tomu bylo i od počátku 21. století dosud. Nyní už se Praha ve svém centru příliš nemění, ale rozrůstá se i nadále.

ŠIRŠÍ VZTAHY 4.1.4

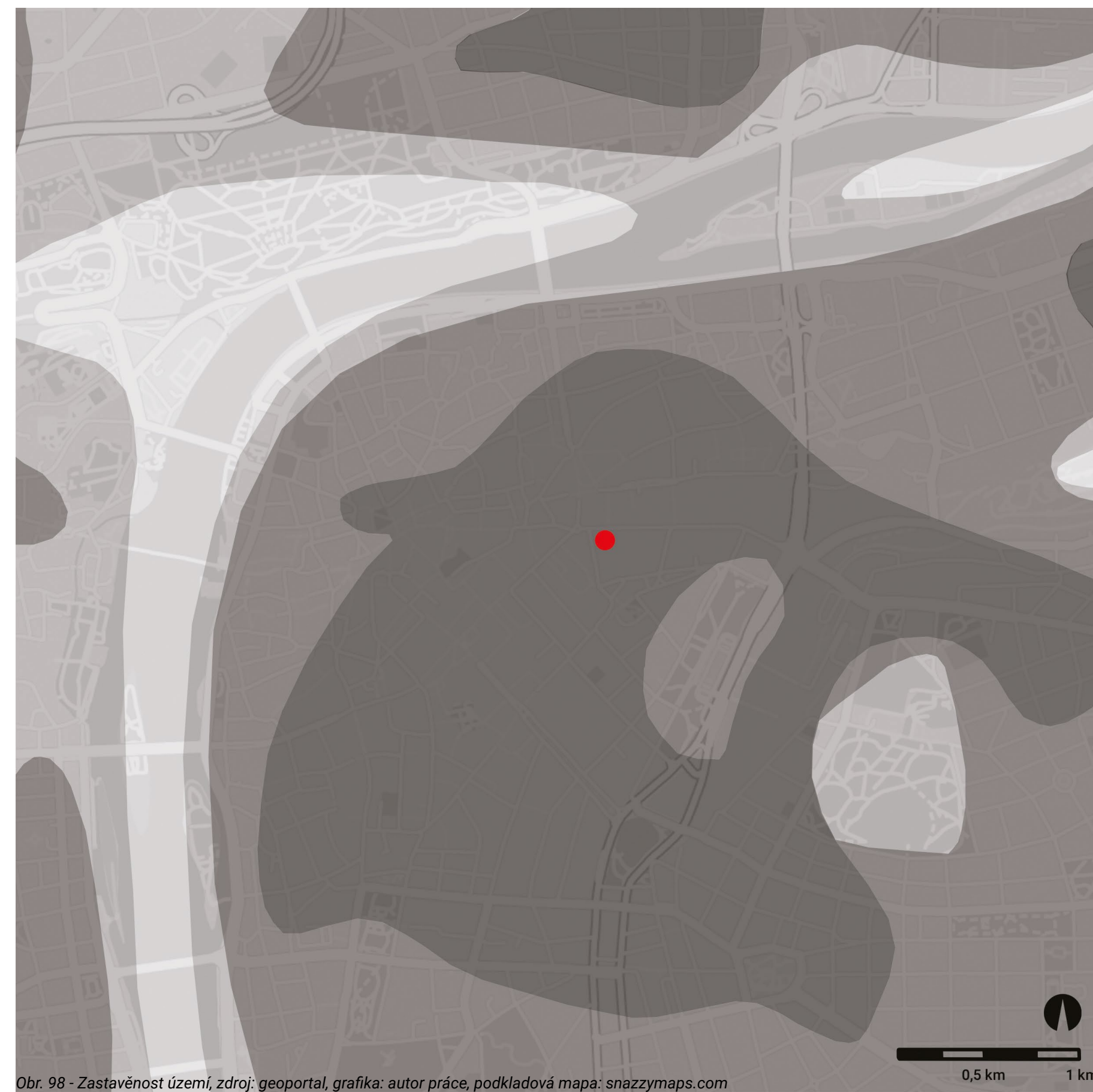


Obr. 97 - Širší vztahy, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

● Řešené území

Okolí řešeného území je velmi rozmanité. Z historického hlediska je v blízkosti celá velká oblast Starého Města a dvě centra dění - náměstí Míru a Karlovo náměstí. Zajímavé jsou také stavby - Karlův most, Národní muzeum, Národní divadlo a celá Pražská tržnice. Tři větší ostrovy pak zdobí Vltavu a jsou zároveň s dalšími místy přírodními a klidnějšími zónami uvnitř města.

4.1.5 ZASTAVĚNOST ÚZEMÍ

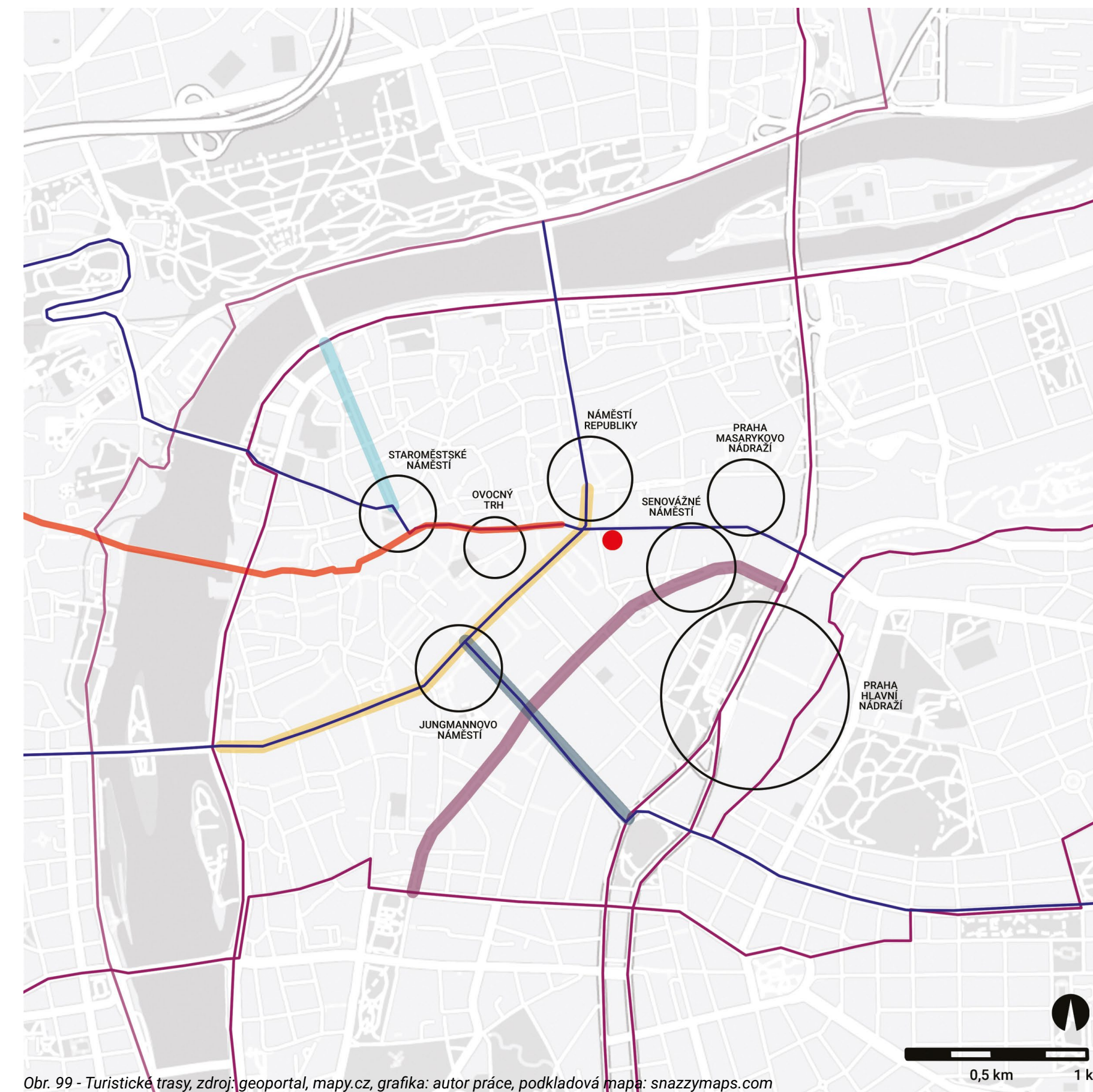


Obr. 98 - Zastavěnost území, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Zastavěnost území: Nejvyšší
- Zastavěnost území: Vysoká
- Zastavěnost území: Střední
- Zastavěnost území: Nízká

Zastavěnost vs. nezastavěnost území se v tomto místě výrazně dotýká historie a odvíjí se již od dřívějších staletí, kdy se celé město budovalo. Vzhledem k tomu, že je toto místo téměř srdcem Prahy, je hustota zastavěnosti velmi vysoká.

TURISTICKÉ TRASY 4.1.6

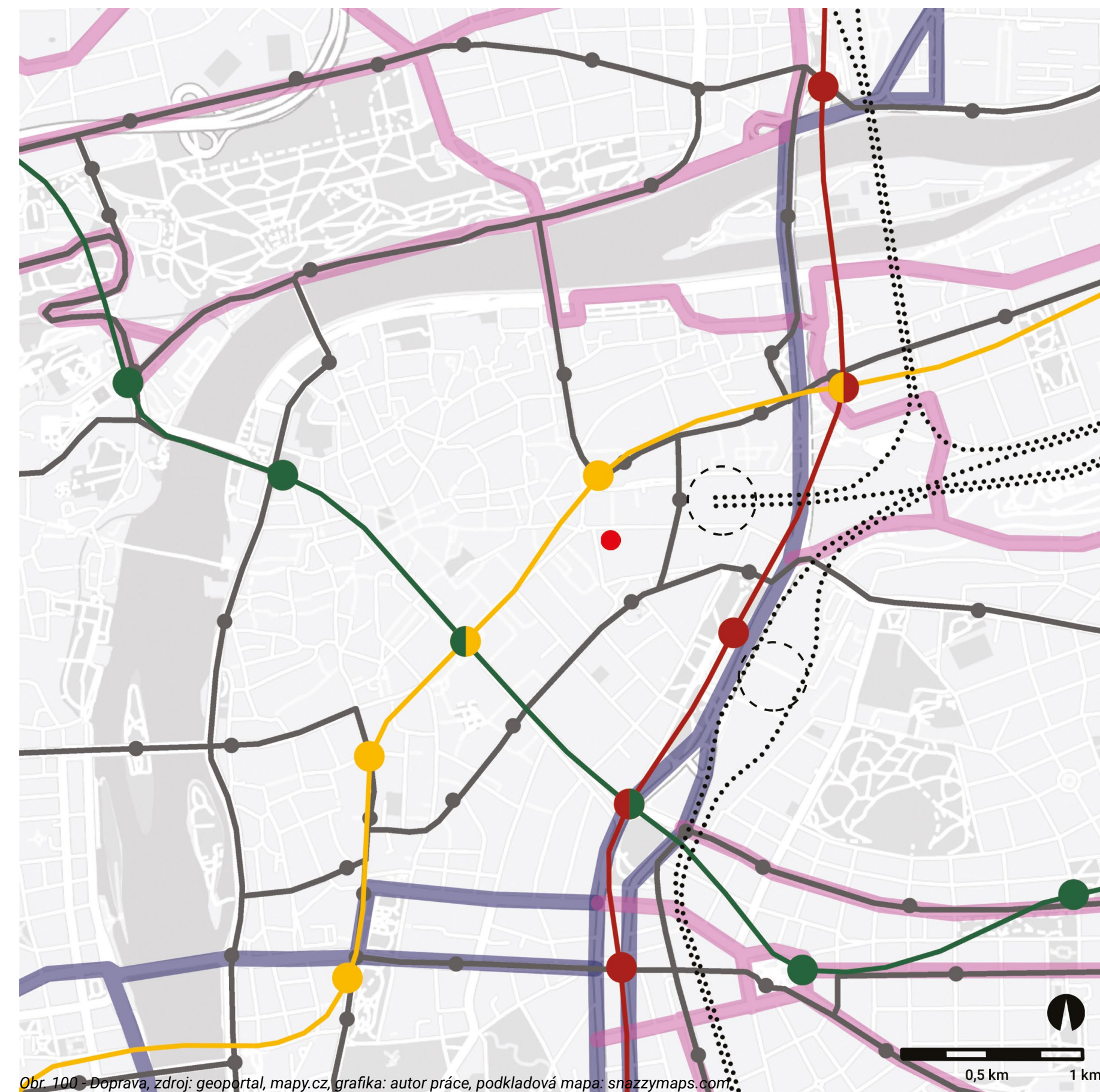


Obr. 99 - Turistické trasy, zdroj: geoportal, mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Celoměstské cyklotrasy hl. m. Prahy - Nadřazené
- Celoměstské cyklotrasy hl. m. Prahy - Páteří
- Královská cesta Praha
- Ulice Národní, Ulice Na Příkopě
- Ulice Vodičkova, Ulice Jindříšská
- Václavské náměstí
- Ulice Pařížská

Praha patří mezi jedno z nejkrásnějších měst vůbec. Dosud si udržela svůj malebný a historický půvab, nabízí spoustu památek, zajímavostí i míst k vidění. Láká k sobě turisty z dalekého světa i díky tomu, že jim je přizpůsobena mnohými pešími cestami. Na mapě jsou zvýrazněna místa s velkým výskytem lidí. Celé město je mimo jiné pokryté hustou sítí cyklotras.

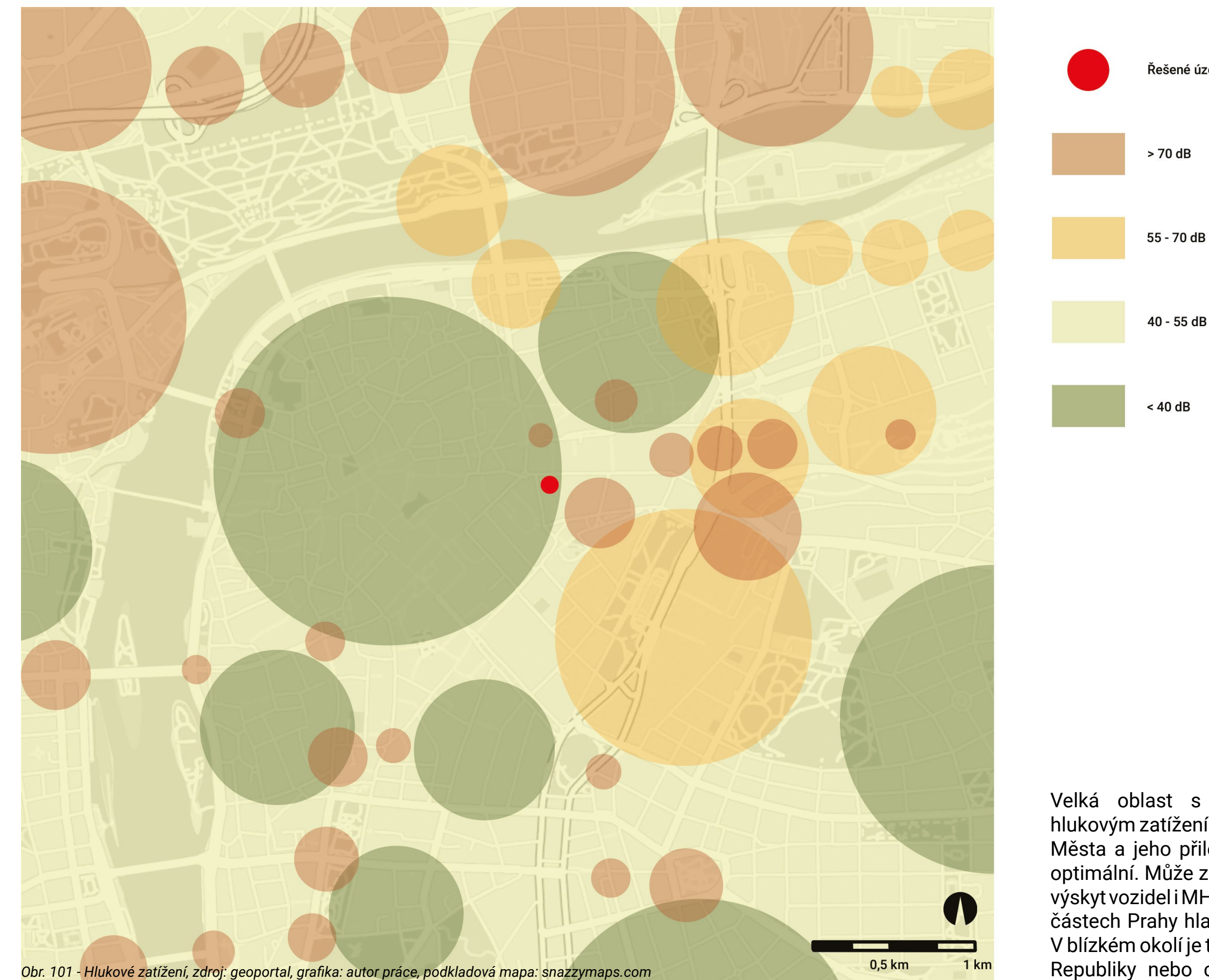
4.1.7 DOPRAVA



- Řešené území
 ● Linka metra C se stanicí
 ● Linka metra B se stanicí
 ● Linka metra A se stanicí
 Železniční trať
 ○ Nádraží
 — Tramvajová linka se stanicemi
 — Silnice I. třídy
 — Silnice II. třídy

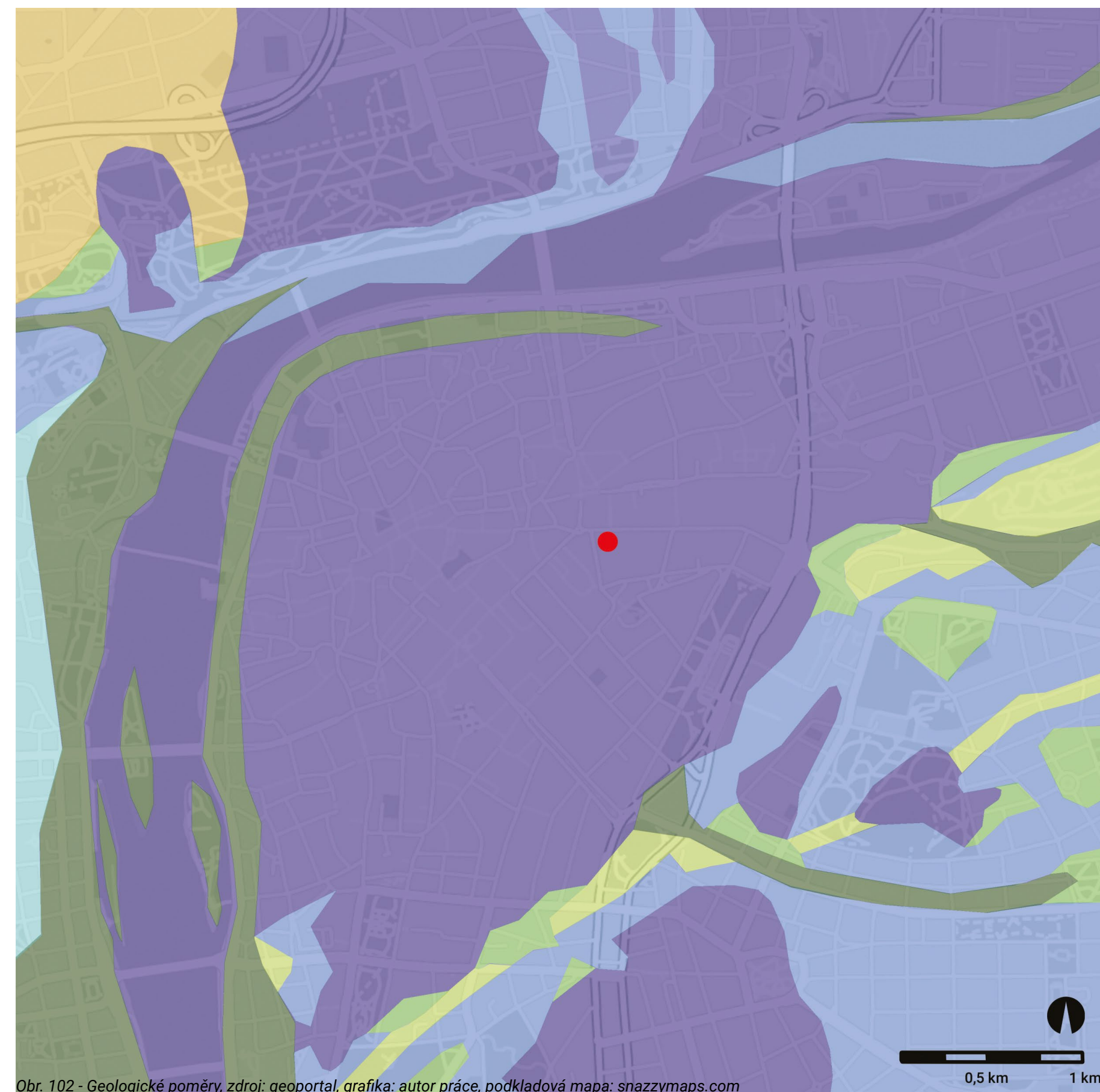
Síť dopravních prostředků a komunikací v Praze je velmi hustá a rozmanitá. Nejspolehlivějším dopravním prostředkem je metro, dále pak vlakové tratě a tramvajové linky. Stanice metra, zastávky tramvají i nádraží jsou rovnoměrně rozmístěny. Prahou zároveň prochází síť s menšími, či většími dopravními komunikacemi. Na místa, kam se zmíněné prostředky nedostanou, jezdí autobusy.

HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ 4.1.8



Velká oblast s žádným, nebo minimálním hlukovým zatížením se nachází na území Starého Města a jeho přilehlých částí. Situace je téměř optimální. Může za to pravděpodobně minimální výskyt vozidel i MHD. Není to tak ale všude, v jiných částech Prahy hladina hlukového zatížení roste. V blízkém okolí je to Senovážné náměstí, náměstí Republiky nebo celá oblast Hlavního nádraží.

4.1.9 GEOLOGICKÉ POMĚRY



Obr. 102 - Geologické poměry, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Kvartérní pokryvné zeminy - Fluviální terasové sedimenty
- Horniny předkvartérního podkladu - Paleozoikum, Ordovik, Silur, Devon
- Kvartérní pokryvné zeminy - Fluviální sedimenty holocenní
- Horniny předkvartérního podkladu - Paleozoikum, Ordovik
- Kvartérní pokryvné zeminy - Deluviální sedimenty
- Kvartérní pokryvné zeminy - Eolické a Eolickodeluviální sedimenty
- Kvartérní pokryvné zeminy - Deluviální sedimenty

Geologické podloží je z doby, která trvá až dodnes a jsou jím pokryvné zeminy z kvartéru, tedy čtvrtohor. Vyskytující se fluviální terasové sedimenty se rozkládají na velké části území Prahy a lemují vodní tok, díky kterému se zde nacházejí.

KLIMATICKÉ PODMÍNKY 4.1.10



Obr. 103 - Klimatické podmínky, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Bonita klimatu: Špatná
- Bonita klimatu: Zhoršená
- Bonita klimatu: Přijatelná
- Imisní zátěž území: Špatná
- Imisní zátěž území: Zhoršená
- Imisní zátěž území: Přijatelná

Klima uprostřed města je tristní. S ohledem na hustou zastavěnost území a téměř 100% absenci vegetace v blízkém okolí, spadá oblast na škále bonity klimatu do nejhorší kategorie. Situace je velmi špatná i z pohledu imisní zátěže území. Potkávají se zde na jednom místě obě nejhůře hodnocené charakteristiky.

4.1.11 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

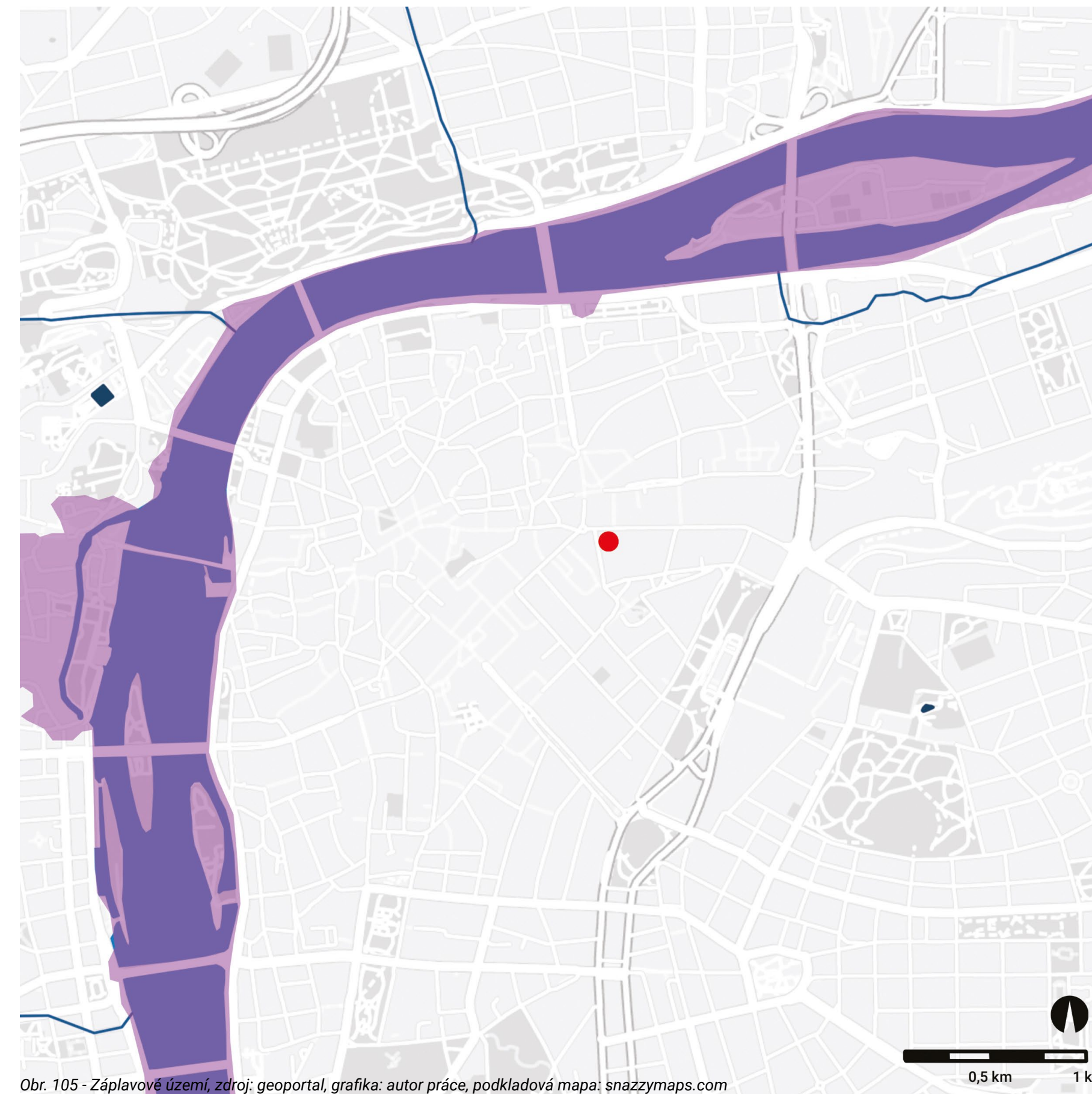


Obr. 104 - Hydrologické poměry, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Vodní tok - Vltava
- Skrytý vodní tok
- Vodní plocha
- 1 Valdštejská zahrada
- 2 Rajská zahrada

Praha má to velké štěstí, že se celé její centrum začalo kdysi budovat v blízkosti Vltavy. Nyní je řeka dominantním a krásným prvkem protkávající hustě zastavěné území. Je hlavním a téměř jediným vodním prvkem v okolí. Mimo ni se na mapě vyskytuje několik skrytých vodních toků a dvě menší vodní plochy. Jedna ve Valdštejské zahradě a druhá v Rajske zahradě na Žižkově.

ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ 4.1.12



Obr. 105 - Záplavové území, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Vodní tok - Vltava
- Skrytý vodní tok
- Vodní plocha
- Záplavové území

Z pohledu záplavy území nehrozí v tomto místě téměř žádné nebezpečí. Vodní tok - Vltava i zbylé vodní prvky jsou relativně vzdálené.

4.1.13 PŘÍRODNÍ POMĚRY - VÝZNAMNÉ PŘÍRODNÍ PRVKY

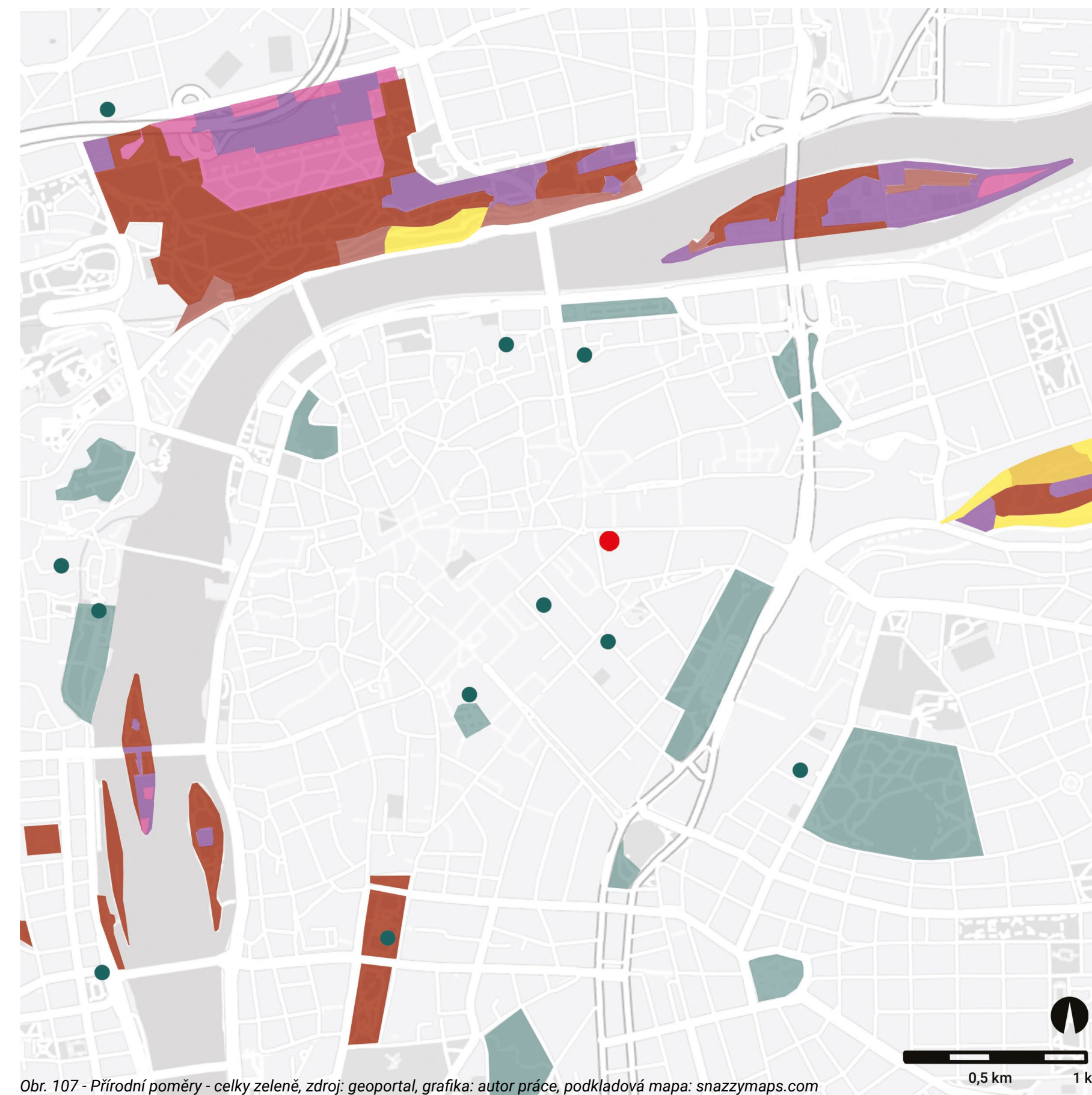


Obr. 106 - Přírodní poměry - významné přírodní prvky, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Ochranná zóna nadregionálního biokoridoru
- Nadregionální biokoridor
- Nadregionální a regionální biocentrum
- Lokální biocentrum
- Ochranné pásmo zvláště chráněného území
- Zvláště chráněné území

Příroda je zastoupena poměrně velkými prvky Územního systému ekologické stability. Vltava a její nejbližší okolí je místem, které spadá do nadregionálního biokoridoru a jeho ochranné zóny. Vyskytují se zde nadregionální a regionální biocentra. Mimo to jsou na jiných místech ještě další prvky: lokální biocentrum a zvláště chráněné území se svým ochranným pásmem.

PŘÍRODNÍ POMĚRY - CELKY ZELENĚ 4.1.14

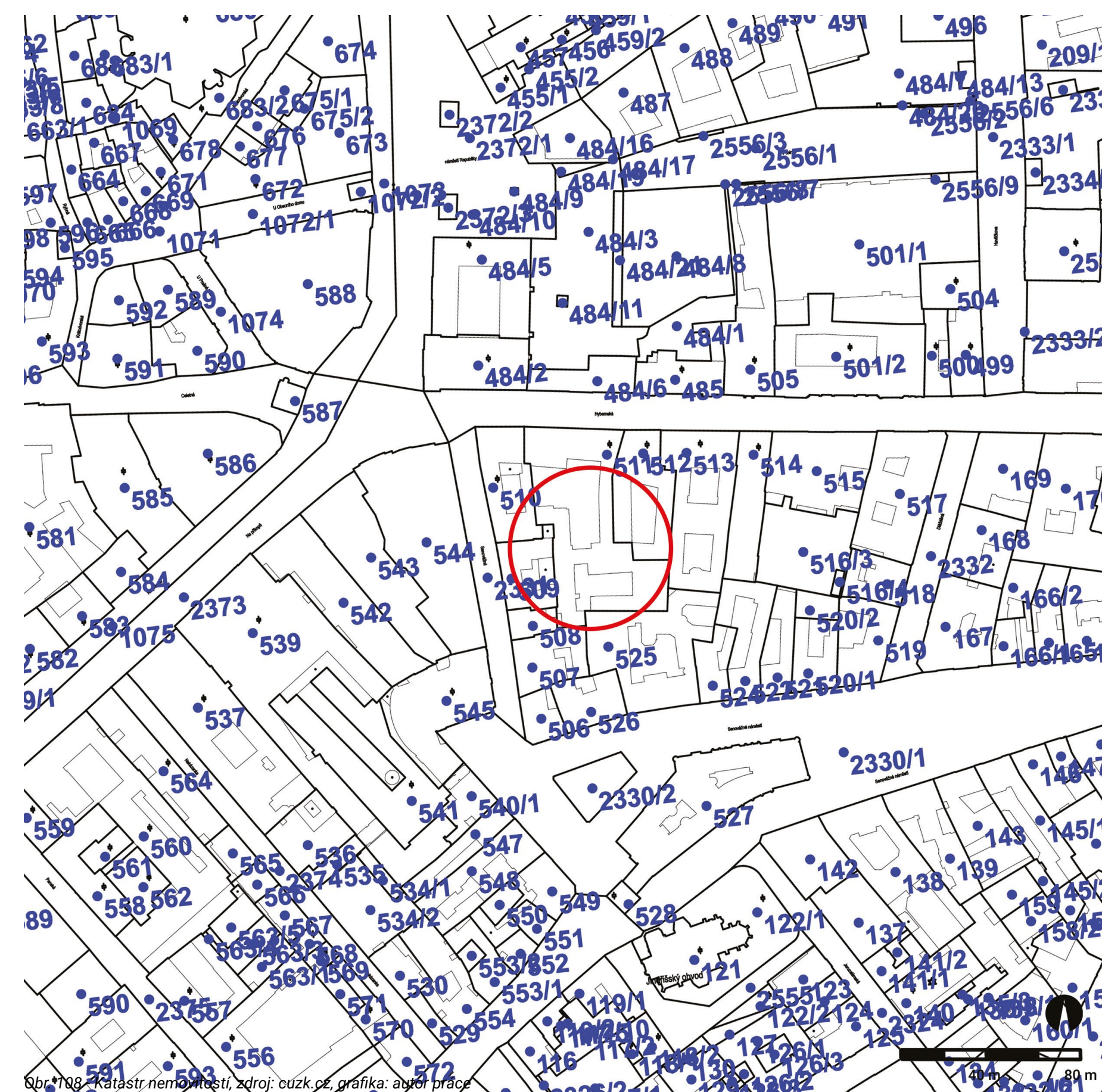


Obr. 107 - Přírodní poměry - celky zeleně, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com

- Řešené území
- Parkové plochy s blíže nespecifikovanou zelení
- Parkové výsadby - intenzivně obhospodářované výsadby okrasných dřevin + kosené kulturní trávníky
- Kulturní trávníky
- Druhotné lesní porosty a umělé lesní listnaté výsadby
- Společenstva akátových porostů
- Dubové, březové a borové porosty
- Ostatní zeleň
- Památné stromy

Centrum Prahy se rozhodně nemůže pyšnit příviskem "zelené město", ale přesto se zde dají nalézt místa, která zelená jsou. Především je to velká a souvislá oblast Letenských sadů a Vrch Vítkov. Neopomenutelné jsou také čtyři ostrovy (Štvanice, Střelecký, Slovanský a Dětský), parky (Riegrovy sady, Karlovo náměstí a Vrchlického sady), ale i další menší a neméně důležitá místa.

4.2.1 KATASTR NEMOVITOSTÍ

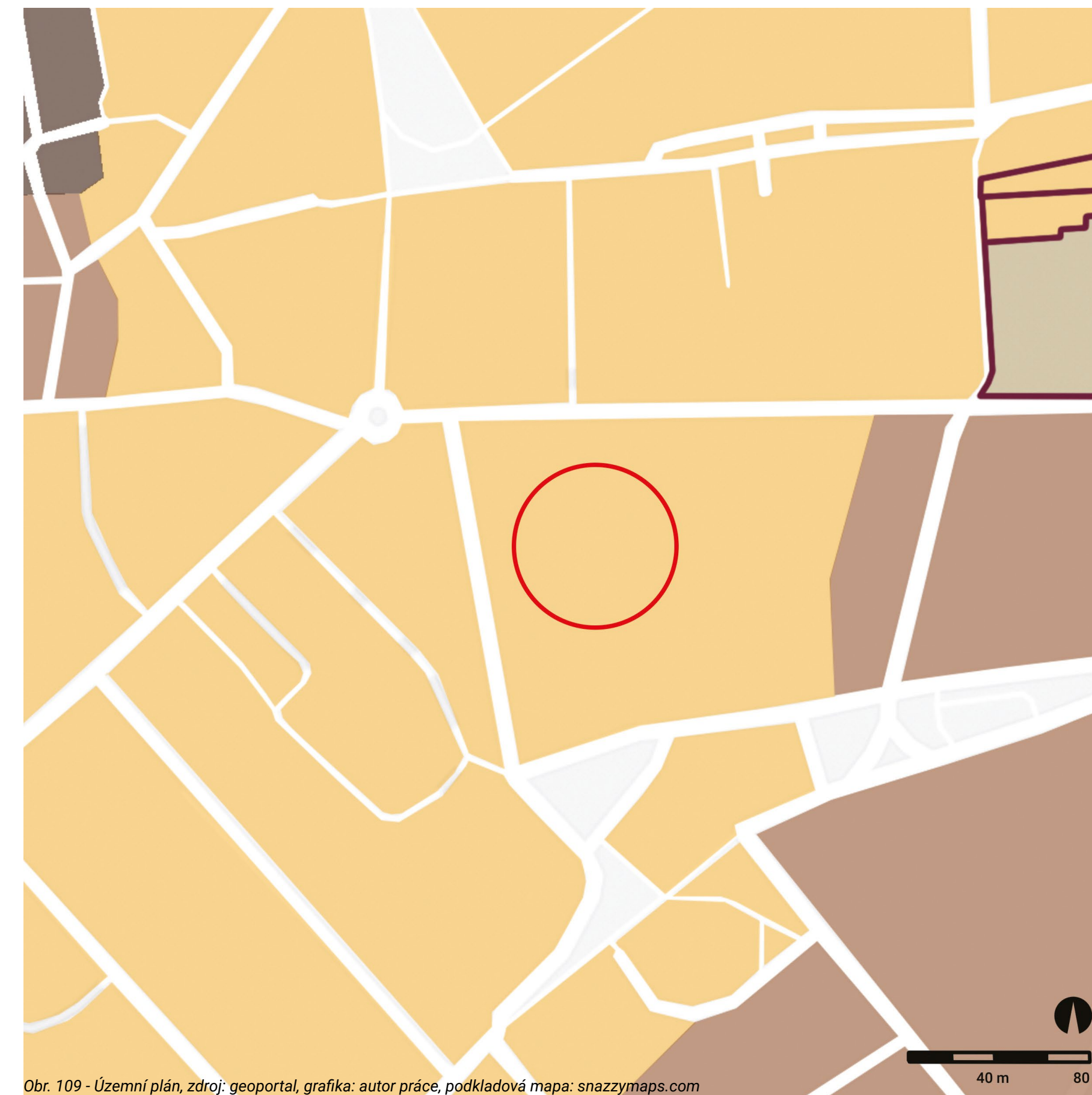


Obr. 108 - Katastr nemovitostí, zdroj: cuzk.cz, grafika: autor práce

ÚZEMNÍ PLÁN 4.2.2



Na mapě katastru nemovitostí je patrné, že je oblast hustě osídlena. Jednotlivé parcely jsou uspořádány do bloků a některé domy na sebe přímo navazují. Území je členěno na malé pozemky a ulice oddělující shluky domů a parcel.



Obr. 109 - Územní plán, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazymaps.com



Územní plán ukazuje, že většina ploch v nejbližším okolí je zařazena mezi *Plochy smíšené městského jádra*, vzdálenější pak mezi *Plochy všeobecně smíšené*. V místě Kampusu Hyberská není nyní, ani do budoucna, naplánovaná žádná změna ÚP. Nejbližším místem, kde je teoreticky změna v budoucnu možná, je Masarykovo nádraží.

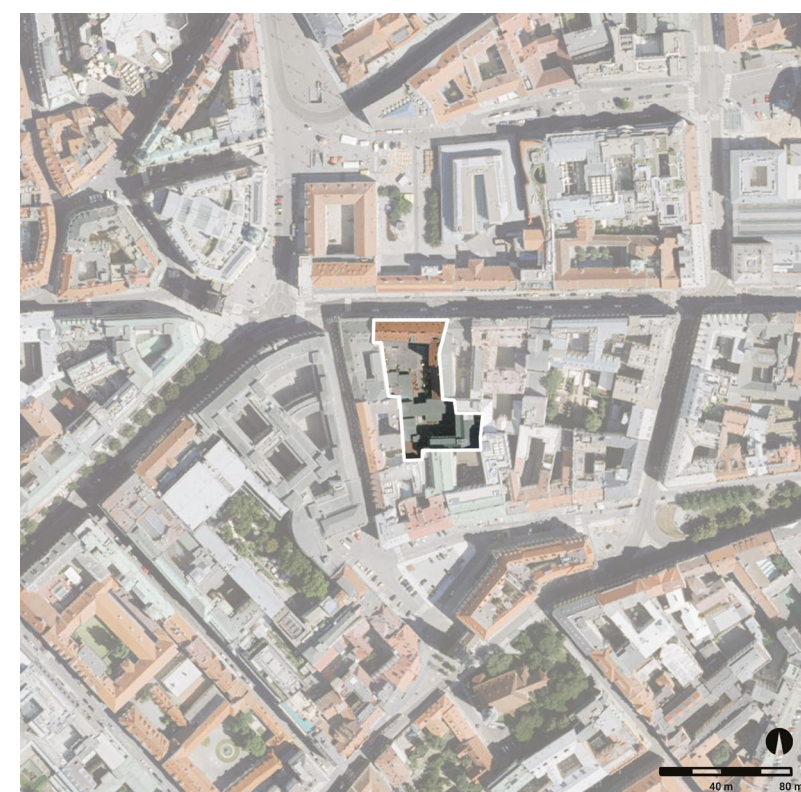
4.3.1 VYMEZENÍ ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ A JEHO BLIŽŠÍ POPIS



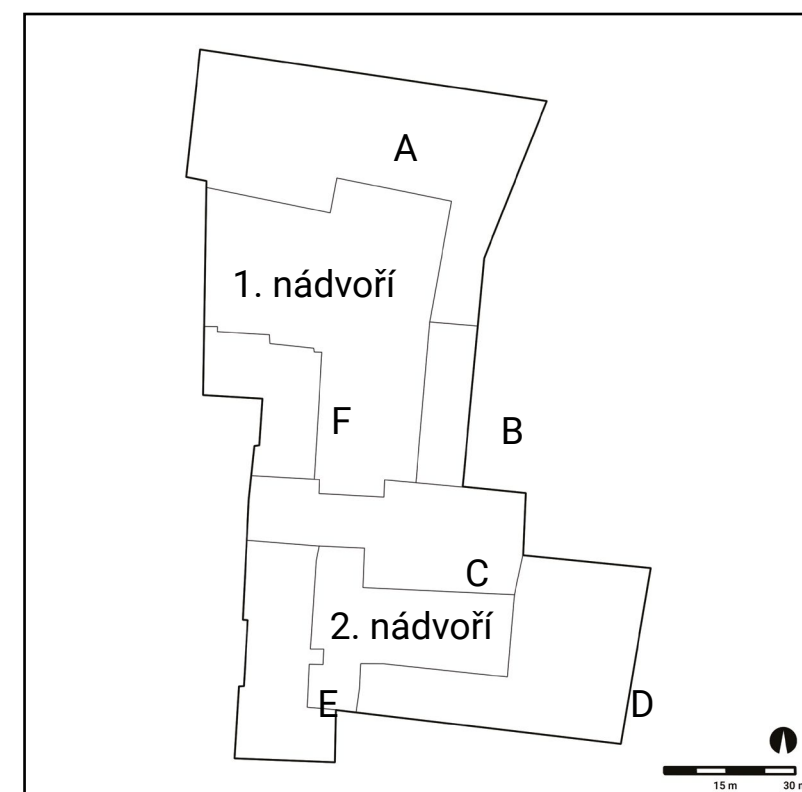
Řešené území s širším okolím na ortofotomapě



Řešené území s okolními pozemky



Řešené území s bližším okolím na ortofotomapě



Aktuální půdorys komplexu budov s nádvořími

Obr. 112 - Vymezení řešeného území a jeho bližší popis, zdroj: geoportal, studie Andrlé Architekti (09/2021), grafika: autor práce

KAMPUS HYBERNSKÁ

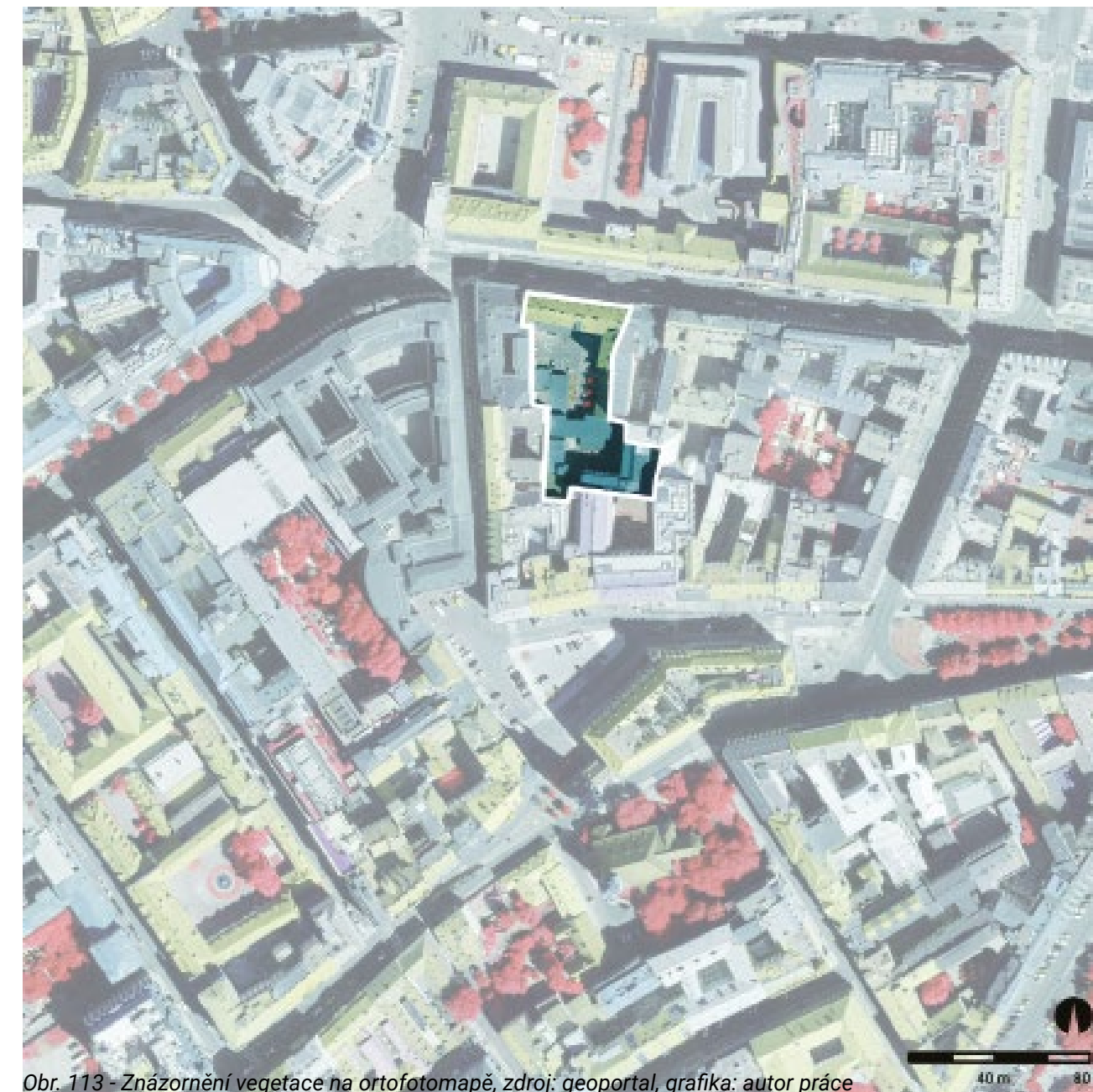
- Stavební objekt č.p. 998, parcela p.č. 511
- Ulice - Hyberská 998/4, Praha 1, 110 00
- Celková výměra pozemku: 3 891 m²
- Výměra zastavěné plochy: 2 461 m²
- Výměra nádvoří včetně průjezdů: 1 430 m²
- Výměra prvního nádvoří: 942 m²
- Výměra druhého nádvoří: 373 m²

Řešené území se nachází v jednom z bloků parcel a staveb a je ohraničeno čtyřmi ulicemi - Hyberská, Senovážná, Senovážné náměstí a Dláždění. Parcela Kampusu přímo přiléhá z jedné strany k ulici Hyberská a z dalších tří stran k parcelám se stávkami. Celá plocha pozemku je rozdělena na zastavěnou plochu a nádvoří. Všechny tyto plochy jsou zastavěné a žádná není přírodního typu.

Komplex budov je rozdělen (v nákresu podle studie Andrlé Architekti (09/2021)) do šesti stavebních částí. Budova A sousedí s ulicí Hyberskou, ostatní budovy B, C, D, E, F se nachází uvnitř stavebního bloku. Mimo ně jsou součástí komplexu dvě nádvoří (první nádvoří a druhé nádvoří), které budovy obklopují a dva průchody. Jeden je z ulice Hyberské a druhý propojuje obě nádvoří.

Od 14. století do roku 2017 prošel komplex různými přeměnami a byl (ne)využíván k různým účelům. Od roku 2017 patří Kampus FF UK (od roku 2021 patří celé UK) a byl zde zrealizován projekt „Hyberská ožívá!“. V tomto roce byly do kampusu navrženy a realizovány první prvky MZI. V roce 2020 se konal architektonicko zahradní projekt „Ozelenění kampusu Hyberská“ (Cypriánová 2023).

ZNÁZORNĚNÍ VEGETACE NA ORTOFOTOMAPĚ, SOUČASNÉ ZELENÉ A MODRÉ PRVKY MZI V OKOLÍ ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ 4.3.2



Obr. 113 - Znázornění vegetace na ortofotomapě, zdroj: geoportal, grafika: autor práce

Letecké infračervené snímky znázorňují červenou barvou veškerou zeleň. V tomto případě zástavba výrazně převládá nad přírodou. Přírodní prvky jsou na těchto místech: Senovážné náměstí, kostel sv. Jindřicha a Kunhuty, vnitroblok Slovanského domu, Kounického paláce a Věžníkovského paláce a v ulici na Příkopě. Zbylá místa jsou buď úplně bez zeleně, nebo jen v rámci jednotek kusů.



Obr. 114 - Současná zeleně a modré prvky MZI v okolí řešeného území, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazymaps.com

- Řešené území
- Prvek zeleně
- Prvek vody - mížítka, pítka
- Prvek vody - kašna

Prvky MZI jsou stěžejním tématem této práce a i s ohledem na jejich nevelkou přítomnost (spíše absenci) v blízkém okolí Kampusu Hyberská bylo vybráno právě toto území ke zpracování.

4.3.3 ANALÝZA KLIMATICKÝCH DAT NA ŘEŠENÉM ÚZEMÍ

Tab. 1 - Klimatická data a jejich hodnoty na řešeném území, zdroj: www.chmi.cz, grafika: autor práce

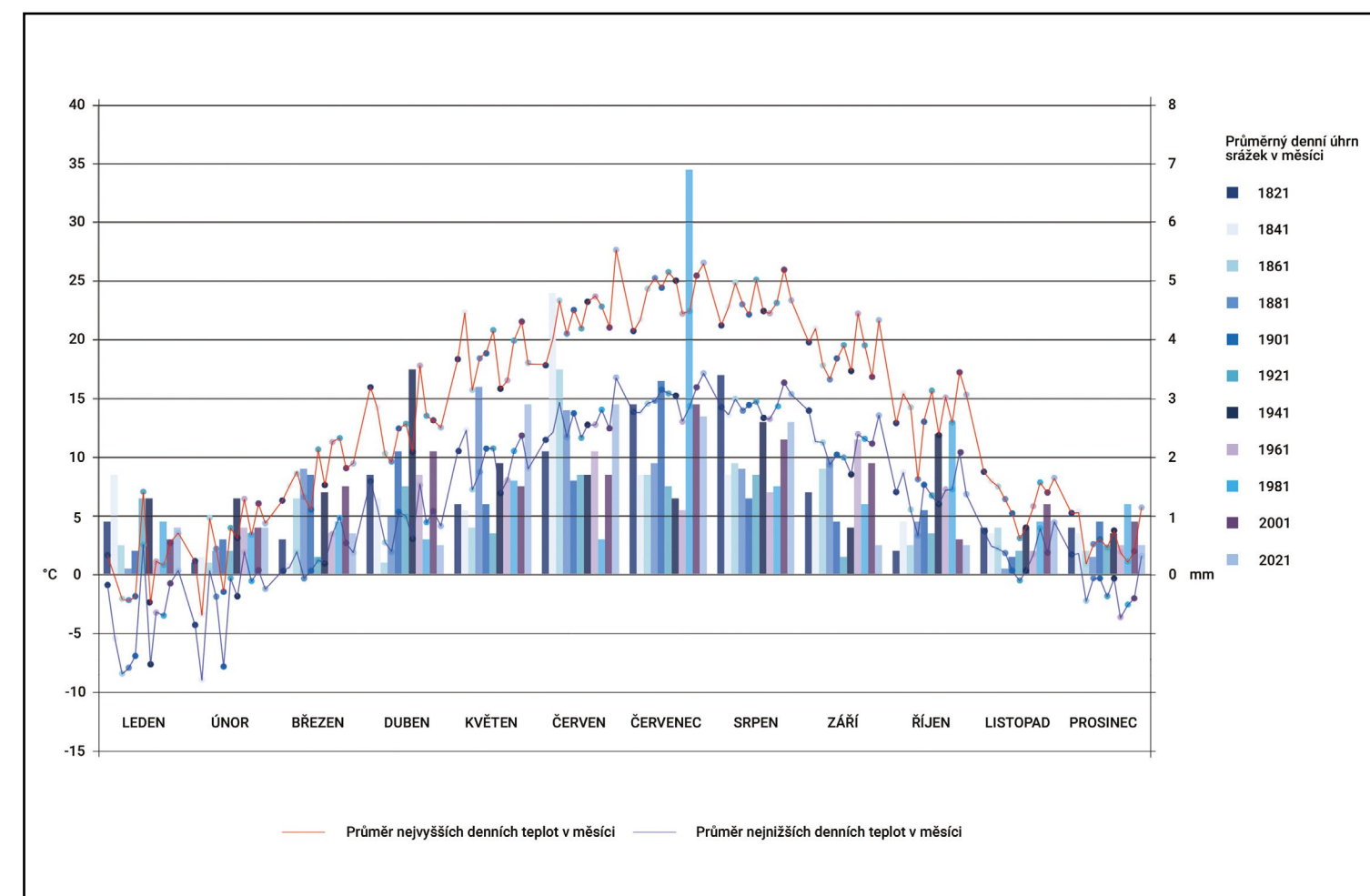
Rok 2021 - meteorologická stanice Klementinum Praha - 191 m n. m.	
Počet dní v roce	365,25
Denní teplota vzduchu	Naměřená hodnota
Průměrná roční teplota (°C)	8,7
Průměrná teplota - leden (°C)	-0,3
Průměrná teplota - červenec (°C)	19,0
Průměrná teplota nejteplejšího měsíce - červen (°C)	22,4
Maximální naměřená teplota v roce - 18.6.2021 (°C)	33,9
Úhrn srážek	Naměřená hodnota
Roční úhrn srážek (mm)	627,0
Průměrný měsíční úhrn srážek (mm)	52,3
Průměrný denní úhrn srážek (mm)	1,7
Průměrný úhrn srážek - leden (mm)	49,0
Průměrný úhrn srážek - červenec (mm)	107,0
Přítomnost srážek	Naměřená hodnota
Počet dní bez srážek	221
Počet dní se srážkami od 0,1 - 3 mm	102
Počet dní se srážkami od 3 - 20 mm	38
Počet dní se srážkami od 20 a výš mm	4
Měsíc s nejvyšším úhrnem srážek - květen (mm)	89,1
Měsíc s nejnižším úhrnem srážek - prosinec (mm)	15,2

Meteorologická stanice Klementinum, která se nalézá v Praze přibližně 1 km vzdušnou čarou od Kampusu Hyberská, je zdrojem přesných klimatických dat pro řešené území. Některá data se zde začala měřit už v roce 1775 a od roku 1804 dosud se zaznamenávají i srážkové poměry. V tabulce je analyzován jeden z nejbližších celých naměřených roků a to rok 2021. Za zmínku stojí maximální teploty vzduchu, které se v centru města dostávají přes hranici 30°C. Dnů bez srážek je 221 a dnů se srážkami je 144. Roční úhrn srážek byl v roce 2021 627 mm a denní úhrn srážek dosahoval 1,7 mm (ČHMÚ 2023).

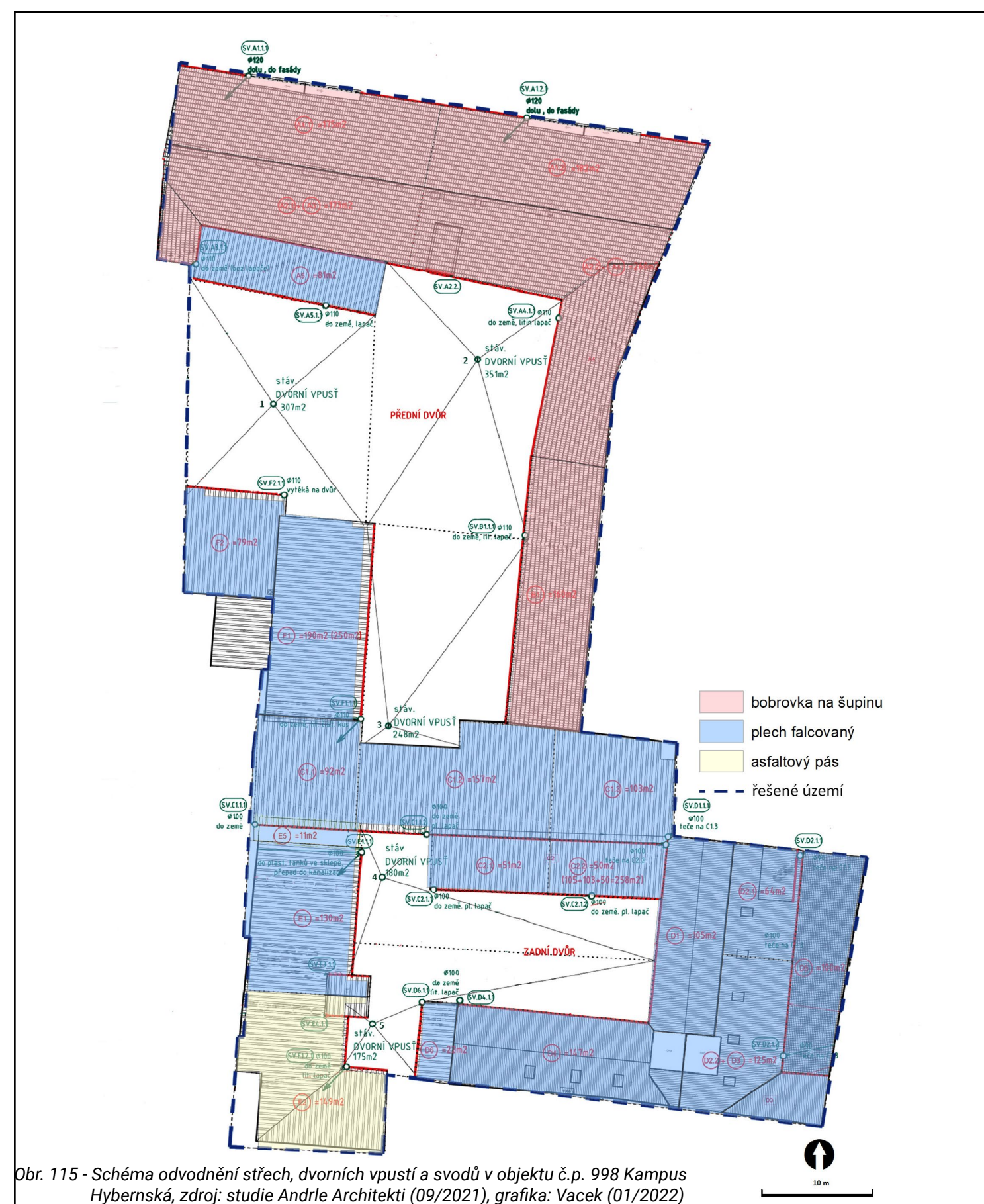
Graf, zachycující tři různé klimatické charakteristiky, zpracovává data z Klementina za posledních 200 let od roku 1821 do roku 2021.

V návaznosti na klimatická data z meteorologické stanice jsou v souvislosti se zachytáváním dešťové vody podstatné faktické informace z řešeného území. Střechy celého komplexu budov kampusu jsou pokryty třemi různými povrchy, kterými jsou: bobrovka na šupinu, plech falcovaný a asfaltový pás. (Rozmístění jednotlivých povrchů je viz schema odvodnění střech). Část veškeré srážkové vody je zachytávána ze dvou střešních svodů do dvou nádrží o objemu 1 000 l. Těmito dvěma svody je ročně zadržena voda o objemu 12,8 m³, která je využívána jako zálivka pro prvky mobilní zeleně rozmístěných na obou nádvořích. Zastavěnou část pokrývají střechy o rozloze 2606 m². Celková plocha střech je 3157 m², ale 16 střešních svodů odvádí dešťovou vodu pouze z plochy velké 2800 m². Zbýlá dešťová voda je odvodňována mimo areál. Celkový objem srážkové vody odvedené svody dosahuje 1271 m³ ročně. Nádvoří o ploše 1261 m² pokryté povrchem, který tyto vody téměř nevsakuje, odvádí skrz 5 vpustí dešťovou vodu dopadající na obě nádvoří. Objem této vody sahá k 572 m³ za rok. Z těchto dat lze vyčíst, že roční objem nevyužité vody, odvedené do kanalizace, je roven 1830 m³ (Vacek et al. 2022).

Graf. 1 - Maximální a minimální teplota a úhrn srážek na řešeném území, zdroj: www.chmi.cz, grafika: autor práce



POVRCHY STŘECH KOMPLEXU BUDOV ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ, AKTUÁLNÍ SBĚR A ODVOD DEŠŤOVÉ VODY 4.3.4



Obr. 115 - Schéma odvodnění střech, dvorních vpustí a svodů v objektu č.p. 998 Kampus Hyberská, zdroj: studie Andrie Architekti (09/2021), grafika: Vacek (01/2022)

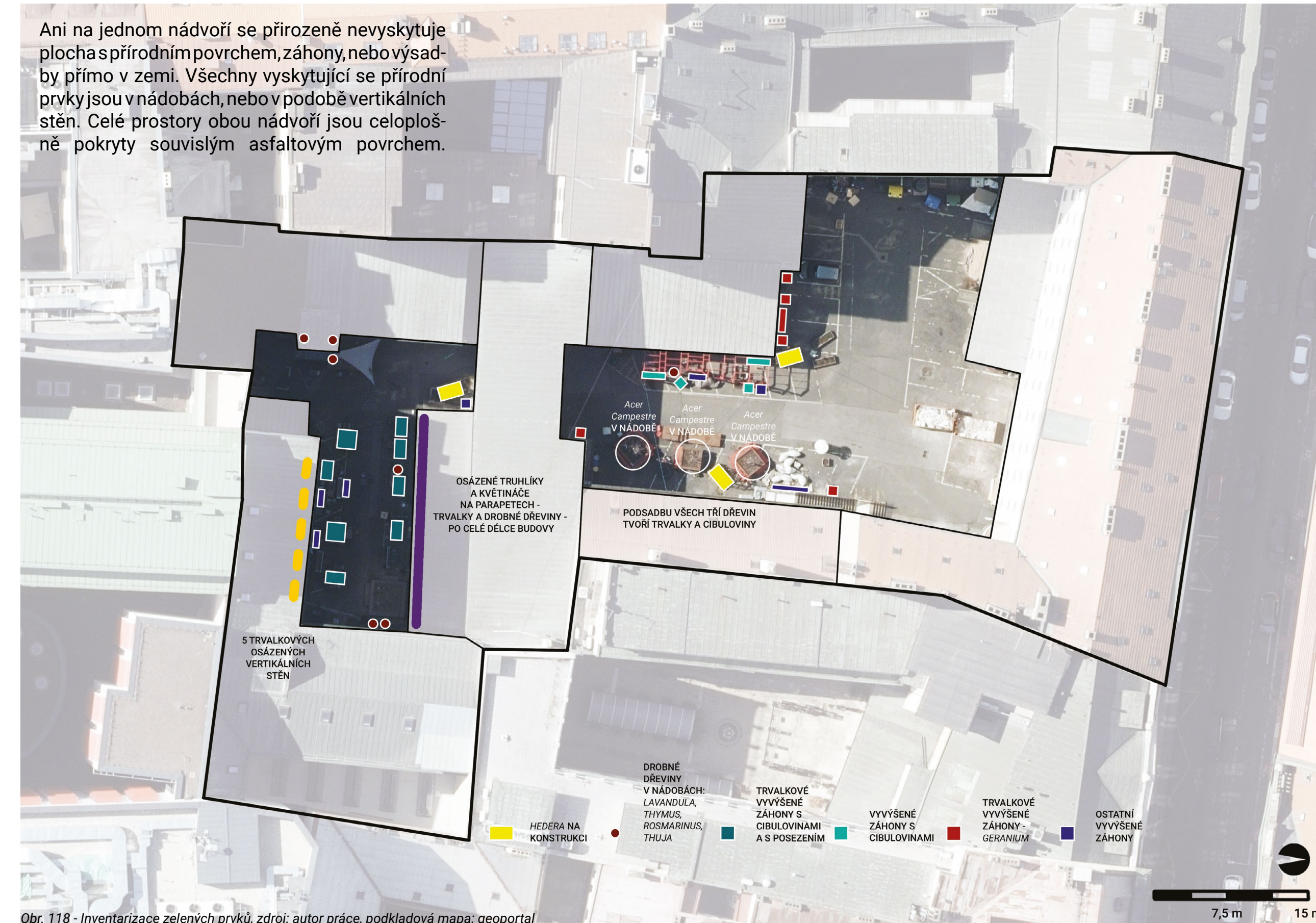
Tab. 2 - Data ke schématu odvodnění střech, dvorních vpustí a svodů v objektu č.p. 998 Kampus Hyberská, zdroj: studie Andrie Architekti (09/2021), grafika: Vacek (01/2022)

Označení střešního svodu*	Celková plocha (m ²)	Množství srážkových vod (m ³ /rok)**
SV.A.1.1.1	175	79
SV.A.1.1.2	182	83
SV.A.3.1.1	173	79
SV.A.4.1.1	260	118
SV.A.5.1.1	81	37
SV.B.1.1.1	160	73
SV.C.1.1.1	92	42
SV.C.1.1.2	157	71
SV.C.2.1.1	51	23
SV.C.2.1.2	547	248
SV.D.4.1.1	147	67
SV.D.6.1.1	22	10
SV.E.1.1.1	130	59
SV.E.1.2.1	149	68
SV.F.1.1.1	190	86
SV.F.2.1.1	79	36
bez svodu	11	5
Celkem	2 606	1 183
Odvodnění nádvoří	Celková plocha (m ²)	Množství srážkových vod (m ³ /rok)**
dvorní vpust 1	307	139
dvorní vpust 2	351	159
dvorní vpust 3	248	113
dvorní vpust 4	180	82
dvorní vpust 5	175	79
Celkem	1 261	572

* označení svodů ze schématu odvodnění střech, dvorních vpustí a svodů v objektu č.p. 998 Kampus Hyberská
 ** průměrný roční úhrn srážek dle dlouhodobého normálu meteorologické stanice Praha-Klementinum mezi lety 1991-2020

4.3.7 INVENTARIZACE ZELENÝCH PRVKŮ

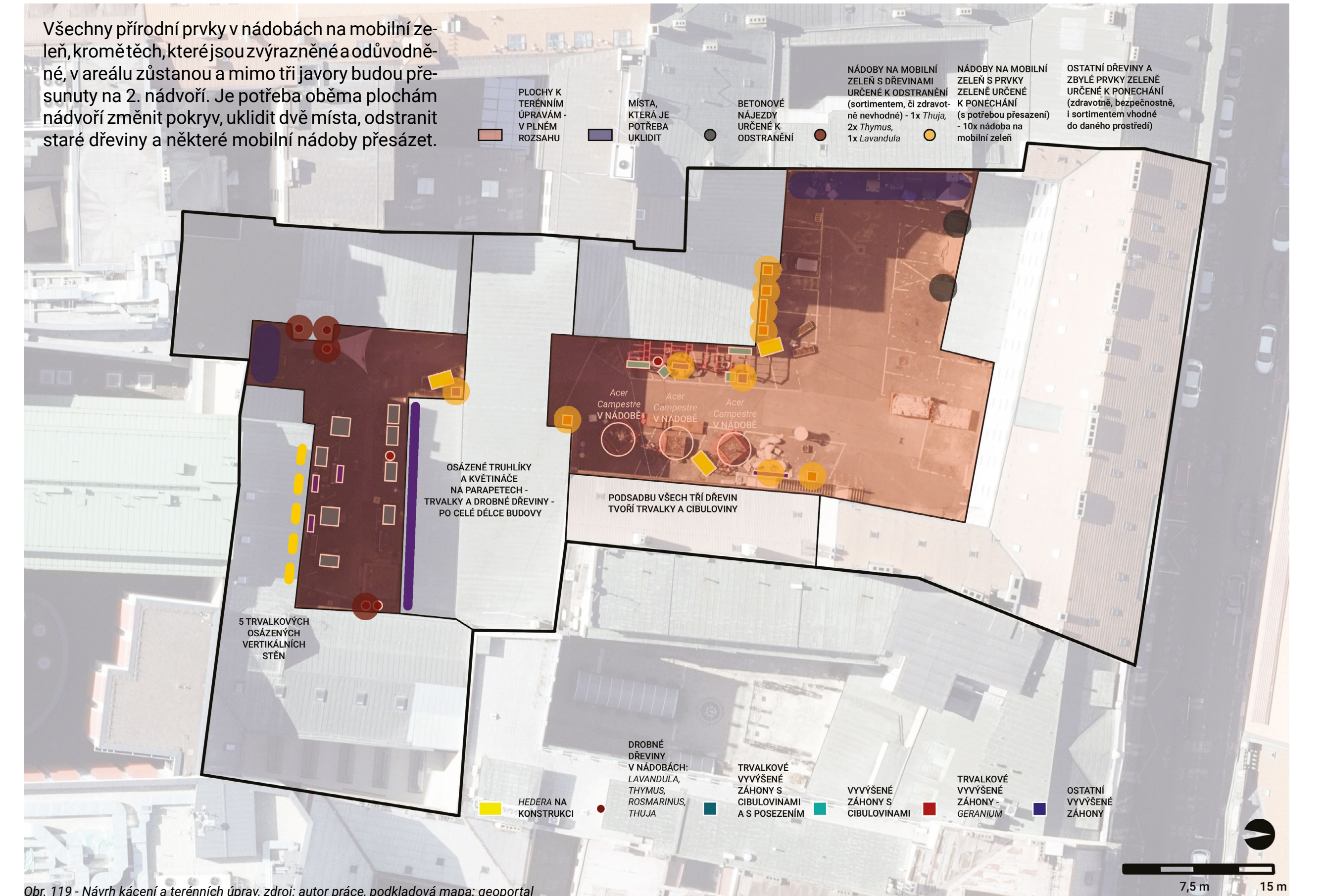
Ani na jednom nádvoří se přirozeně nevyskytuje plocha přírodním povrchem, záhony, nebo výsadby přímo v zemi. Všechny vyskytující se přírodní prvky jsou v nádobách, nebo v podobě vertikálních stěn. Celé prostory obou nádvoří jsou celoplošně pokryty souvislým asfaltovým povrchem.



Obr. 118 - Inventarizace zelených prvků, zdroj: autor práce, podkladová mapa: geoportal

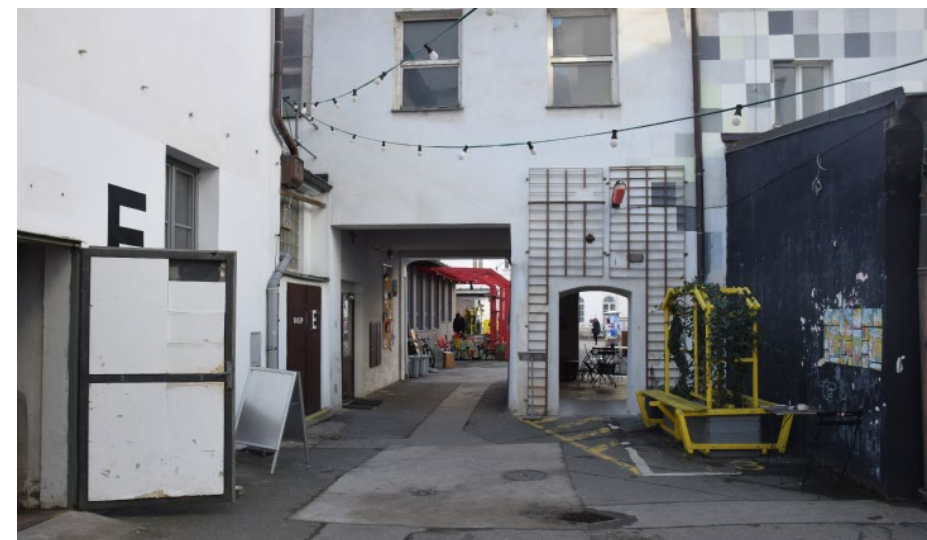
NÁVRH KÁCENÍ A TERÉNNÍCH ÚPRAV 4.3.8

Všechny přírodní prvky v nádobách na mobilní zeleň, kromě těch, které jsou zvýrazněné a odůvodněné, v areálu zůstanou a mimo tři javory budou přesunuty na 2. nádvoří. Je potřeba oběma plochám nádvoří změnit povrch, uklidit dvě místa, odstranit staré dřeviny a některé mobilní nádoby přesázet.



Obr. 119 - Návrh kácení a terénních úprav, zdroj: autor práce, podkladová mapa: geoportal

4.3.9 FOTODOKUMENTACE AKTUÁLNÍHO STAVU

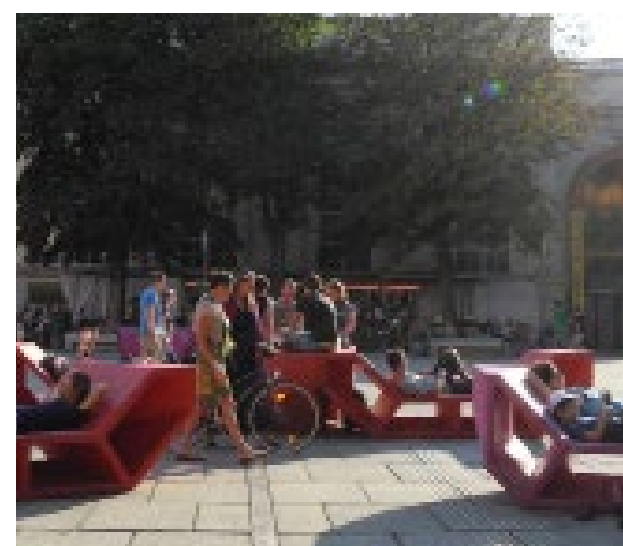


FOTODOKUMENTACE AKTUÁLNÍHO STAVU 4.3.9

5 VLASTNÍ PROJEKT



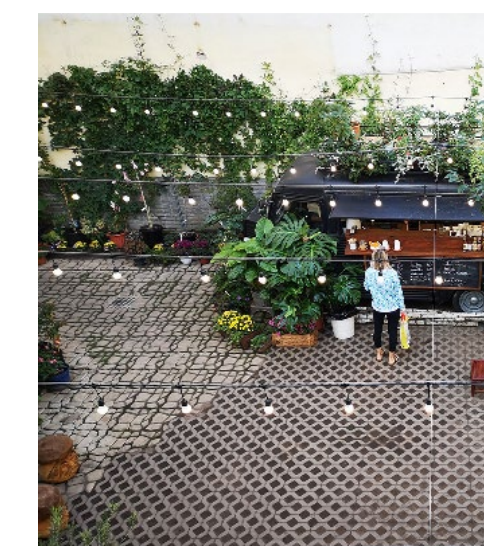
PRIMÁRNÍ JE:
 PODTRHNUTÍ
 AKTUÁLNÍCH
 POZITIV
 VYŘEŠENÍ CO
 NEJVĚTŠÍHO
 MNOŽSTVÍ
 NEGATIV
 RESPEKT K MÍSTU



ZÁSADNÍ JE VYTVOŘENÍ:
 UNIKÁTNÍHO, MULTIFUNKČNÍHO,
 KLIDNÉHO, ZDRAVĚJŠÍHO,
 UŽIVATELSKY A ESTETICKY
 PŘÍJEMNĚJŠÍHO A
 PŘÍRODĚ BLIŽŠÍHO
 PROSTŘEDÍ
 V ZASTAVĚNÉM
 A NEHOSTINNÉM CENTRU
 PRAHY S MINIMEM ZELENĚ



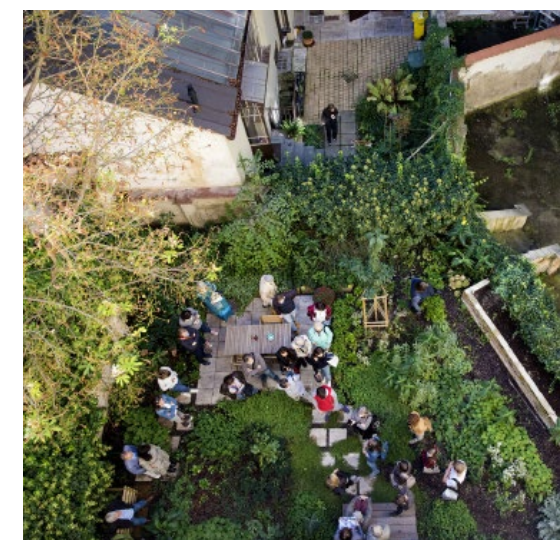
CÍLEM JE:
 PONECHÁNÍ VELKÝCH PLOCH LIDEM
 OSAZENÍ VEGETACÍ MÍST V
 PROSTORU PRIMÁRNĚ TAK, ABY BYLY
 SMYSLUPLNĚ VYUŽITY
 PLOCHY, KTERÉ BY NEMĚLY
 JINÉ VYUŽITÍ
 SNÍŽENÍ POCITU STÍSNĚNÍ A
 UTOPENÍ PROSTORU MEZI DOMY



SNABOU JE:

VYTĚŽIT CO NEJVÍCE Z
 AKTUÁLNÍHO PROSTŘEDÍ A
 INSPIROVAT SE TÍM, JAK LIDÉ JIŽ NYNÍ
 PROSTŘEDÍ VYUŽÍVAJÍ

VYUŽÍT ŠETRNÉ TERÉNNÍ ÚPRAVY
 A STAVEBNÍ ZÁSAHY K VYTVOŘENÍ
 PROSTŘEDÍ, KTERÉ NEBUDE I PO
 LETECH PROBLEMATICKÉ PŘI JINÝCH
 POŽADAVCÍCH JEDNODUŠE ZMĚNIT



MODRO A ZELENÓ

ZMĚNA POVRCHU NA
 PROPUSTNÝ - VSAK A
 ZACHYTÁVÁNÍ VODY

VYUŽITÍ DEŠTOVÉ VODY ZE
 STŘECH

PŘÍVEDENÍ PŘÍRODY,
 DO MĚSTSKÉHO PROSTŘEDÍ
 ZELENÝMI PRVKY



VYUŽITÍ SORTIMENTU, KTERÝ JE:

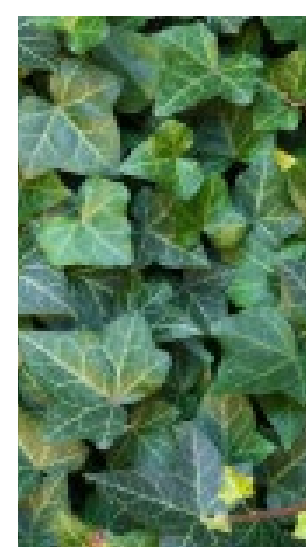
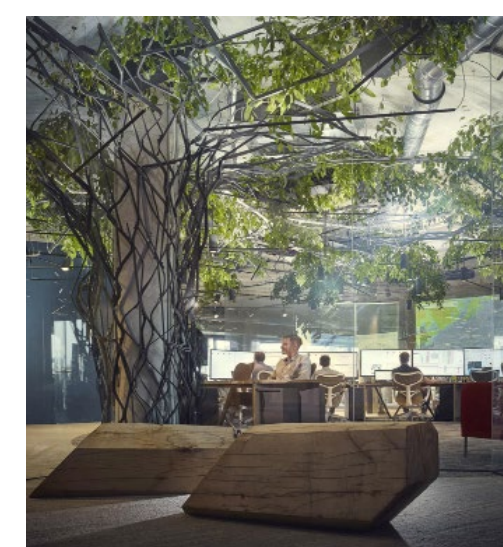
NENÁROČNÝ NA ÚDRŽBU

DOBŘE SNÁŠÍ EXTRÉMNÍ
 PODMÍNKY UVNITŘ MĚSTA

PŮSOBÍ BĚHEM CELÉHO ROKU

RŮZNĚ BAREVNÝ

KONTRASTNÍ K ZÁSTAVBĚ



MÍSTO BUDE:

UŽIVATELSKY FUNKČNÍ
 DLOUHODOBĚ UDRŽITELNÉ
 NENÁROČNÉ - PÉČE

JEDINEČNÉ A NADČASOVÉ
 JEDNODUCHÉ A ČISTÉ
 KRÁSNÉ A PŮSOBIVÉ
 V SOULADU SE ZÁSTAVBOU

KVALITA PŘEDČÍ KVANTITU



ŽÁDOUCÍ JE:

NALÁKÁNÍ CO NEJŠIRŠÍ
 VEŘEJNOSTI DO PŘÍRODNÍHO
 VNITROBLOKU

K BYTÍ O SAMOTĚ,
 NEBO S LIDMI

S MOŽNOSTÍ ODPOČINKU,
 SETKÁVÁNÍ, POZNÁVÁNÍ,
 PRÁCE I KULTURY

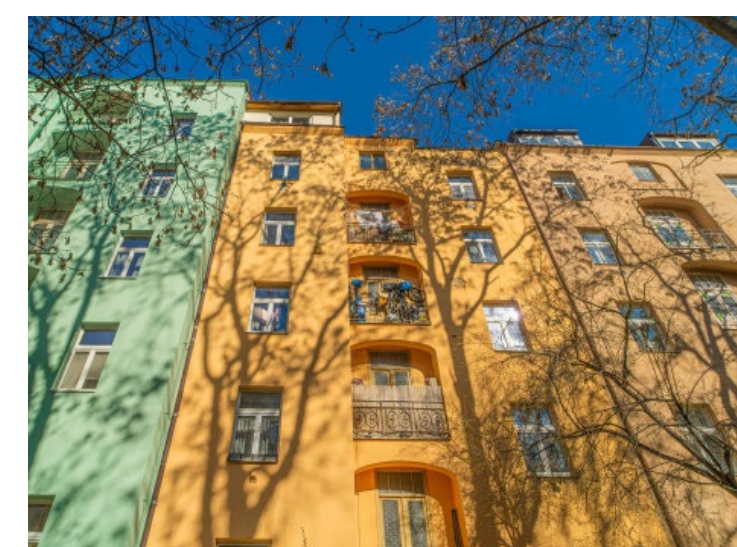


SOUČÁSTÍ PROSTORU
 BUDOU:

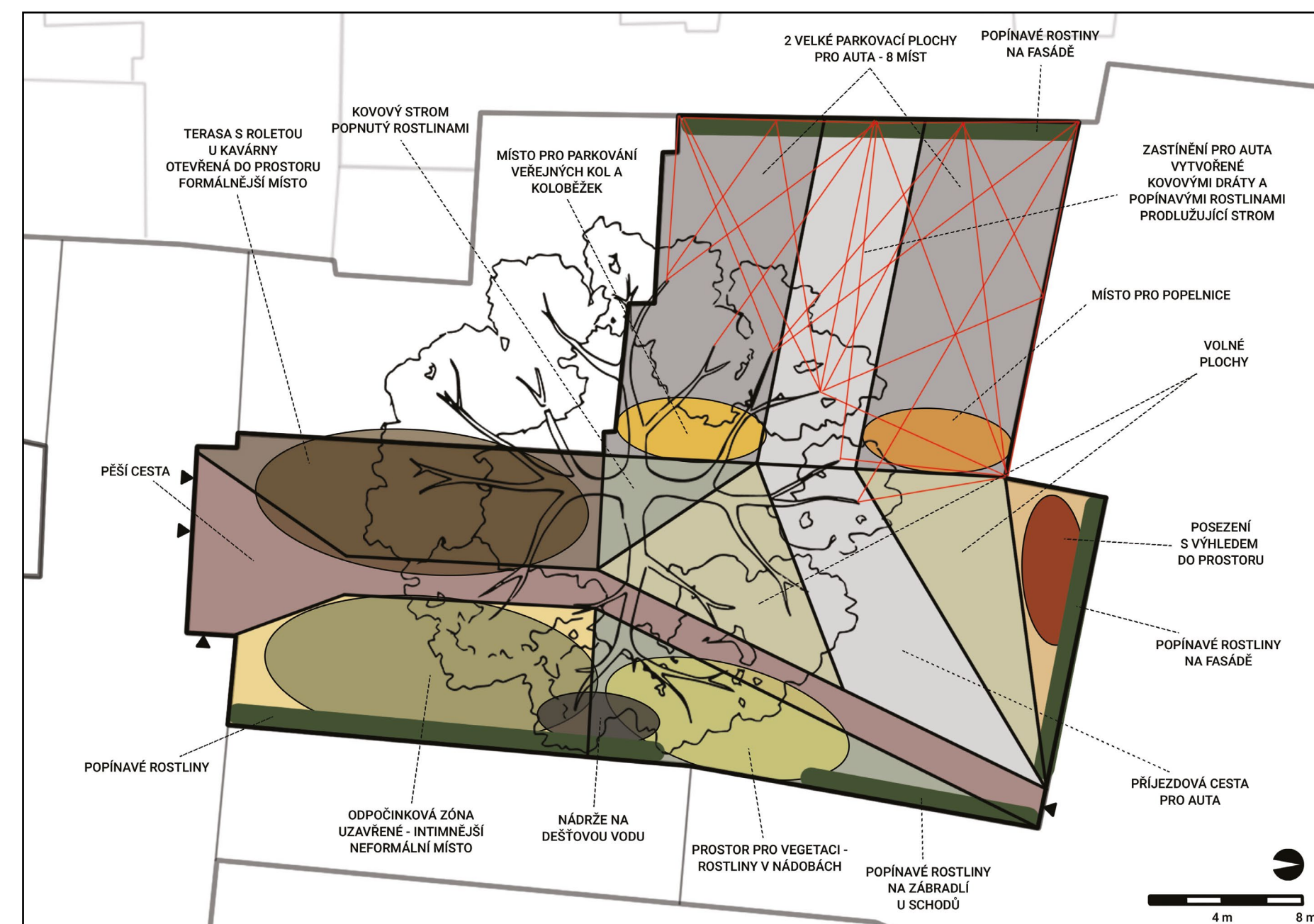
VELKÉ ČLENITÉ POBYTOVÉ
 PLOCHY DLE FUNKCE

VELKÉ CELKY ZELENĚ
 VELKÉ PRVKY MOBILIÁŘE

STÍN
 PARKOVACÍ PLOCHA
 MÍSTO PRO POPELNICE



Řešeným územím v práci je pouze 1. nádvoří. 2. nádvoří je již nyní funkčním prostorem pro kulturní akce i setkávání, a proto do návrhu zahrnuto není. Jeho součástí je velký počet prvků k sezení, drobná vegetace v nádobách nebo vyvýšených záhonech, zelené stěny a podium. Vzhledem k tomu, že je toto nádvoří vcelku v dobrém stavu, je zapotřebí se především soustředit na to první a díky němu přilákat další návštěvníky do celého prostoru.



PRVNÍ KONCEPT je založen na geometrických tvarech - liniích dělících prostor na jednotlivé zóny určené k různému účelu. Plocha je rozdělena na osm různých ploch (parkovací, volná, vegetační, a tři plochy pro návštěvníky). Součástí jsou i příjezdová a pěší cesta, které vychází z aktuálního užívání.

Osm parkovacích míst je odděleno od ostatních ploch dvěma bariérami - místem pro popelnice a místem pro parkování veřejných kol a koloběžek. Ty na zaparkovaná auta zužují výhled.

Centrálním i hlavním vegetačním prvkem je kovový strom v jedné ze dvou vegetačních zón, který bude časem popnut až do konců svých větví popínavými rostlinami. Větve ponese popínavé rostliny, které stromu vytvoří korunu. Rostliny později dokážou zastínit i plochu nad parkovací zónou a vytvoří tak stinné přírodní zastřešení. Druhá vegetační zóna je prvkem bránícím v přímém průhledu prostorem a oddělujícím další intimnější zóny. Posledním zeleným prvkem jsou popínavé rostliny na fasádách na různých místech vnitrobloku.

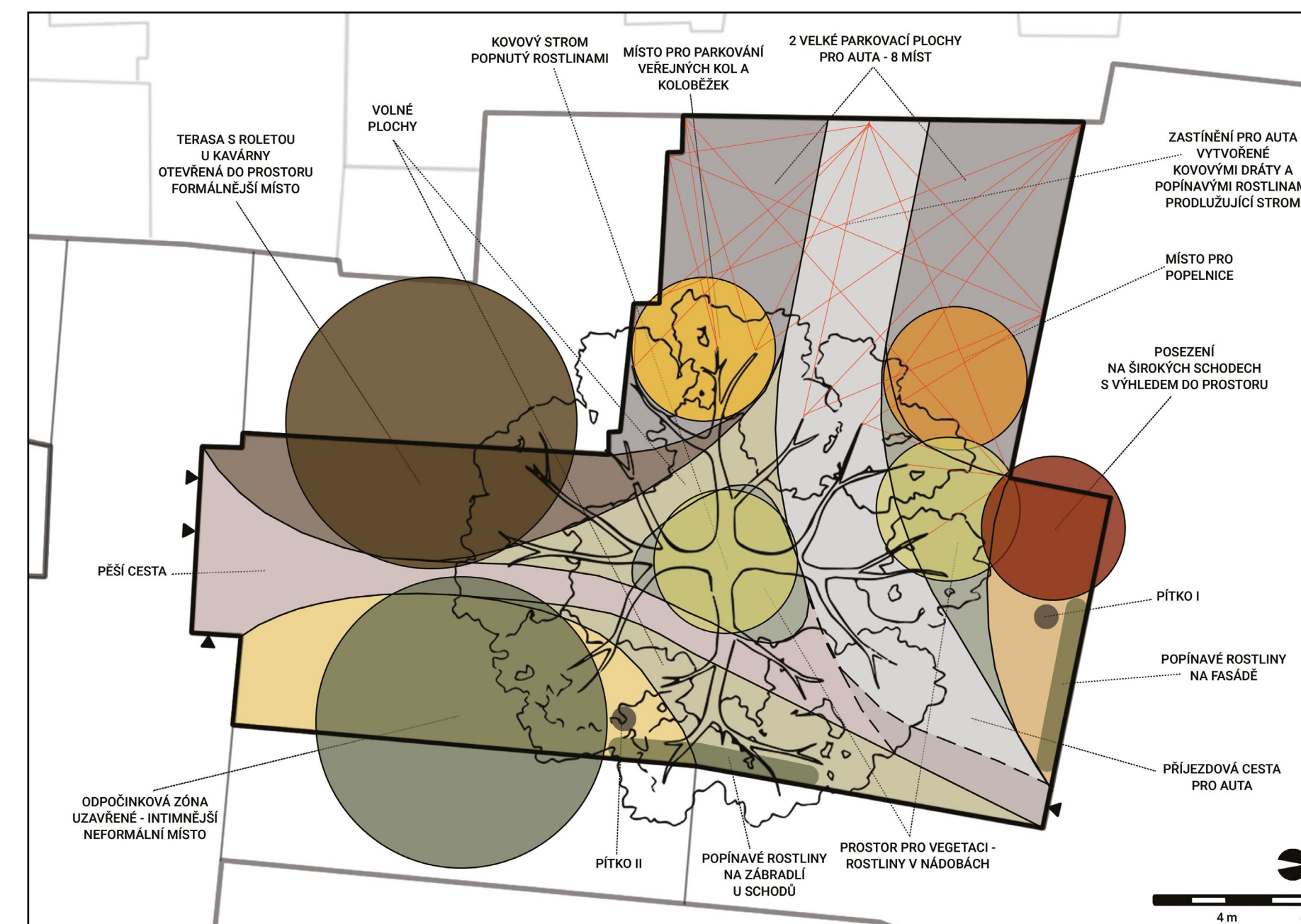
V prostoru je počítáno se třemi místy pro návštěvníky - formálnější terasa u kavárny, posezení s výhledem a neformálnější odpočinkové posezení za rostlinnou zónou. Pamatováno je i na nádrže zadržující dešťovou vodu a volné plochy.

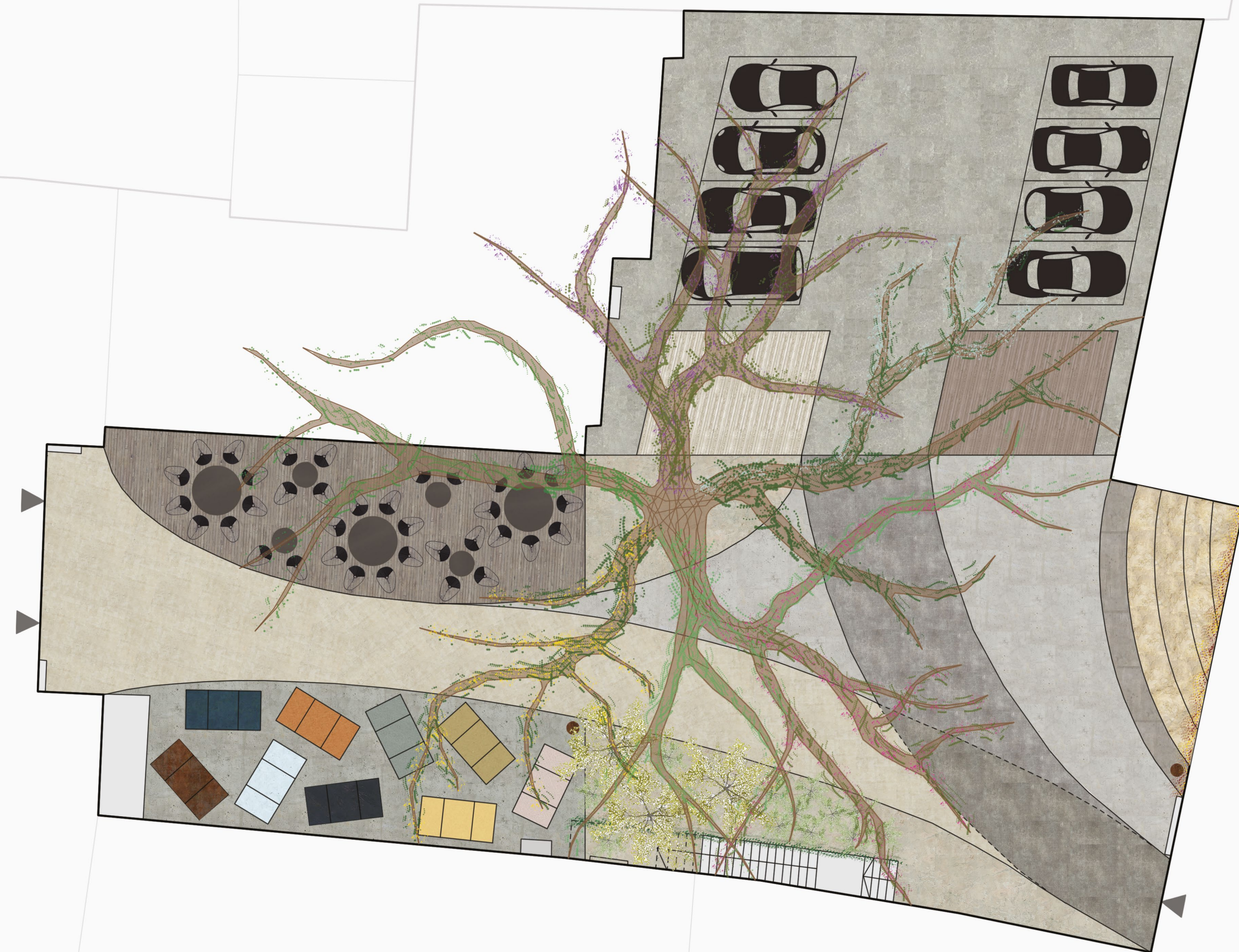
DRUHÝ KONCEPT vychází také z geometrických tvarů, ale pracuje s tvary zaoblenými. Opět je plocha členěna na zóny s určitou funkcí. Oba návrhy pracují s velkými plochami, člení rovinatou a jednolitou plochu na segmenty a vytváří bariéry a předěly ve velkém prostoru. Snahou je také vnést do prostoru více prostorových prvků, které pomohou zlepšit nepříjemný pocit utopení mezi domy.

I v tomto konceptu je pracováno se stejnými objekty, kterými jsou centrální prvek - kovový strom s trelláží, volné plochy, dvě bariéry, místa parkovací i pro návštěvníky. Podobně je řešená i cestní síť. Kvůli velkému množství lidí, udržitelnosti péče a možnosti změny místa v budoucnosti nejsou použity travnaté plochy a květinové záhony.

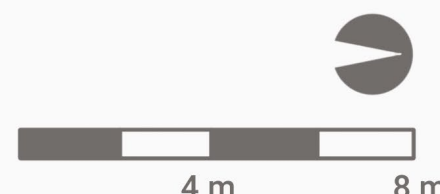
Rozdílem jsou zredukované plochy s popínavými rostlinami, kterých je značně méně a vyměněno je posezení, které bylo při příchodu po pravé straně. Nyní je to místo s několika širokými chody s výhledem, které plní funkci zajímavého plastického prvku na rovinatém terénu a posezení zároveň.

Poslední změnou je také absence nádrže na dešťovou vodu. Oproti tomu se zde dvakrát objevil malý a jednoduchý prvek vody, kterým je pítka. To přinese do prostoru osvěžení zejména v letních měsících pro jakéhokoliv návštěvníka.





-  Příjezdová cesta pro auta
-  Pěší cesta
-  Parkovací plocha
-  Volná plocha
-  Plocha se zelení v nádobách nebo s kovovým stromem
-  Dřevěná terasa s posezením
-  Odpočinková zóna s mobiliářem
-  Široké schody s výhledem do prostoru a popínavými rostlinami na fasádě
-  Místo pro parkování veřejných kol a koloběžek
-  Místo pro popelnice
-  Technické objekty
-  Schody - zábradlí popnuté popínavými rostlinami
-  Pítka



Studie 1. nádvoří Kampusu Hyberská je koncipovaná s respektem k současným potřebám v užívání místa. Soustředí se především na potenciál místa jako celku. Spojuje potřeby provozní i estetické a vytváří kompatibilní prostředí, které zahrnuje prvky vody i zeleně a cílí na co nejširší oblast návštěvníků. Prostor pracuje s většími prvky, celky a plochami tak, aby nebyl problém celý vnitroblok v budoucnu při jiných pořadavcích jednoduše změnit. Vzhledem k extrémním podmínkám stanoviště jsou navrženy veškeré rostliny do nádob a dalších objektů. Z okolních budov vede do nádvoří mnoho vstupů, které jsou brány v potaz a z provozních důvodů jsou přístupné, ale nejsou určeny k dennímu užívání. Počítáno je i se současnými technickými objekty.

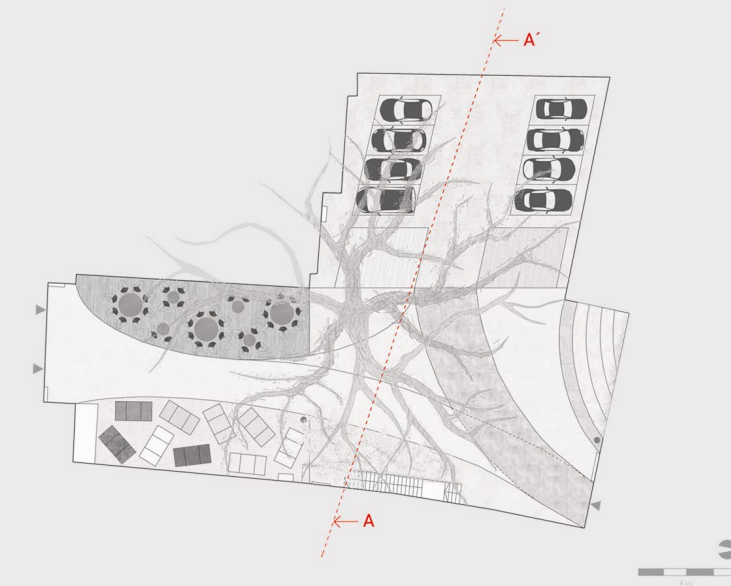
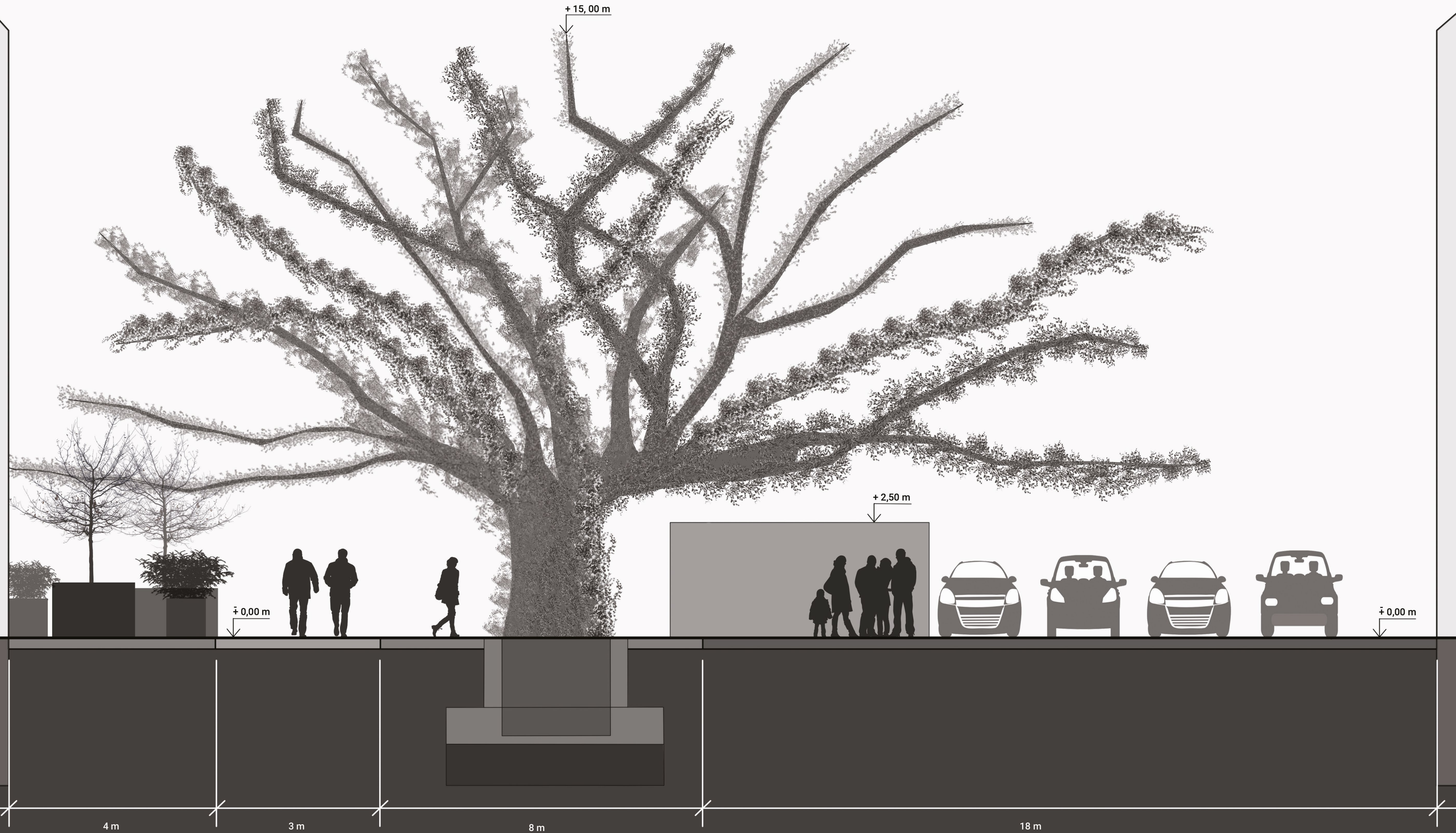
V návrhu je pracováno s rozdělením jednolitě plochy do určitých segmentů/zón podle funkce. Rozvržení jednotlivých ploch pracuje s oblým tvarem elipsy a jejími segmenty. Ty do poměrně pravidelného a pravoúhlého prostředí vnášejí dynamiku a snižují uživatelsky nepříjemný dojem z aktuálního prostředí. Jako povrch celé plochy je zvolen drenážní beton rozdělený na velké plochy. Jeho různou barevností jsou odděleny jednotlivé zóny podle funkce. Pod tímto povrchem jsou umístěny retenční nádrže na dešťovou vodu.

Prostor vnitrobloku, který je doslova utopený mezi zdmi okolních domů rozbíjí jeden velký prvek, který je středobodem celého prostoru. Je jím velký kovový strom porostlý popínavými rostlinami se zajímavou barvou, texturou i plody. Svými různobarevnými větvemi tlačí proti stěnám a rozšiřuje tak zapadlý prostor. Tento prvek zajišťuje přítomnost vegetace a plní úlohu výrazné prostorové dominanty, která dělá z plochého prostoru prostor plastický.

Strom je nejen hlavním prvkem obecně, ale také hlavním vegetačním prvkem. Mimo něj je ve studii navrženo využití ploch fasád, které by pokrývaly popínavé rostliny bez potřeby konstrukce či opory. Při příchodu po levé straně je vegetační plocha, která zužuje výhled na vzdálenější části. V té se vyskytují dřeviny v nádobách a nad nimi popnuté zábradlí u schodů.

Celým vnitroblokem prochází dvě cesty. Jedna vede na druhé nádvoří a je pěší, druhá je příjezdová pro auta a končí na parkovací ploše. Ta poskytuje 8 parkovacích míst a v budoucnu by měla být celá zastíněná popínavými rostlinami ze stromu. Na této ploše se nachází i místo pro popelnice a parkování veřejných kol a koloběžek. Součástí prostoru jsou i volné plochy.

Kampus je především místem pro setkávání lidí, a proto jsou zde navrženy tři místa s posezením. Prvním místem po příchodu vlevo jsou, pod rostlinami popnutou fasádou, široké schody s výhledem do prostoru. Druhým místem je dřevěná terasa s posezením otevřená do prostoru, která navazuje na kavárnu a třetím místem je odpočinková zóna naproti ní. Ve vnitrobloku jsou dvě pítka.



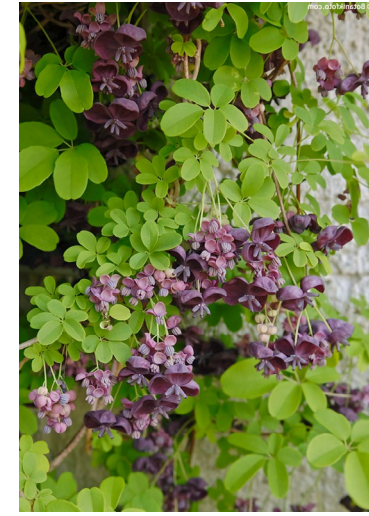
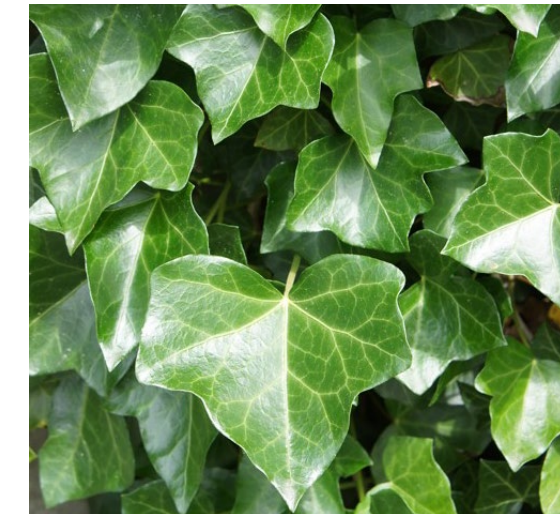
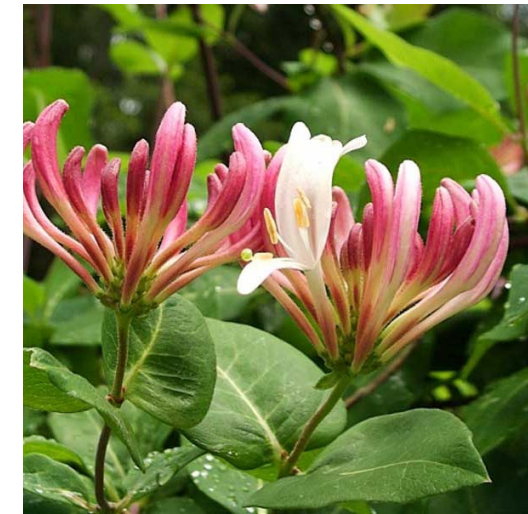
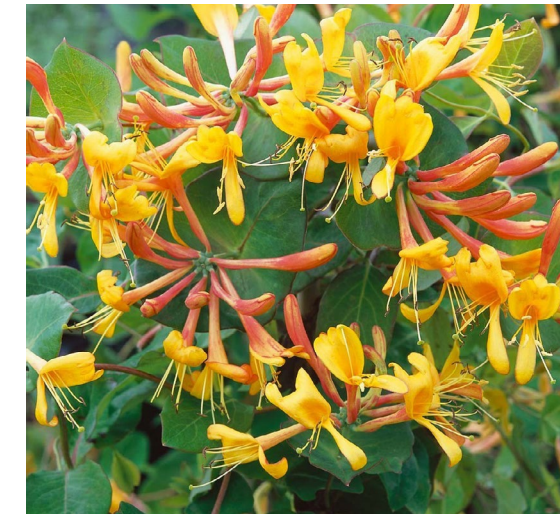
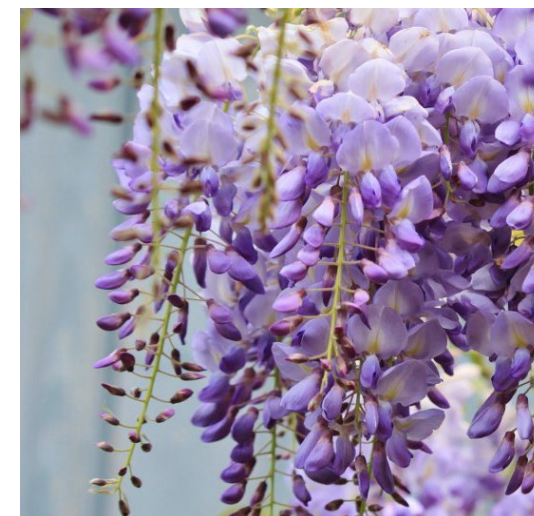
A - A' Obr. 125 - Řezopohled, zdroj: autor práce



Obr. 126 - Vizualizace 1, zdroj: autor práce

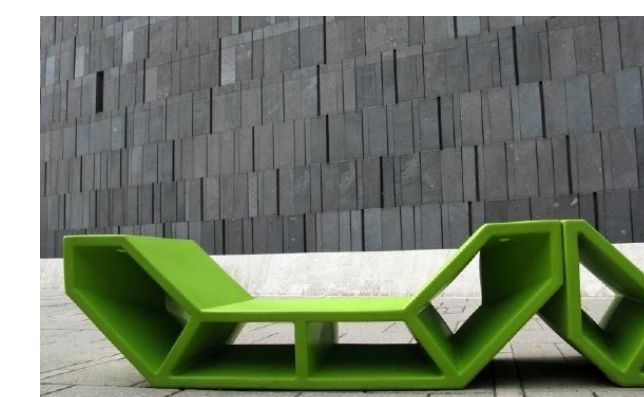


Obr. 127 - Vizualizace 2, zdroj: autor práce

*Actinidia chinensis**Akebia quinata**Ampelopsis aconitifolia**Campsis grandiflora**Campsis radicans**Celastrus orbiculatus* 'Diana'*Celastrus scandens* 'Bailumn'*Clematis fargesii**Clematis montana**Clematis tangutica**Clematis vitalba**Hedera helix**Hedera helix* 'Hibernica'*Humulus lupulus**Lonicera caprifolium**Lonicera heckrottii**Lonicera x tellmanniana**Parthenocissus quinquefolia**Parthenocissus tricuspidata**Schizandra chinensis**Vitis amurensis**Vitis coignetiae**Vitis riparia**Wisteria floribunda**Wisteria sinensis**Acer campestre**Amelanchier ovalis**Cornus alba* 'Red Gnome'*Kerria japonica* 'Pleniflora'*Syringa meyeri* 'Palibin'

Tab. 3 - Tabulka kvetení popínavých a soliterních dřevin, zdroj: www.zahradnictvi-flos.cz, grafika: autor práce

Položka	Latinský název	Český název	Barva květu	Výška/délka	Nutnost opory	Doba kvetení	Barevnost a délka kvetení v roce												Poznámka
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
POPÍNAVÉ DŘEVINY (pnoucí po fasádě bez konstrukce - zasazené v nádobě, pnoucí po konstrukci s oporou - zasazené ve stromě)																			
1	<i>Actinidia chinensis</i>	Actinidie čínská	bílá	6 m	Ano	květen-červen												výrazný plod	
2	<i>Akebia quinata</i>	Akébie pětičetná	vínová	10 m	Ano	duben-květen												výrazný plod	
3	<i>Ampelopsis aconitifolia</i>	Révovník omějolistý	žlutozelená	5 m	Ano	květen-srpen													
4	<i>Campsis grandiflora</i>	Trubač velkokvětý	oranžová	5 m	Ano	červenec-říjen													
5	<i>Campsis radicans</i>	Trubač kořenující	červenooranžová	10 m	Není nutné	červenec-září													
6	<i>Celastrus orbiculatus 'Diana'</i>	Jesenec okrouhlolistý 'Diana'	bílá	12 m	Ano	červen-červen												výrazný plod	
7	<i>Celastrus scandens 'Bailumn'</i>	Jesenec popínavý 'Bailumn'	žlutočervená	10 m	Ano	červen-červen												výrazný plod	
8	<i>Clematis fargesii</i>	Plamének Fargesův	bílá	6 m	Ano	červen-září													
9	<i>Clematis montana</i>	Plamének horský	bíloužlová	10 m	Ano	květen-červen													
10	<i>Clematis tangutica</i>	Plamének tangutský	žlutá	4 m	Ano	červenec-září													
11	<i>Clematis vitalba</i>	Plamének plotní	bílá	12 m	Ano	červen-září												vonná	
12	<i>Hedera helix</i>	Břečťan popínavý	zelenožlutá	15 m	Není nutné	červenec-říjen												stálezelená	
13	<i>Hedera helix 'Hibernica'</i>	Břečťan popínavý 'Hibernica'	zelenožlutá	5 m	Není nutné	červenec-říjen												stálezelená	
14	<i>Humulus lupulus</i>	Chmel otáčivý	bílozelená	4 m	Ano	září-září												plody - nažky	
15	<i>Lonicera caprifolium</i>	Zimolez kozí list	růžovobílá	7 m	Ano	květen-červen												vonná	
16	<i>Lonicera heckrottii</i>	Zimolez Heckrottův	oranžovožlutá	3 m	Ano	červenec - září												poloopadavá	
17	<i>Lonicera x tellmanniana</i>	Zimolez Tellmannův	žlutá	6 m	Ano	červenec-srpen													
18	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Přísavník pětistý	zelená	15 m	Ano	červenec-srpen												zbarvení listů	
19	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Přísavník trojčipý	zelená	15 m	Není nutné	červenec-srpen												zbarvení listů	
20	<i>Schizandra chinensis</i>	Klanospraška čínská	růžovobílá	8 m	Ano	květen-červen												výrazný plod	
21	<i>Vitis amurensis</i>	Réva amurská	zelená	8 m	Ano	červen-červenec												zbarvení listů	
22	<i>Vitis coignetiae</i>	Réva Coignetové	červená	10 m	Ano	červen-červenec													
23	<i>Vitis riparia</i>	Réva pobřežní	zelená	10 m	Ano	květen-červen												zbarvení listů	
24	<i>Wisteria floribunda</i>	Vistárie květnatá	purpurová	8 m	Ano	květen-červen												vonná	
25	<i>Wisteria sinensis</i>	Vistárie čínská	fialová	12 m	Ano	duben-květen												vonná	
SOLITERNÍ DŘEVINY (zasazené v nádobě)																			
1	<i>Acer campestre</i>	Javor babyka	žlutá	15 m	-	duben-květen												plody - nažky	
2	<i>Amelanchier ovalis</i>	Muchovník vejčitý	bílá	2,5 m	-	duben-květen												jedlý plod	
3	<i>Cornus alba 'Red Gnome'</i>	Svída bílá 'Red Gnome'	bílá	1,2 m	-	květen-červen												barevnost výhonků	
4	<i>Kerria japonica 'Pleniflora'</i>	Zákula japonská 'Pleniflora'	žlutá	2 m	-	květen-srpen												remontuje	
5	<i>Syringa meyeri 'Palibin'</i>	Šeřík meyerův 'Palibin'	fialová	1,5 m	-	květen-červen												vonná	

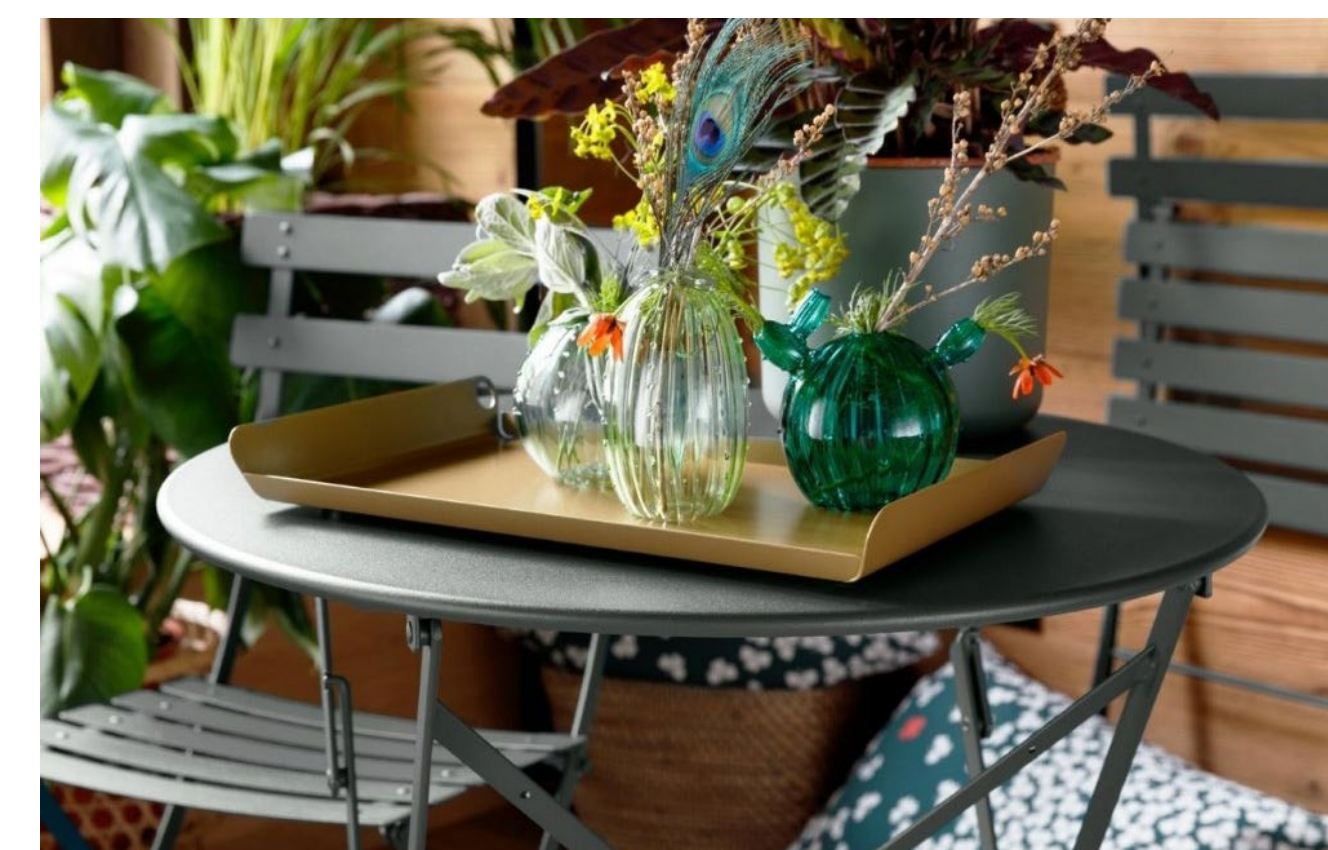


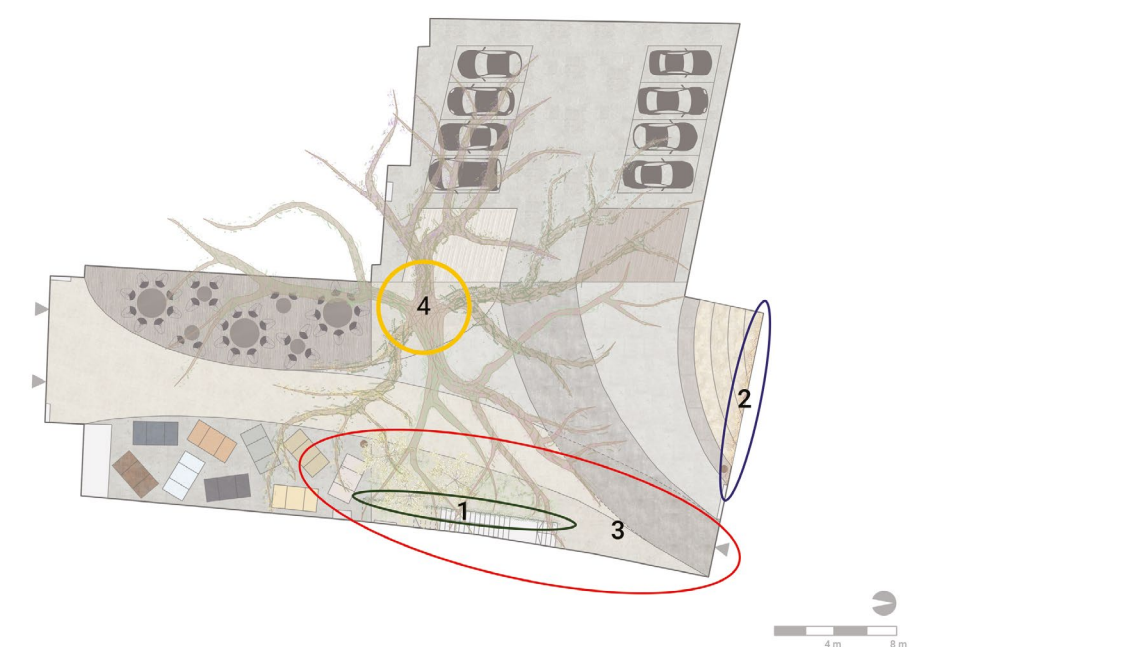
Do odpočinkové zóny byl vybrán variabilní a multifunkční prvek určený k sezení, ležení a dalším aktivitám, který nese název Enzo. Jeho designéry jsou Margarita Navarro, Ludwig Slezak, Anna Popelka, Georg Poduschka. Materiálem je polyetylen. Mobiliář je robustní a dutý zároveň a vhodný odolností vůči poškození do veřejného prostředí.

Druhá velká plocha byla navržena jako velká dřevěná terasa s posezením, která navazuje na kavárnu. Toto prostředí bylo navrženo jako otevřené do prostoru s možností zastínění nejprve roletou, později pak porostlým kovovým stromem. Koncipovaná byla jako formálnější prostředí se záměrem setkávání. Záměrem bylo vytvoření kontrastu k neformálnější zóně.



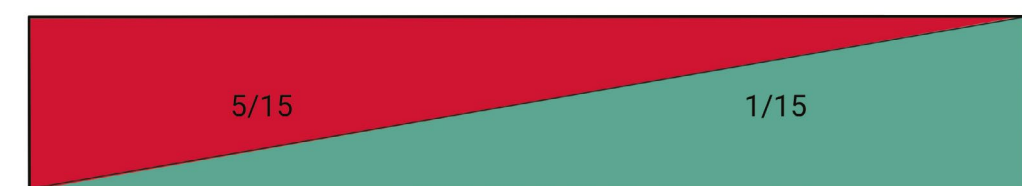
Z tohoto důvodu byl vybrán mobiliář, který bude mít velkou kapacitu, bude pohodlný a péče o něj nebude náročná. Zvolen byl jednoduchý kovový černý stůl ve dvou velikostech s menší a větší kapacitou a černé kovové křesílko. Stoly i křesílka jsou poměrně lehká a umožňují tak snadné přesouvání.



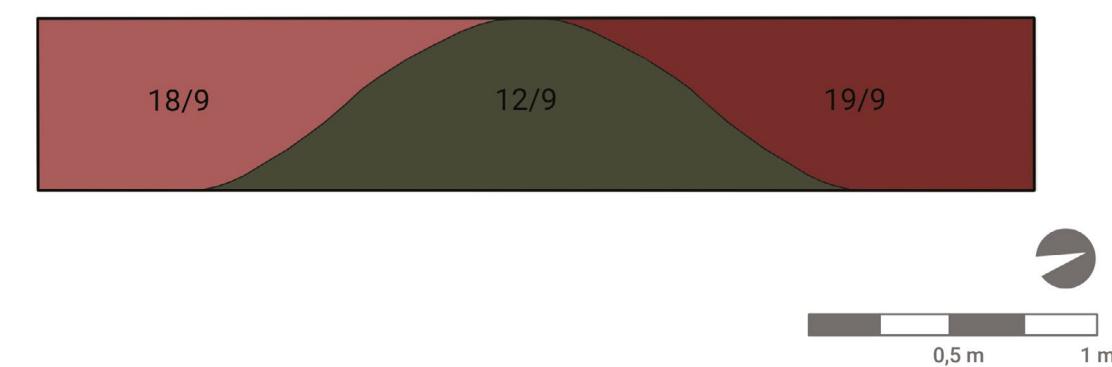


Obr. 130 - Plánek umístění vegetace, zdroj: autor práce

1 - Mobilní nádoba s popínávkami dřevinami pod zábradlím u schodů



2 - Mobilní nádoba s popínávkami dřevinami na schodech



Obr. 131 - Osazovací plány - Popínavé dřeviny v mobilních nádobách, zdroj: autor práce

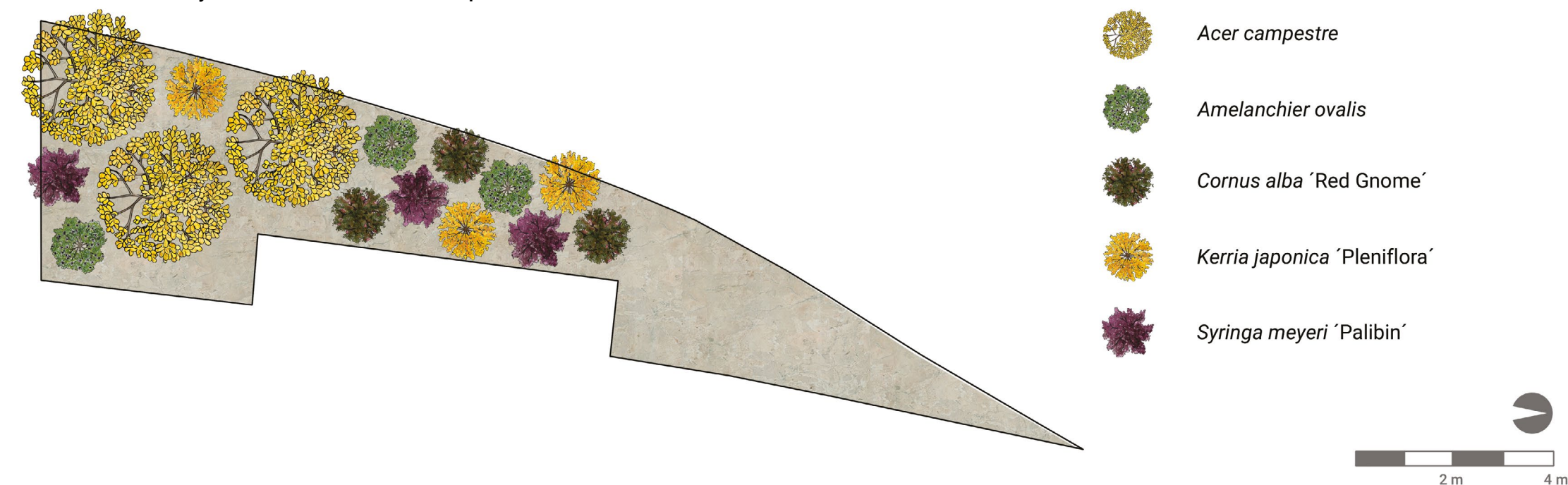
Tab. 4 - Tabulka kvetení popínávkých dřevin, zdroj: www.zahradnictvi-flos.cz, grafika: autor práce

Položka	Latinský název	Český název	Barevnost a délka kvetení v roce												Poznámka		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	<i>Actinidia chinensis</i>	Actinidie čínská															výrazný plod
2	<i>Akebia quinata</i>	Akébie pětičetná															výrazný plod
3	<i>Ampelopsis aconitifolia</i>	Révovník omějolistý															
4	<i>Campsis grandiflora</i>	Trubač velkokvětý															
5	<i>Campsis radicans</i>	Trubač kořenující															
6	<i>Celastrus orbiculatus</i> 'Diana'	Jesenec okrouhlostý 'Diana'															výrazný plod
7	<i>Celastrus scandens</i> 'Bailumn'	Jesenec popínavý 'Bailumn'															výrazný plod
8	<i>Clematis fargesii</i>	Plamének Fargesův															
9	<i>Clematis montana</i>	Plamének horský															
10	<i>Clematis tangutica</i>	Plamének tangutský															
11	<i>Clematis vitalba</i>	Plamének plotní															vonná
12	<i>Hedera helix</i>	Břečtan popínavý															stálezelená
13	<i>Hedera helix</i> 'Hibernica'	Břečtan popínavý 'Hibernica'															stálezelená
14	<i>Humulus lupulus</i>	Chmel otáčivý															plody - nažky
15	<i>Lonicera caprifolium</i>	Zimolez kozí list															vonná
16	<i>Lonicera heckrottii</i>	Zimolez Heckrottův															poloopadavá
17	<i>Lonicera x tellmanniana</i>	Zimolez Tellmannův															
18	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Přísavník pětistý															zbarvení listů
19	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Přísavník trojcípý															zbarvení listů
20	<i>Schizandra chinensis</i>	Klanospraška čínská															výrazný plod
21	<i>Vitis amurensis</i>	Réva amurská															zbarvení listů
22	<i>Vitis coignetiae</i>	Réva Coignetové															
23	<i>Vitis riparia</i>	Réva pobřežní															zbarvení listů
24	<i>Wisteria floribunda</i>	Vistárie květnatá															vonná
25	<i>Wisteria sinensis</i>	Vistárie čínská															vonná

Tab. 5 - Tabulka kvetení soliterních dřevin, zdroj: www.zahradnictvi-flos.cz, grafika: autor práce

Latinský název	Český název	Barevnost a délka kvetení v roce												Poznámka			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<i>Acer campestre</i>	Javor babyka																plody - nažky
<i>Amelanchier ovalis</i>	Muchovník vejčitý																jedlý plod
<i>Cornus alba</i> 'Red Gnome'	Svída bílá 'Red Gnome'																barevnost výhonků
<i>Kerria japonica</i> 'Pleniflora'	Zákula japonská 'Pleniflora'																remontuje
<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin'	Šeřík meyerův 'Palibin'																vonná

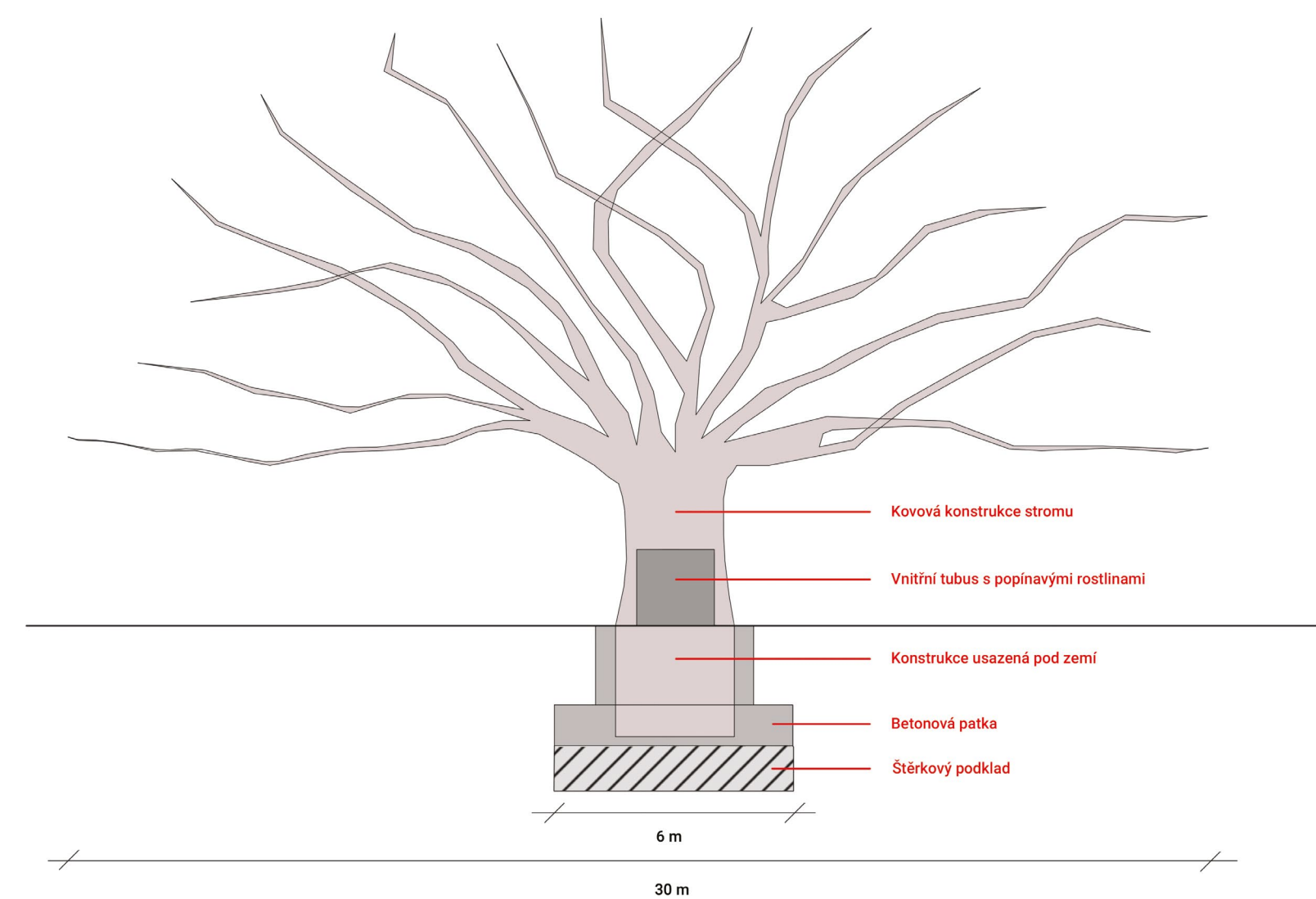
3 - Mobilní nádoby se soliterními dřevinami na ploše se zelení



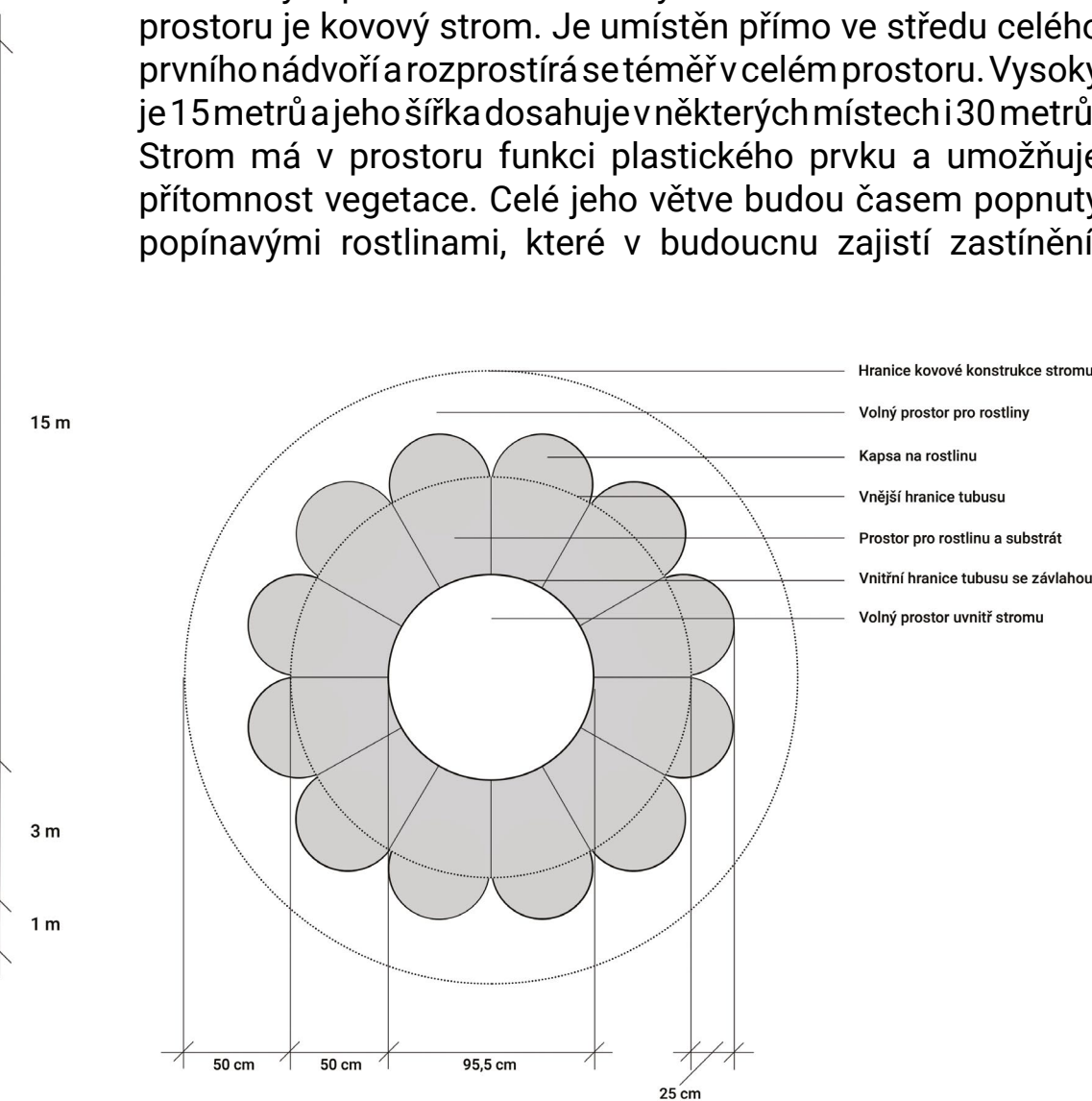
4 - Plocha tubusu s jednotlivými kapsami osázená popínávkami dřevinami

2/5	4/5	22/5	10/5	16/5	21/5	13/5	3/5	20/5	25/5	6/5	8/5
24/5	22/5	7/5	16/5	17/5	13/5	23/5	14/5	9/5	15/5	11/5	6/5
22/5	2/5	24/5	17/5	16/5	14/5	3/5	21/5	25/5	9/5	8/5	11/5
7/5	24/5	4/5	10/5	17/5	23/5	14/5	13/5	15/5	20/5	11/5	8/5

Obr. 132 - Osazovací plány - Soliterní dřeviny v mobilních nádobách a popínavé dřeviny v tubusu, zdroj: autor práce

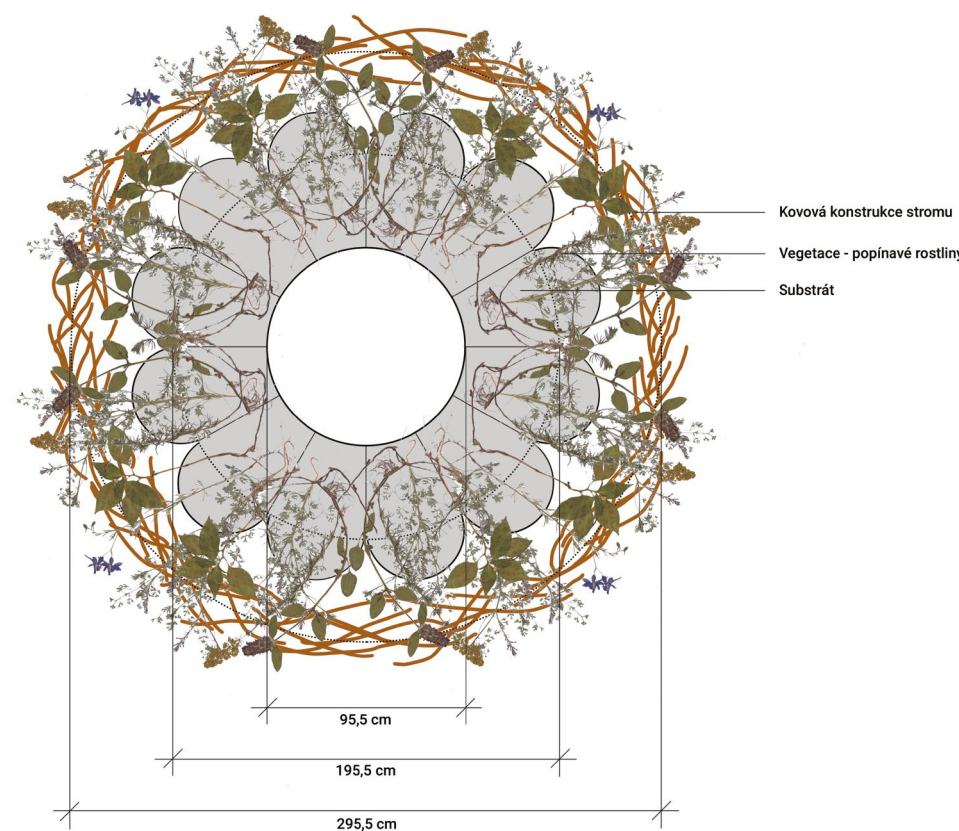


Technickým prvkem a zároveň výraznou dominantou celého prostoru je kovový strom. Je umístěn přímo ve středu celého prvního nádvoří a rozprostírá se téměř v celém prostoru. Vysoký je 15 metrů a jeho šířka dosahuje v některých místech i 30 metrů. Strom má v prostoru funkci plastického prvku a umožňuje přítomnost vegetace. Celé jeho větve budou časem popnuty popínavými rostlinami, které v budoucnu zajistí zastínění.

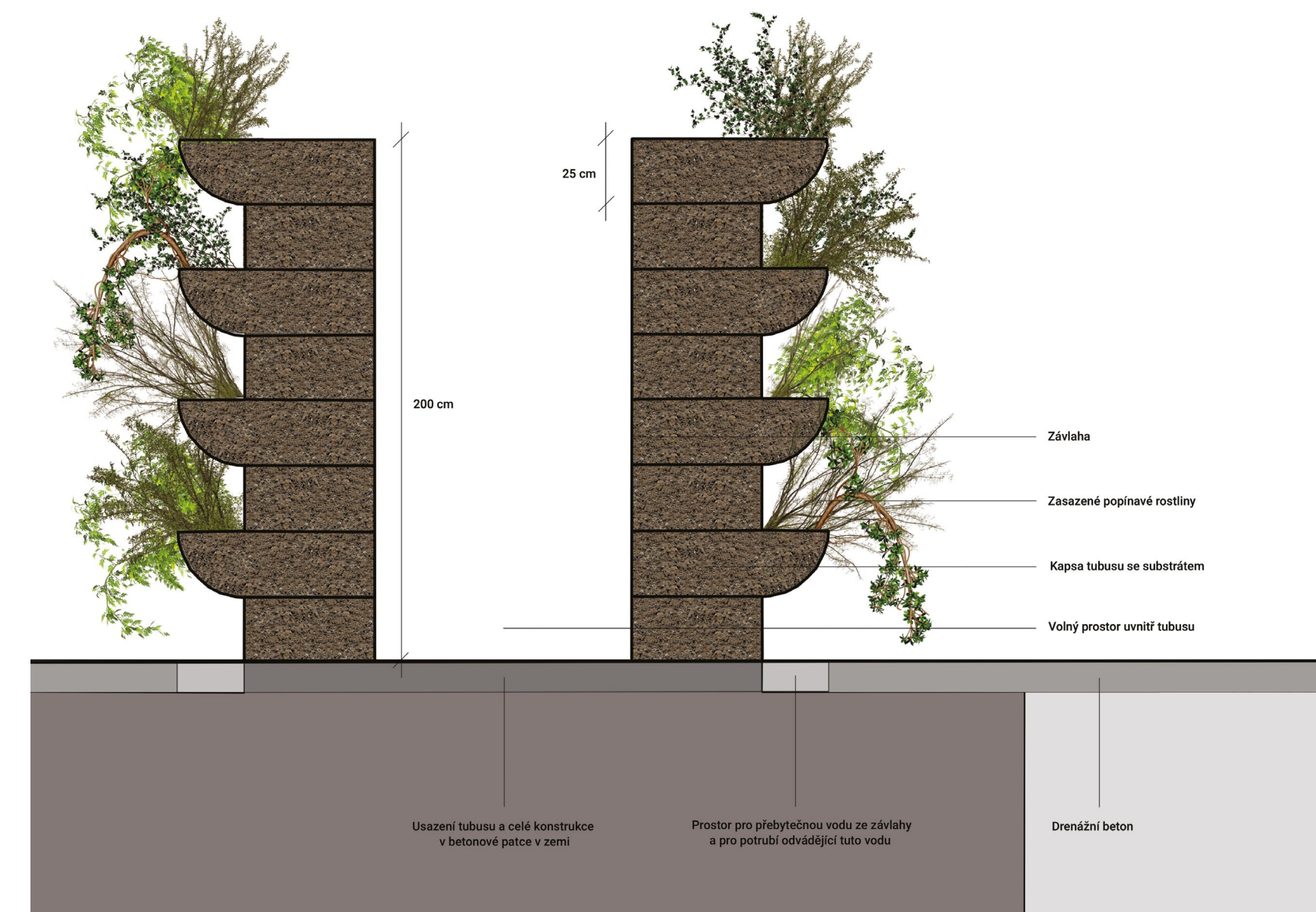


Obr. 134 - Technický prvek - Vodovodný řez tubusem, zdroj: autor práce

Materiálem konstrukce stromu je zapečená nerez. Uvnitř stromu se nachází kruhový objekt s prostorem (tubus) o průměru téměř 2 metry a výšce 2 metry. Tubus je rozdělen na několik pater, které mají otvory - kapsy. V těch je prostor pro popínavé rostliny, substrát i závlahu. Rozměry jednotlivých otvorů jsou 50x50x25 cm. Celá konstrukce stromu je upevněna pod zemí zasazením do betonové patky na štěrkovém podkladu.



Obr. 135 - Technický prvek - Vodovodný řez tubusem s vegetací, zdroj: autor práce



Obr. 136 - Technický prvek - Svislý řez tubusem s vegetací, zdroj: autor práce

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

ZÁKLADNÍ INFORMACE O ŘEŠENÉM ÚZEMÍ

- Název území: Kampus Hybernská
- Poloha: Hybernská 998/4, Praha 1, 110 00
- Stavební objekt č.p. 998, parcela p.č. 511
- Vlastník: Hlavní město Praha
- Rozloha řešeného území: 942 m²
- Nadmožská výška: 195 m. n. m.
- Průměrný roční úhrn srážek: 630 mm
- Průměrná roční teplota: 8 - 9°C
- Způsob ochrany nemovitosti: památkově chráněné území, nemovitá kulturní památka

VÝKAZ VÝMĚR	
Typ plochy	m ²
Celková plocha	942
Příjezdová cesta pro auta	74
Pěší cesta	168
Parkovací plocha včetně staveb	325
Parkovací plocha bez staveb	260
Volné plochy	81
Vegetační plochy	93
Pobytové plochy	201

- Účel projektu: bakalářská práce
- Česká zemědělská univerzita
- Obor ABAR - 3. ročník
- Zpracovatel: Barbora Černá
- Vedoucí projektu: Oldřich Vacek

POPIS ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

Řešenou oblastí je Kampus Hybernská, který se nachází v Praze uvnitř historického centra, konkrétně v ulici Hybernská. Spadá do katastrálního území Nové Město a jedná se o památkově chráněné území v památkové rezervaci a o nemovitou kulturní památku. Oblast celého kampusu tvoří komplex budov, který obklopuje dva vnitrobloky. Zpracovávaným územím v této práci je pouze první nádvoří.

POPIS AKTUÁLNÍHO STAVU ÚZEMÍ

Místo je rovinaté a ohraničené ze všech stran domy s vysokými zdmi. Nádvoří je ve velmi zanedbaném stavu s téměř žádnou zelení. Podmínky uvnitř něj nejsou příliš hostinné. Charakterizuje ho převládající velké sucho, v letních měsících velmi vysoké teploty a znečištění ovzduší vlivem přilehlé dopravy. Na nádvoří nejsou žádné objekty, které by poskytovaly stín, takže většinu dne je celý prostor pod plným sluncem. Kromě nádrže zachycující dešťovou vodu není k dispozici žádný zdroj vody. Vnitroblok poskytuje zdmi poměrně odhlučněný rozsáhlý prostor s velkým potenciálem na využití místa. Prostor je zanedbán a i přesto, že je v centru města a navštěvuje ho mnoho lidí, tak o něj není pečováno.

ZÁMĚR PROJEKTU

Hlavním záměrem studie je rozvržení jednotlivých ploch a vegetačních prvků tak, aby bylo vytvořeno ucelené místo a příjemné prostředí uvnitř města pro faunu, floru i obyvatele. Žádoucí bylo navrhnout do prostoru vodu a zeleň skrze prvky Modro-zelené infrastruktury. Součástí návrhu je úklid prostoru, odstranění nevhodných objektů, přemístění nádob s rostlinami a kompletní změna povrchu. Navrženo je vytvoření nového povrchu, cestní sítě pro auta i návštěvníky a ploch s různými funkcemi. Přidány jsou do prostoru prvky vody, zeleně a dalšího mobiliáře.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

NORMY

V souvislosti s architektonickými a sadovnickými zásahy je nutné se řídit normami EU, které jsou s výsadbou dřevin, zakládáním trvalkových i travnatých ploch spojeny.

JEDNÁ SE KONKRÉTNĚ O TYTO NORMY:

- ČSN839011 Technologie vegetačních úprav v krajině – Prácespūdou/únor2006/
- ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba /únor 2006/
- ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy /únor 2006/
- ČSN 83 9001 Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a Definice
- ČSN 46 4901 Osivo a sadba – Sadba okrasných dřevin
- ČSN 46 4902 Výpěstky okrasných dřevin – Společná a základní ustanovení

PŘÍPRAVNÉ PRÁCE A BOURÁNÍ

Vnitroblok je velmi specifický v tom, že se v něm nevyskytují žádné plochy s vegetací, není tedy potřebné brát ohledy na ochranu dřevin či zhutnění půdy při stavebních činnostech. Je ovšem důležité veškeré práce a zásahy přizpůsobit omezenému prostoru v zastavěném území. Důležitou součástí celého procesu je přítomnost odborného dozoru. Během přípravných prací bude vytyčen celý pozemek a označeny objekty k odstranění. Ty budou následně společně s úklidem prostoru zlikvidovány a odvezeny na skládku. Vše bude provedeno v souladu se zákonem o odpadech. Veškeré současné dřeviny v mobilních nádobách budou přesunuty na druhé nádvoří a umístěny nastálo na vhodné místo, kde doplní stávající výsadbu nádob. Časem mohou být přesázeny. Pouze tři javory v mobilních nádobách budou na druhém nádvoří umístěny dočasně a později navraceny zpět na první nádvoří.

TERÉNNÍ ÚPRAVY

Po provedení přípravných prací a bourání bude v rámci hrubých terénních úprav (HTÚ) odstraněn veškerý současný asfalt z celé plochy i s odvezením na skládku. Ještě předtím, než se bude pracovat s terénem dál, bude do středu nádvoří do země usazen kovový strom v betonové patce. V tuto chvíli budou do země osazeny i retenční nádrže na dešťovou vodu. V závěru HTÚ proběhne modelace terénu tak, aby došlo k vyrovnání nerovností povrchu a zároveň správnému odvádění vody. Odklizeny budou stavební odpady i kameny a terén bude v tuto chvíli dokončen do své finální podoby a připraven tak, aby mohlo dojít k položení dalších vrstev k vytvoření požadovaného povrchu.

Po modeci terénu bude v rámci jemných terénních úprav (JTÚ) položena vrstva hrubého drceného kameniva s frakcí 32 - 63 mm po celé ploše a současně s tím instalovány předěly jednotlivých částí plochy, které oddělí plochy podle funkce. Poté bude vrstvou mezerovitě drenážního betonu s frakcí 16 mm vytvořena celá plocha z drenážního betonu. Předěly a barevným postříkáním ploch budou odděleny jednotlivé zóny podle funkce. V místech parkovacích stání dojde ve stejnou chvíli k vyznačení parkovacích míst. Po těchto úpravách následují další dokončovací práce, které se týkají primárně přípravy místa a následné výsadby. Nutno je dodržet standardní postupy, normy a zákony při každém jednom kroku a postupu včetně bezpečnostních a hygienických opatření týkajících se nejen těchto zásahů, ale i vstupu na pozemek, celkové bezpečnosti a ochrany majetku.

MOBILIÁŘ

Veškeré terénní práce jsou dokončeny a mohou být v tuto chvíli instalovány prostorové prvky a prvky mobiliáře. Na parkovací plochu jsou umístěny menší stavby. Jedna je pro parkování veřejných kol a koloběžek a druhá je místem pro popelnice. Položena je také dřevěná terasa a velké široké schody. Prostor je doplněn mobiliářem a dvěma pítky. Do odpočinkové zóny jsou podle zákresu v půsorysu nainstalovány multifunkční prvky - ENZO a na terasu kovové stoly dvojí velikosti a křesílka.

DOBA A POSTUP REALIZACE VÝSADBY

Nejvhodnějším obdobím pro výsadbu listnatých opadavých i stálezelených dřevin je podzim (od září do zámrazu půdy). Dřeviny lze sázet i na jaře a to především od března do května, do doby jejich rašení. Mimo tyto termíny se vysazování dřevin nedoporučuje. Důležité je u rostlin dbát na základní zásady jejich výsadby (dostatečný prostor, voda, vzduch, živiny, sluneční svit, teplo a řádná péče). Musíme se řídit danými druhy a kultivary, protože každá rostlina má své specifické nároky.

VÝSADBA DŘEVIN - POSTUP VÝSADBY

Veškeré vybrané rostliny jsou dřeviny, které budou vysázeny do mobilních nádob. Jedná se o soliterní dřeviny a popínavé dřeviny do nádob i do tubusu na konstrukci stromu. Jiné prvky vegetace součástí návrhu nejsou. Před samotnou výsadbou budou na dané místo pro konkrétní rostliny nejprve vhodně připraveny jednotlivé nádoby. Následně do nich podle osazovacích plánů budou vsazovány dřeviny za použití substrátu a hnojiva (jedna tableta ke každé rostlině). Podobně tomu bude i u tubusu v kovovém stromě. Sazení dřevin bude probíhat šetrně, včetně balu a průběžného zhutňování a zaspávání zeminou. Každou rostlinu je nutné po výsadbě důkladně zalít. Dřeviny vysazujeme tak nejdříve po jejich dovezení, jak je to možné. Žádné rostliny není nutné ukotvit/vyvažovat, ani je jiným způsobem zabezpečit, jelikož jsou vybrány takové druhy/kultivary, které se bez vyvázání a ukotvení obejdou.

PŮDNÍ SUBSTRÁT, HNOJENÍ A ROSTLINNÝ MATERIÁL

Jako substrát je vybrán *Zahranický substrát volně ložený agroprofi*, který bude použit do každé nádoby nebo prostoru. Ke každé rostlině bude rovnou při zasazení podle návodu na obalu přidána jedna tableta hnojiva - *Silvamix Forte 30TE pro okrasné dřeviny*. Při výběru dřevin je důležité vybírat sortiment pěstovaný v podobných klimatických podmínkách, jako v místě, kde bude vysazován. Měl by mít odpovídající vlastnosti - být adekvátně velký a barevný, plně prokořenělý, odpovídat svému stáří a mít zdravé všechny své části. Žádná z částí by neměla být napadena škůdci/chorobami a neměla by vykazovat žádné jiné příznaky napadení. U každého druhu/kultivaru je to individuální a nutné posuzovat zvlášť.

DOKONČOVACÍ PÉČE U NOVÝCH VÝSADEB

Dokončovací péče u všech nových výsadeb je nezbytnou součástí k úspěšnému předání zadavateli, která trvá od realizace do jeho předání. Péče se obecně týká veškeré vegetace, ale konkrétně v návrhu pouze vysazených dřevin. V této fázi jsou důležité tyto činnosti: pravidelná zálivka po menších dávkách brzy ráno nebo pozdě večer, kontrola škůdců, kontrola úhynu a v případě nutnosti dosazení náhradními jedinci. Dále pak pleť od plevele, dohnojování nebo ošetření. Výsadba je připravena k předání ve chvíli ujmoutí rostlin na stanovišti, což u dřevin znamená vývoj letorostů. Následná péče musí být tak důsledná, aby zaručila úspěšný vývoj a stabilizování jejich stavu. Tato péče se týká také kontroly mobiliáře a instalovaných prvků.

ROZVOJOVÁ PÉČE U NOVÝCH VÝSADEB

Po dokončovací péči následuje péče rozvojová, která na ni má plynule navázat. Jejím hlavním cílem je udělat vše proto, aby se ujeté rostliny správně vyvíjely, nestrádaly a byly zdravé. Jedinci by měli dosáhnout typického habitu pro daný druh/kultivar. V případě potřeby nebo v rámci zdraví a bezpečnosti je možné udělat výchovný, tvarovací, bezpečnostní nebo zdravotní řez. Součástí jsou i další činnosti: odstraňování odumřelých částí, odstraňování odumřelých jedinců a jejich nahrazení, individuální dohnojování, případně pleť a nakypření zeminy. Opět se i zde provádí kontroly mobiliáře a dalších prvků a jejich případné náhrady a opravy.

UDRŽOVACÍ PÉČE U NOVÝCH VÝSADEB

Tato péče následuje po péči rozvojové a je jí poměrně podobná. Je to péče poslední a nejdělsí. Jejím cílem je dokončit všechny snahy o správný vývoj v předchozích fázích a dohlédnout na plnou funkčnost výsadby a zdravotní stránku všech jedinců. Všechny druhy by měly už v této fázi splňovat adekvátní specifikace. Součástí této doby jsou i další kontrolní a pečující činnosti zmíněné v rozvojové péči. Dále je možné v této fázi udělat řezy různého typu jako u péče rozvojové a navíc pak k případným úpravám přidat řez opravný, zmlazovací a prosvětlovací.

Tab. 6 - Finanční rozpočet - Úkony a materiály, zdroj: autor práce

č. pol	č. cen položky	Rozpočet k realizaci zahradnických úprav Kampusu Hyberská popis položky dle URS 231 cenová úroveň 2016	měr. jedn.	počet jednotek	ceny v Kč	
					jedn.	dodávka
TERÉNNÍ PRÁCE						
1	vlastní kalkulace	Přesun stávajících dřevin v mobilních nádobách na jiné místo	kus	16	30,00	480,00
2	vlastní kalkulace	Odstranění stávajících objektů a uklizení plochy	m ²	942	10,00	9 420,00
3	vlastní kalkulace	Odstranění betonových nájezdů	kus	2	1 000,00	2 000,00
4	vlastní kalkulace	Odstranění asfaltového povrchu plochy	m ²	942	240,00	226 080,00
5	vlastní kalkulace	Odvoz a uložení odstraněného materiálu na skládku	t	2	1 500,00	3 000,00
6	181 11-1111	Plošná úprava terénu v zemině tř. 1 až 4 s urovnáním povrchu bez doplnění ornice souvislé plochy přes 500 m ² při nerovnostech terénu přes 50 do 100 mm v rovině nebo na svahu do 1:5	m ²	942	19,40	18 274,80
7	vlastní kalkulace	Drenážní beton (hrubé drcené kamenivo frakce 32-63 mm, předěly mezi jednotlivými plochami, mezerovitý drenážní beton 16 mm, barva)	-	-	300 000,00	300 000,00
8	vlastní kalkulace	Terénní práce (vytyčení ploch, instalace předělů mezi jednotlivými plochami, pokládka vrstvy kameniva, pokládka drenážního betonu, aplikace barvy postřikem v ploše i na parkovacích místech)	-	-	66 088,00	66 088,00
9	998 23-1311	Přesun hmot pro sadovnické a krajinářské úpravy strojně - dopravní vzdálenost do 5000 m	t	6	1 200,00	7 200,00
10	vlastní kalkulace	Doprava materiálu a řemeslníků	-	-	3 500,00	3 500,00
11	vlastní kalkulace	Dřevěná terasa 70 m ² - materiál (terasová prkna 27x142 mm a podkladní hranoly 40x70 mm - sibiřský modřín, vruty, podložky a terče)	-	-	94 615,00	94 615,00
12	vlastní kalkulace	Instalace podložek a vyrovnání	-	-	3 150,00	3 150,00
13	vlastní kalkulace	Montáž terasy a nosného roštu	-	-	24 750,00	24 750,00
14	vlastní kalkulace	Doprava materiálu a řemeslníků	-	-	3 500,00	3 500,00
15	998 23-1311	Přesun hmot pro sadovnické a krajinářské úpravy strojně - dopravní vzdálenost do 5000 m	t	3	1 200,00	3 600,00
16	998 23-1411	Přesun hmot pro sadovnické a krajinářské úpravy ručně bez použití mechanizace	t	1	1 200,00	1 200,00
		Zařízení stanoviště 2% (kpl. vlastní položka)	-	-	-	18 565,87
		Celkem částka bez DPH				785 423,67
		Celkem částka s DPH				950 362,64
VÝSADBA DŘEVIN						
17	vlastní kalkulace	Nakládání, rozvoz a skládání nádob	kus	14	10,00	140,00
18	183 90-1113	Příprava nádob pro vysazování rostlin - plocha nádoby přes 0,60 do 1,00 m ²	kus	14	1000,00	14 000,00
19	183 21-1312	Výsadba rostlin do připravené nádoby se zalitím	kus	69	30,00	2 070,00
20	vlastní kalkulace	Výsadba rostlin do připraveného objektu (kovového stromu) se zalitím	kus	240	30,00	7 200,00
21	vlastní kalkulace	Zahradnický substrát volně ložený Agroprofi včetně dopravy a rozprostření	m ³	9	1240,00	11 160,00
22	vlastní kalkulace	Ztratné 3%				334,80
23	vlastní kalkulace	Hnojivo SILVAMIX@Forte 30TE pro okrasné dřeviny - po jedné tabletě do jamky ke každé rostlině včetně dopravy	kus	309	1,20	370,80
24	vlastní kalkulace	Ztratné 3%				11,12
25	vlastní kalkulace	Hnojení	kus	309	2,00	618,00
26	vlastní kalkulace	Rostlinný materiál - popínavé dřeviny	-	-	-	101 423,00
27	vlastní kalkulace	Rostlinný materiál - soliterní dřeviny do nádob	-	-	-	36 885,00
28	vlastní kalkulace	Doprava rostlinného materiálu	-	-	-	5 000,00
		Celkem částka bez DPH				179 212,72
		Celkem částka s DPH				216 847,40
MOBILIÁR						
29	vlastní kalkulace	Dřevěné rohové schody	kus	1	19 990,00	19 990,00
30	vlastní kalkulace	Montáž dřevěných rohových schodů	kus	1	5 000,00	5 000,00
31	vlastní kalkulace	Přístřešek na veřejná kola a koloběžky	kus	1	15 499,00	15 499,00
32	vlastní kalkulace	Instalace přístřešku na veřejná kola a koloběžky	kus	1	5 000,00	5 000,00
33	vlastní kalkulace	Přístřešek na popelnice	kus	1	15 499,00	15 499,00
34	vlastní kalkulace	Instalace přístřešku na popelnice	kus	1	5 000,00	5 000,00
35	vlastní kalkulace	Pítka	kus	2	15 990,00	31 980,00
36	vlastní kalkulace	Instalace pítka	kus	2	5 000,00	5 000,00
37	vlastní kalkulace	Mobilní nádoba Morden Corten na popínavé dřeviny 0,5x3 m	kus	2	2 222,00	4 444,00
38	vlastní kalkulace	Mobilní nádoba Morden Corten na soliterní dřeviny 1x1 m	kus	12	3 222,00	38 664,00
39	vlastní kalkulace	Lehátko ENZO	kus	9	35 000,00	315 000,00
40	vlastní kalkulace	Černý kovový stůl Fermob - malý	kus	4	4 452,00	17 808,00
41	vlastní kalkulace	Černý kovový stůl Fermob - velký	kus	3	5 498,00	16 494,00
42	vlastní kalkulace	Zahradní křeslo UBBERUP černé	kus	36	950,00	34 200,00
43	vlastní kalkulace	Kovový strom ze zapečené nerezí včetně tubusu a kompletní instalace	kus	1	1 000 000,00	1 000 000,00
44	vlastní kalkulace	Rozmístění prvků mobiláře v prostoru (lehátka, obě varianty stolů a křesla)	kus	52	50,00	2 600,00
		Celkem částka bez DPH				1 532 178,00
		Celkem částka s DPH				1 853 935,38
CELKEM ČÁSTKA BEZ DPH						2 496 814,39
CELKEM ČÁSTKA S DPH						3 021 145,42

Tab. 7 - Finanční rozpočet - Sortiment, zdroj: autor práce

č. pol	č. cen položky	Rozpočet k realizaci zahradnických úprav Kampusu Hyberská popis položky dle URS 231 cenová úroveň 2016	měr. jedn.	počet jednotek	prodejní velikost	ceny v Kč	
						jedn.	dodávka
ROSTLINNÝ MATERIÁL - SOLITERNÍ DŘEVINY DO NÁDOB							
1	vlastní kalkulace	<i>Amelanchier ovalis</i>	kus	3	40 l	6 990,00	20 970,00
2	vlastní kalkulace	<i>Cornus alba</i> 'Red Gnome'	kus	3	2 l	179,00	537,00
3	vlastní kalkulace	<i>Kerria japonica</i> 'Pleniflora'	kus	3	1 l	136,00	408,00
4	vlastní kalkulace	<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin'	kus	3	50 l	4 990,00	14 970,00
		Celková částka včetně DPH					36 885,00
ROSTLINNÝ MATERIÁL - POPÍNAVÉ DŘEVINY							
5	vlastní kalkulace	<i>Actinidia chinensis</i>	kus	15	2 l	499,00	7 485,00
6	vlastní kalkulace	<i>Akebia quinata</i>	kus	10	2 l	299,00	2 990,00
7	vlastní kalkulace	<i>Ampelopsis aconitifolia</i>	kus	10	2 l	249,00	2 490,00
8	vlastní kalkulace	<i>Campsis grandiflora</i>	kus	10	2 l	299,00	2 990,00
9	vlastní kalkulace	<i>Campsis radicans</i>	kus	15	2 l	299,00	4 485,00
10	vlastní kalkulace	<i>Celastrus orbiculatus</i> 'Diana'	kus	10	2 l	299,00	2 990,00
11	vlastní kalkulace	<i>Celastrus scandens</i> 'Bailumn'	kus	10	2 l	399,00	3 990,00
12	vlastní kalkulace	<i>Clematis fargesii</i>	kus	15	2 l	269,00	4 035,00
13	vlastní kalkulace	<i>Clematis montana</i>	kus	10	2 l	269,00	2 690,00
14	vlastní kalkulace	<i>Clematis tangutica</i>	kus	10	2 l	369,00	3 690,00
15	vlastní kalkulace	<i>Clematis vitalba</i>	kus	15	2 l	399,00	5 985,00
16	vlastní kalkulace	<i>Hedera helix</i>	kus	9	C2	179,00	1 611,00
17	vlastní kalkulace	<i>Hedera helix</i> 'Hibernica'	kus	15	C2	349,00	5 235,00
18	vlastní kalkulace	<i>Humulus lupulus</i>	kus	15	2 l	399,00	5 985,00
19	vlastní kalkulace	<i>Lonicera caprifolium</i>	kus	10	2 l	299,00	2 990,00
20	vlastní kalkulace	<i>Lonicera heckrottii</i>	kus	15	2 l	299,00	4 485,00
21	vlastní kalkulace	<i>Lonicera x tellmanniana</i>	kus	15	2 l	299,00	4 485,00
22	vlastní kalkulace	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	kus	9	2 l	199,00	1 791,00
23	vlastní kalkulace	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	kus	9	1,5 l	299,00	2 691,00
24	vlastní kalkulace	<i>Schizandra chinensis</i>	kus	10	C2	399,00	3 990,00
25	vlastní kalkulace	<i>Vitis amurensis</i>	kus	10	C2	389,00	3 890,00
26	vlastní kalkulace	<i>Vitis coignetiae</i>	kus	15	2 l	549,00	8 235,00
27	vlastní kalkulace	<i>Vitis riparia</i>	kus	10	C2	249,00	2 490,00
28	vlastní kalkulace	<i>Wisteria floribunda</i>	kus	15	2 l	449,00	6 735,00
29	vlastní kalkulace	<i>Wisteria sinensis</i>	kus	10	2 l	299,00	2 990,00
		Celková částka včetně DPH					101 423,00

Tab. 8 - Návrh úpravy do budoucna, zdroj: autor práce

č. pol	č. cen položky	Rozpočet na 1 rok údržby po dobu 5 let - Kampus Hyberská popis položky dle URS 231 cenová úroveň 2016	četnost za rok	měr. jedn.	počet jednotek	ceny v Kč	
						jedn.	dodávka
1	vlastní kalkulace	Zálivka rostlin v mobilních nádobách	52	m ²	39	26,1	52 930,80
2	vlastní kalkulace	Odstranění odkvetlých nebo odumřelých částí rostlin	3	m ²	39	13,7	1 602,90
3	vlastní kalkulace	Uložení odpadu na skládku	3	t	0,5	1 200	1 800,00
4	vlastní kalkulace	Kontrola stavu menších staveb, ploch a mobiláře	2	hod	1	500	1 000,00
5	998 23-1411	Přesun hmot pro sadovnické a krajinářské úpravy ručně bez použití mechanizace	3	t	0,5	1 200	1 800,00
		Celková částka bez DPH					59 133,70
		Celková částka s DPH (21%)					71 551,70

6 DISKUZE

Jednou z hlavních myšlenek zahradní a krajinářské architektury je propojování síly přírody s tvorbou člověka k dosažení co nejideálnějšího stavu současně pro obě strany. Není tomu jinak ani u tématu Modro-zelené infrastruktury, které navazuje v rámci posledních let na činnost člověka s negativními dopady na přírodu i celý svět a snoubí existenci člověka, zastavěných území a přírody.

Výrazným přínosem, který tato práce má a stává se tak jedinečnou je zpracování tématu Modro-zelené infrastruktury v rámci propojení teroretických znalostí se získanými komplexními analytickými informacemi z území s cílem vytvoření návrhu v Kampusu Hyberská. Téma je zpracováno nejen s dílčími řešeními, jako většina návrhů doposud, ale s důrazem na místo jako celek. Je tedy dalším příspěvkem současnému aktuálnímu tématu Modro-zelené infrastruktury, díky kterému může přispět ke zlepšení aktuálního stavu místa. Návrh je vypracován pouze v podobě studie, i přesto ale může v budoucnu posloužit jako zdroj mnoha aktuálních analýz stavu území, jako jeden z nápadů řešení prostoru nebo i jen jako přehled možných prvků přírody, které je možné aplikovat do městského prostředí.

Na vybraném místě bylo hlavním cílem přetvořit uživatelsky nepřijemný prostor na co nejefektivnější a funkční vnitroblok s prvky zeleně a vody. I přesto, že je návrh vymyšlen co nejfunkčněji, nese s sebou k zásadním pozitivům i určitá negativa. Jedním z prvních kroků, které studie přináší v rámci zlepšení vsaku vody do podloží je změna celé plochy nádvoří na propustný povrch vsakující dešťovou vodu. Velkou nevýhodou tohoto zásahu jsou možné problémy s památkovou ochranou, jelikož je celý objekt nemovitou kulturní památkou. Toto řešení má ale i své nesporné výhody jako třeba rozčlenění plochy na menší segmenty různou barevností a zajištění správného vsaku a odtoku dešťové vody. V neposlední řadě plní takový povrch i funkci běžného zpevněného povrchu.

Druhou výraznou navrhovanou změnou prostoru a možnou komplikací může být umístění velké kovové konstrukce stromu do středu vnitrobloku za účelem přítomnosti vegetačních prvků. Jednak z hlediska možných či nemožných terénních prací, jednak z důvodu přítomnosti těžké techniky. Pokud bychom se měli soustředit primárně na pozitiva, byla by jedním z nich přítomnost zeleně ve vnitrobloku s téměř zaručitelnou úspěšností přežití rostlin díky závlaze, existencí mimo rostlouzema opoře. Podobný strom je umístěn třeba ve vnitrobloku budovy DRN v Praze, kde vyplňuje celé prostranství a je funkčním prvkem prostoru.

Prostředí kampusu je tomuto poměrně podobné v nehostinných podmínkách, které v něm převládají. Konstrukce stromu by mohla prostor oživit jako výrazný prostorový prvek, přispět stínem a zvýšit podíl flory a s tím spojené i fauny.

Ve studii jsou dále navržena dvě místa - dvě nádoby, ze kterých by se měly pnout popínavé dřeviny po fasádách za účelem využití jinak nevyužitelných ploch a vnesení druhého výrazného vegetačního prvku do prostoru. Tento typ vegetace je funkční a užívaný nejen ve městech u nás a v zahraničí, ale i u venkovských staveb. Jeho nespornou výhodou je rychlý efekt, nízká pořizovací cena a pokud jsou zvoleny správné druhy vegetace, tak sortiment zvládající extrémní podmínky. Nevýhodou mohou být nevzhledná místa v zimním období po opadu listů a části rostlin zůstávající na zdech či oporách do budoucna. Mimo tyto prvky jsou součástí prostoru mobilní nádoby se soliterními dřevinami, které vnášejí do prostoru další pozitivní aspekt - prvek zeleně, ale zároveň i nutnou péči přes rok. Obě řešení jsou každopádně pro prostor i přes svá negativa velice efektivní.

Nádvoří bylo vytvořeno především pro lidi a poskytuje tudíž velkou řadu menších staveb a prvků mobiliáře. I proto je v návrhu neopomenutelný vliv člověka nejen na místo jako celek, ale i na jednotlivé prvky mobiliáře a zeleně, kterými celý prostor disponuje. I přes to, že prvky by kvůli hojně přítomnosti návštěvníků vyžadovaly zvýšenou péči, tak mohou přilákat do prostředí více lidí a zlepšit tak aktuální prostor.

Některá řešení v tomto návrhu jsou náročnější, jiná méně. Záměrem bylo navrhnout několik různých prvků Modro-zelené infrastruktury tak, aby mohly být prvky realizovatelné na řešeném území jednotlivě, ale také jako funkční a propojený celek. I malé a jednoduché kroky v rámci tohoto místa z navrhovaného projektu by mohly přispět ke zlepšení aktuálních podmínek a ovlivnit i další rozsáhlejší změny nejen na nádvoří. Ať už by bylo v kampusu realizováno cokoli z tohoto návrhu, věřím, že by to výrazně přispělo ke zlepšení prostředí nejen pro návštěvníky místa.

Řešení prostoru Kampusu Hyberská bylo modelovým příkladem, jak přetvořit současný prostor v lepší místo k životu za použití prvků přírody, které zvládají přítomnost člověka i zástavby. A i přesto, že kampus možná nebude místem, kde se stane nějaká změna, byla tato práce velkým přínosem v propojení známé teorie, stavu současného místa s možným návrhem a může tak být v budoucnu příkladem soužití člověka a přírody ve městě pro další a jiné oblasti.

7 ZÁVĚR

Úvod a přehled literatury představil téma Modro-zelené infrastruktury v pěti hlavních oblastech v obecnější teoretické rovině. Tyto části přinesly několik důležitých poznatků. Především fakt, že téma Modro-zelené infrastruktury je velmi komplexní záležitostí ovlivněnou mnohými faktory, ale zároveň tématem velmi aktuálním pro celosvětovou společnost. Zjištěno bylo, že globální problematiku změny klimatu lze řešit mnohými funkčními řešeními, kterými mohou být jednotlivé prvky Modro-zelené infrastruktury zlepšující prostředí nejen v současnosti ale i s přesahem do budoucnosti.

Na teoretickou složku práce bylo navázáno v praktičtější rovině, zhodnocením různých podkladových údajů, kterou bylo zanalyzování řešeného území Kampusu Hyberská jako celku. Analýzy různých aspektů přinesly data zejména o klimatických podmínkách celé oblasti, kterými bylo zjištěno, že v řešeném území a jeho okolí se nevyskytuje téměř žádná vegetace a voda, místo je zdrojem tepelného ostrova a je uživatelsky téměř nefunkční a neobyvatelné. Dále také, že se jedná o prostor s velkým a nevyužitým potenciálem, který denně našťěvuje mnoho lidí a lze díky jeho změně dosáhnout lepších podmínek pro život. Tato část byla zdrojem dat pro co nejvhodnější uplatnění prvků MZI v projektu.

Teorie a analýzy byly výchozími body, které byly propojeny ve vlastním projektu. Na základě všech těchto poznatků a podkladů byl zhotoven návrh, který zahrnuje vhodné prvky Modro-zelené infrastruktury a reaguje na současný stav území. Skrze projekt byl vytvořený obyvatelnější prostor, který poskytuje přítomnost vegetace v několika formách, nabízí zdroj vody a několik zón s mnohými a různorodými prvky mobiliáře pro veřejnost. Do kampusu se díky návrhu dostaly prvky vegetace a vody, zvýšil se podíl zastíněné plochy i vlhkosti a byla snížena teplota vzduchu. Místo bylo zpřístupněno širší veřejnosti.

Práce přinesla ucelený přehled o daném tématu poskytující detailní zpracování teorie, analýzy území i návrhu uceleného prostředí, který byl obohacený o vlastní vklad. Bakalářská práce měla za cíl implementovat prvky Modro-zelené infrastruktury do zvoleného řešeného území - Kampusu Hyberská. Propojením teoretické, analytické a návrhové části byl tento cíl splněn.

8 SEZNAM LITERATURY

- Bowler D. E., Buyung-Ali L., Knight T. M., Pullin A. S. 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning* **97**: 147-155.
- Buyadi S. N. A., Mohd W. M. N. W., Misni A. 2013. Green Spaces Growth Impact on the Urban Microclimate. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **105**: 547-557.
- Buyadi S. N. A., Mohd W. M. N. W., Misni A. 2013. Impact of Land Use Changes on the Surface Temperature Distribution of Area Surrounding the National Botanic Garden, Shah Alam. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **101**: 516-525.
- Buyadi S. N. A., Mohd W. M. N. W., Misni A. 2018. Urban Green Space Growth Impact on Surface Temperature Distribution. *Asian Journal of Environment-Behaviour Studies* **3**: 198–207.
- Carpenter S. 2008. Green roofs and vertical gardens. *International Specialised Skills Institute, Melbourne*.
- Cejpková K., et al.. 2019. Principy tvorby veřejných prostranství. Kancelář architekta města Brna, p. o., Brno.
- Choi H., Lee W., Byun W. 2012. Determining the Effect of Green Spaces on Urban Heat - Distribution Using Satellite Imagery. *Asian Journal of Atmospheric Environment* **6**: 127-135.
- Čornej P. 2016. Dějepis 1 pro gymnázia a střední školy - Pravěk a starověk. SPN - pedagogické nakladatelství, Praha.
- Čornej P. 2010. Dějepis 2 pro gymnázia a střední školy - Středověk a raný novověk. SPN - pedagogické nakladatelství, Praha.
- Čornej P. 2017. Dějepis 3 pro gymnázia a střední školy - Novověk. SPN - pedagogické nakladatelství, Praha.
- Čornej P. 2005. Dějepis 4 pro gymnázia a střední školy - Nejnovější dějiny. SPN - pedagogické nakladatelství, Praha.
- Dohnal R. 2023. Villa M: Když příroda splyne s architekturou. *ASB* **128**: 58-63.
- Dreiseitl H., et al.. 2016. Strengthening blue-green infrastructure in our cities. *Ramboll, Copenhagen*.
- Falholt P. 2016. Městské odvodnění - Hospodaření s dešťovými vodami. DHI a.s., Praha.
- Gago E. J., Roldan J., Pacheco-Torres R., Ordóñez J. 2013. The city and urban heat islands: A review of strategies to mitigate adverse effects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **25**: 749-758.
- Gromke C., Blocken B., Janssen W., Merema B., van Hooff T., Timmermans H. 2015. CFD analysis of transpirational cooling by vegetation: Case study for specific meteorological conditions during a heat wave in Arnhem, Netherlands. *Building and Environment* **83**: 11-26.
- Hora D. 2021. Zelená infrastruktura města. *ZO ČSOP Koniklec, Praha*.
- Jirásek A. 2003. Staré pověsti české. Albatros, Praha.
- John H., et al. 2019. Příručka zelené infrastruktury – Koncepční a teoretické základy, termíny a definice (Česká zkrácená verze). Technische Universität Dresden, Dresden.
- Jusuf S. K., Ignatius M., Hien W. N., Akbari H. 2019. Urban Heat Island (UHI) and its Mitigation through Urban Planning, Design, and Landscaping. *Architectural Science Review* **62**: 1-2.
- Kalusok M. 2004. Zahradní architektura. *Computer press, Brno*.
- Kaufmann A. 2022. Nová ikona Amsterdamu. *ASB* **127**: 58-63.
- Kleerekoper L., van Esch M., Baldiri Salcedo T. 2012. How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. *Resources, Conservation and Recycling* **64**: 30-38.
- Kupka J. 2006. Zelená v historii města. *Nakladatelství ČVUT, Praha*.
- Macháč J., Dubová L., Louda J., Hekrlé M., Zaňková L., Brabec J. 2019. Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech. *Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, Ústí nad Labem*.
- Ng E., Chen L., Wang Y., Yuan C. 2012. A study on the cooling effects of greening in a high-density city: An experience from Hong Kong. *Building and Environment* **47**: 256-271.
- Nuruzzaman m. 2015. Urban Heat Island: Causes, Effects and Mitigation Measures -A Review. *International Journal of Environmental Monitoring and Analysis* **3**: 67-73.
- O'Malley C., Piroozfar P., Farr E. R. P., Pomponi F. 2015. Urban Heat Island (UHI) mitigating strategies: A case-based comparative analysis. *Sustainable Cities and Society* **19**: 222-235.
- Setälä H., Viippola V., Rantalainen A., Pennanen A., Yli-Pelkonen V. 2013. Does urban vegetation mitigate air pollution in northern conditions? *Environmental Pollution* **183**: 104-112.
- Solecki W. D., Rosenzweig C., Parshall L., Pope G., Clark M., Cox J., Wiencke M. 2005. Mitigation of the heat island effect in urban New Jersey. *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards* **6**: 39-49.
- Susca T., Gaffin S. R., Dell'Osso G. R. 2011. Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. *Environmental Pollution* **159**: 2119-2126.
- Sýkorová M., Tománek P., Šušlíková L., Staňková N., Habalová M., Čverák M., Macháč J., Hekrlé M. 2021. Voda ve městě - metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu. *ČVUT, Praha*.
- Vacek O., Kunt M., Jakubcová E., Čechová K., Kostyunicheva Y. 2022. Studie uplatnění systému zelenomodré infrastruktury v objektu Kampus Hybernská. *Vladimír Zdražil, Praha*.
- Vítek J., Stránský D., Kabelková I., Bareš V., Vítek R. 2015. Hospodaření s dešťovou vodou v ČR. *ZO ČSOP Koniklec, Praha*.
- Vítek J., Vacková M., Vítek R., Pelčák P., Zdražilová M., Hora D., Soldán P. 2018. Hospodaření se srážkovými vodami - cesta k modrozelené infrastruktuře. *JV PROJEKT VH s.r.o., Brno*.
- Vítek J. 2021. Zásada modrozelené infrastruktury - Hospodaření s dešťovou vodou - nedílná součást MZI. *JV PROJEKT VH s.r.o., Brno*.
- Vos P. E. J., Maiheu B., Vankerkom J., Janssen S. 2013. Improving local air quality in cities: To tree or not to tree? *Environmental Pollution* **183**: 113-122.
- Vysoký M. 2019. Modrozelenošedé systémy - cesta k navrácení přírodních procesů do městské krajiny. *Zahrada Park Krajina* **3**: 50-56.
- Wong N. H., Tan A. Y. K., Chen Y., Sekar K., Tan P. Y., Chan D., Chiang K., Wong N. C. 2010. Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and Environment* **45**: 663–672.
- Yan H., Wang X., Hao P., Dong L. 2012. Study on the microclimatic characteristics and human comfort of park plant communities in summer. *Procedia Environmental Sciences* **13**: 755-765.

- www.ag.s.cuzk.cz/archiv/
- [www.andrlearchitekti.cz/\(studie \(09/2021\)\)](http://www.andrlearchitekti.cz/(studie%20(09/2021)))
- www.asb-portal.cz/
- www.chmi.cz
- www.cuzk.cz
- Cypríánová B. 2023. Kampus Hybernská. Kampus Hybernská, z. ú. Available from <https://www.kampushybernska.cz/> (accessed Februar 2023).
- Čížek T. 2023. Dějepis.com. Václav Němec. Available from <https://www.dejepis.com/> (accessed March 2023).
- Dohnal R. 2022. ASB. Jaga Media, s. r. o. Available from <https://www.asb-portal.cz/> (accessed April 2023).
- www.geoportalpraha.cz/
- www.geoportalpraha.cz/cs/mapy/mapove-aplikace
- www.google.com/
- www.kampushybernska.cz/en/campus-hybernska/
- Klímová M. 2019. Český rozhlas. Český rozhlas Plzeň, Plzeň. Available from <https://plzen.rozhlas.cz/> (accessed April 2023).
- Králová K. 2022. Počítáme s vodou. *ZO ČSOP Koniklec, Praha*. Available from <https://www.pocitamesvodou.cz/> (accessed March 2023).
- Koucká M. 2022. Počítáme s vodou. *ZO ČSOP Koniklec, Praha*. Available from <https://www.pocitamesvodou.cz/> (accessed April 2023).
- Langarová S. 2014. Počítáme s vodou. *ZO ČSOP Koniklec, Praha*. Available from <https://www.pocitamesvodou.cz/> (accessed April 2023).
- www.mapy.cz
- Petránský L. 2017. ASB. JAGA GROUP, s.r.o. Available from <https://www.asb.sk/> (accessed April 2023).
- www.pocitamesvodou.cz/
- Pokorný J. 2021. Počítáme s vodou. *ZO ČSOP Koniklec, Praha*. Available from <https://www.pocitamesvodou.cz/> (accessed April 2023).
- www.snazzymaps.com/
- Vítek J. 2021. Počítáme s vodou. *ZO ČSOP Koniklec, Praha*. Available from <https://www.pocitamesvodou.cz/> (accessed March 2023).
- www.zahradnictvi-flos.cz

Veškeré grafické výstupy byly zpracovány autorkou bakalářské práce v programech AutoCAD, Adobe Photoshop a Adobe Indesign

KOMPLETNÍ SEZNAM TABULEK V CELÉ PRÁCI:

Tab. 1 - Klimatická data a jejich hodnoty na řešeném území, zdroj: www.chmi.cz, grafika: autor práce

Tab. 2 - Data ke schématu odvodnění střech, dvorních vpustí a svodů v objektu č.p. 998 Kampus Hybernská, zdroj: studie Andrlé Architekti (09/2021), grafika: Vacek (01/2022)

Tab. 3 - Tabulka kvetení popínavých a soliterních dřevin, zdroj: www.zahradnictvi-flos.cz, grafika: autor práce

Tab. 4 - Tabulka kvetení popínavých dřevin, zdroj: www.zahradnictvi-flos.cz, grafika: autor práce

Tab. 5 - Tabulka kvetení soliterních dřevin, zdroj: www.zahradnictvi-flos.cz, grafika: autor práce

Tab. 6 - Finanční rozpočet - Úkony a materiály, zdroj: autor práce

Tab. 7 - Finanční rozpočet - Sortiment, zdroj: autor práce

Tab. 8 - Návrh úpravy do budoucna, zdroj: autor práce

KOMPLETNÍ SEZNAM GRAFŮ V CELÉ PRÁCI:

Graf. 1 - Maximální a minimální teplota a úhrn srážek na řešeném území, zdroj: www.chmi.cz, grafika: autor práce

CENTRÁLNÍ ZDROJE K OBRAZOVÉ DOKUMENTACI DOPROVÁZEJÍCÍ PŘEHLED LITERATURY:

zdroj: 1 - www.pocitamesvodou.cz

zdroj: 2 - www.wikipedia.org

zdroj: 3 - www.google.com

zdroj: 4 - www.youtube.com

zdroj: 5 - Hospodaření s dešťovou vodou v ČR

zdroj: 6 - www.dhi.cz

zdroj: 7 - www.asb-portal.cz

zdroj: 8 - autor práce

zdroj: 9 - Voda ve městě

zdroj: 10 - COBE

zdroj: 11 - Nigel Dunnet

zdroj: 12 - Michel Denancé a Yann Monel

zdroj: 13 - Ossip van Duivenbode

zdroj: 14 - www.baar.sk

zdroj: 15 - Jakub Hendrych

zdroj: 16 - www.doparku.cz

zdroj: 17 - Vojtěch Herout

KOMPLETNÍ SEZNAM OBRAZOVÉ DOKUMENTACE V PŘEHLEDU LITERATURY:

Obr. 1 - Příklad modrého a zeleného prvku, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 2 - Šedý prvek, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 3 - Kompletní prvek MZI, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 4 - Vertikální zahrada a zelená střecha, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 5 - Podzemní vsakovací rýha, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 6 - Kamenné kaskády, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 7 - Dřeviny uvnitř města, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 8 - Uliční průleh, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 9 - Vertikální zeleň na budově, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 10 - Asfaltová plocha, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 11 - Mlatová cesta, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 12 - Dlážděný povrch, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 13 - Zemědělství ve starověkém Egyptě, zdroj: www.wikipedia.org

Obr. 14 - Semiramidiny zahrady v Babylónu, zdroj: www.wikipedia.org

Obr. 15 - Starověké římské veřejné lázně, zdroj: www.wikipedia.org

Obr. 16 - Klášterní zahrada, zdroj: www.wikipedia.org

Obr. 17 - Zámek Villandry a jeho zahrada, zdroj: www.wikipedia.org

Obr. 18 - Zámecký park Průhonice, zdroj: www.wikipedia.org

Obr. 19 - Boston - systém Emerald Necklace, zdroj: www.google.com

Obr. 20 - Bishan-Ang a Mo Kio - velký park, zdroj: www.google.com

Obr. 21 - Hannover - rezidenční čtvrť, zdroj: www.google.com

Obr. 22 - Olomouc (zahrada nad garážemi), zdroj: www.google.com

Obr. 23 - Brno (vertikální zahrada), zdroj: www.google.com

Obr. 24 - Praha (vertikální záhony - fasáda), zdroj: www.google.com

Obr. 25 - Funkce a vliv Modro-zelené infrastruktury na změnu klimatu, zdroj: www.ieep.cz,

www.ekologie-krajiny.cz, www.kambrno.cz, grafika: autor práce

Obr. 26 - Ostatní funkce a vliv Modro-zelené infrastruktury, zdroj: www.ieep.cz,

www.ekologie-krajiny.cz, www.kambrno.cz, grafika: autor práce

Obr. 27 - Central Park v současnosti, zdroj: www.youtube.com

Obr. 28 - Central Park - model bez zeleně, zdroj: www.youtube.com

Obr. 29 - Distribuce sluneční energie, zdroj: www.pocitamesvodou.cz

Obr. 30 - Magistratsabteilung 48 - rok 2009, zdroj: www.google.com

Obr. 31 - Magistratsabteilung 48 - rok 2017, zdroj: www.google.com

Obr. 32 - Lidl - budova a šedé parkoviště, zdroj: www.google.com

Obr. 33 - Lidl - budova a zelené parkoviště, zdroj: www.google.com

Obr. 34 - Odtok DV po nepropustné ploše, zdroj: Hospodaření s dešťovou vodou v ČR

Obr. 35 - Odtok DV po přirozené ploše, zdroj: Hospodaření s dešťovou vodou v ČR

Obr. 36 - Vsak vody na různých površích, zdroj: Hospodaření s dešťovou vodou v ČR

Obr. 37 - Odvodnění DV podle zastavenosti, zdroj: www.dhi.cz

Obr. 38 - Řešení průlehu s retenční nádrží, zdroj: www.dhi.cz

Obr. 39 - Ukázka průlehu u parkoviště, zdroj: www.dhi.cz

Obr. 40 - Rodinný dům - střecha - Palkovice, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 41 - Rodinný dům - terasa - Orionka 3, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 42 - Budova Main Pont - Pankrác Praha, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 43 - Campus park Brno, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 44 - Čtvrť Botanica - Jinonice Praha, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 45 - Breitenbach Landscape Hotel 48°, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 46 - Dům hudby - Budapešť, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 47 - Hotel Lobishof - Itálie, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 48 - Čistě prvky vody, zeleně - Lovosice, zdroj: www.google.com

Obr. 49 - Kombinovaný prvek MZI - Vojnice, zdroj: www.google.com

Obr. 50 - Vodní plocha - Průhonický park, zdroj: www.google.com

Obr. 51 - Vodní tok - řeka Vltava v Praze, zdroj: www.google.com

Obr. 52 - Mlýnský sprcha/mlžítka - Vídeň, zdroj: www.google.com

Obr. 53 - Zpívající fontána - Budapešť, zdroj: www.google.com

Obr. 54 - Hyde park - parková plocha, zdroj: www.google.com

Obr. 55 - Havířov - kruhový objezd, zdroj: www.google.com

Obr. 56 - Vrtbovská zahrada - záhony, zdroj: www.google.com

Obr. 57 - Travnatá plocha v zahradě, zdroj: www.google.com

Obr. 58 - „Zelené“ tramvajové pásy, zdroj: www.google.com

Obr. 59 - Plastové zatravnovací rošty, zdroj: www.google.com

Obr. 60 - Strom - Gingko biloba 'Variegata', zdroj: autor práce

Obr. 61 - Keř - Calicarpa bodinieri, zdroj: autor práce

Obr. 62 - Polokeř - Lavandula angustifolia, zdroj: autor práce

Obr. 63 - Letničky a balkonovky v truhlíku, zdroj: www.google.com

Obr. 64 - Dvouletky a cibuloviny v nádobě, zdroj: autor práce

Obr. 65 - Trvalky a traviny v záhonu, zdroj: www.google.com

Obr. 66 - Extenzivní - bytový dům Brno, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 67 - Polointenzivní - pavilon Vizovice, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 68 - Intenzivní - dům Drn Praha, zdroj: www.asb-portal.cz

Obr. 69 - Zahrada - Jindřišská 16 - Praha, zdroj: www.google.com

Obr. 70 - Stěna - aquapark Chrudim, zdroj: www.google.com

Obr. 71 - Konstrukce - WC Petřín - Praha, zdroj: www.google.com

Obr. 72 - Dešťový záhon, zdroj: Voda ve městě

Obr. 73 - Vsakovací průleh, zdroj: Voda ve městě

Obr. 74 - Vsakovací retenční rýha, zdroj: Voda ve městě

Obr. 75 - Vsakovací retenční nádrž, zdroj: Voda ve městě

Obr. 76 - Podzemní retenční dešťová nádrž, zdroj: Voda ve městě
 Obr. 77 - Umělý mokřad, zdroj: Voda ve městě
 Obr. 78 - Kodaňský univerzitní kampus, zdroj: COBE
 Obr. 79 - Dešťové záhony v Scheffieldu, zdroj: Nigel Dunnet
 Obr. 80 - Pařížská vertikální zahrada Villy M, zdroj: Michel Denancé a Yann Monel
 Obr. 81 - Mnichovská čtvrť Riem, zdroj: www.pocitamesvodou.cz
 Obr. 82 - Amsterdamské zelené věže, zdroj: Ossip van Duivenbode
 Obr. 83 - Bratislavský park JAMA, zdroj: www.baar.sk
 Obr. 84 - Pražské Čelakovského sady, zdroj: Jakub Hendrych
 Obr. 85 - Karvinský městský dům kultury, zdroj: www.google.com
 Obr. 86 - Brněnský park Pod Plachtami, zdroj: www.doparku.cz
 Obr. 87 - Plzeňský onkologický pavilon, zdroj: www.google.com
 Obr. 88 - Olomoucké coworking centrum, zdroj: www.google.com
 Obr. 89 - Ostravské komunitní centrum, zdroj: Vojtěch Herout

KOMPLETNÍ SEZNAM OBRAZOVÉ A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE VE ZHODNOCENÍ PODKLADOVÝCH ÚDAJŮ:

Obr. 90 - Základní informace o řešeném území, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce
 Obr. 91 - Pohlednice I - Prašná brána, zdroj: www.fotohistorie.cz
 Obr. 92 - Pohlednice II - Ulice Hyberská, zdroj: www.starapraha.cz
 Obr. 93 - Foto vnitrobloku I, zdroj: Prokop Tomka
 Obr. 94 - Foto vnitrobloku II, zdroj: Prokop Tomka
 Obr. 95 - Historie - specifické historické mapy a stabilní katastr, zdroj: www.towns.hiu.cas.cz, cuzk.cz
 Obr. 96 - Historie - půdorysné a letecké snímky v průběhu let, zdroj: cuzk.cz, grafika: autor práce
 Obr. 97 - Širší vztahy, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 98 - Zastavěnost území, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 99 - Turistické trasy, zdroj: geoportal, mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 100 - Doprava, zdroj: geoportal, mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 101 - Hlukové zatížení, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 102 - Geologické poměry, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 103 - Klimatické podmínky, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 104 - Hydrologické poměry, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 105 - Záplavové území, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 106 - Přírodní poměry - významné přírodní prvky, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 107 - Přírodní poměry - celky zeleně, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 108 - Katastr nemovitostí, zdroj: cuzk.cz, grafika: autor práce
 Obr. 109 - Územní plán, zdroj: geoportal, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 110 - Bližší vztahy - občanská vybavenost, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 111 - Bližší vztahy - dominanty, památky a zajímavosti, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 112 - Vymezení řešeného území a jeho bližší popis, zdroj: geoportal, studie Andriele Architekti (09/2021), grafika: autor práce
 Obr. 113 - Znázornění vegetace na ortofotomapě, zdroj: geoportal, grafika: autor práce
 Obr. 114 - Současné zelené a modré prvky MZI v okolí řešeného území, zdroj: mapy.cz, grafika: autor práce, podkladová mapa: snazzymaps.com
 Obr. 115 - Schéma odvodnění střech, dvorních vpustí a svodů v objektu č.p. 998 Kampus Hyberská, zdroj: studie Andriele Architekti (09/2021), grafika: Vacek (01/2022)
 Obr. 116 - Situační výkres aktuálního stavu území - pozitiva (zeleně) a negativa (červeně), interakce s okolím, zdroj: autor práce
 Obr. 117 - Situační výkres aktuálního stavu území - vstupy, cestní síť, výhledy, výrazné prvky, terén a plochy, zdroj: autor práce
 Obr. 118 - Inventarizace zelených prvků, zdroj: autor práce, podkladová mapa: geoportal
 Obr. 119 - Návrh kácení a terénních úprav, zdroj: autor práce, podkladová mapa: geoportal
 Obr. 120 - Fotodokumentace aktuálního stavu, zdroj: autor práce

KOMPLETNÍ SEZNAM OBRAZOVÉ A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE VE VLASTNÍM PROJEKTU:

Obr. 121 - Moodboard - vize prostoru, zamýšlený stav, návržnická místa, zdroj: www.google.com
 Obr. 122 - Koncept 1, zdroj: autor práce
 Obr. 123 - Koncept 2, zdroj: autor práce
 Obr. 124 - Studie, zdroj: autor práce
 Obr. 125 - Řezopohled, zdroj: autor práce
 Obr. 126 - Vizualizace 1, zdroj: autor práce
 Obr. 127 - Vizualizace 2, zdroj: autor práce
 Obr. 128 - Sortiment, zdroj: www.google.com
 Obr. 129 - Mobilniář, zdroj: www.google.com
 Obr. 130 - Plánek umístění vegetace, zdroj: autor práce
 Obr. 131 - Osazovací plány - Popínavé dřeviny v mobilních nádobách, zdroj: autor práce
 Obr. 132 - Osazovací plány - Solitérní dřeviny v mobilních nádobách a popínavé dřeviny v tubusu, zdroj: autor práce
 Obr. 133 - Technický prvek - Celek, zdroj: autor práce
 Obr. 134 - Technický prvek - Vodorovný řez tubusem, zdroj: autor práce
 Obr. 135 - Technický prvek - Vodorovný řez tubusem s vegetací, zdroj: autor práce
 Obr. 136 - Technický prvek - Svislý řez tubusem s vegetací, zdroj: autor práce