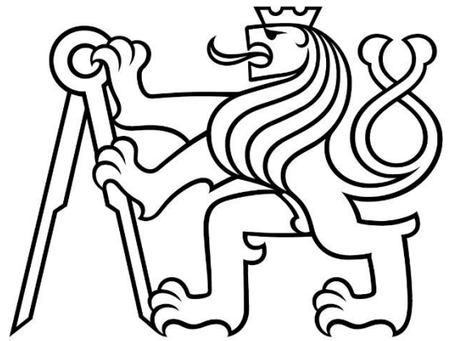
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra urbanismu a územního plánování



Veřejná prostranství – adaptace na klimatickou změnu

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Šárka Hnyková

Vedoucí práce: prof. Ing. arch. ThLic. Jiří Kupka, Ph.D.

2021 ČVUT v Praze

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: HNYKOVÁ Jméno: Šárka Osobní číslo: 439043

Zadávající katedra: Katedra urbanismu a územního plánování

Studijní program: (N3607) Stavební inženýrství - N3607

Studijní obor: (3904T007) Inženýrství životního prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Veřejná prostranství - adaptace na klimatickou změnu

Název diplomové práce anglicky: Public Spaces - Climate Change Adaptation

Pokyny pro vypracování:
Klimatická změna, globální oteplování či městské tepelné ostrovy jsou v poslední době stále častěji diskutovaným tématem vyvolávajícím pozornost odborné, ale i laické veřejnosti.
Cílem DP je vyhodnocení vybraných veřejných prostranství v Praze z hlediska projevu klimatické změny a návrh možných adaptačních opatření vhodných pro dané území.
Teoretická část bude obsahovat uvedení do problematiky klimatické změny, a to zejména v urbanizovaných územích, téma tepelných ostrovů a hospodaření s dešťovou vodou ve městech (blue-green infrastructure) a dále zhodnocení možných adaptačních strategií pro možné potlačení rozvoje městských tepelných ostrovů a následků klimatické změny. Pro porovnání bude mj. uvedena ukázka úspěšných adaptací z ČR i ze zahraničí.
V praktické části bude dle stanovených kritérií vytipováno několik problematických lokalit na území hlavního města Prahy, které budou multikriteriálně zhodnoceny, a to vč. analýzy nástrojů ÚP. Následně budou navrženy adaptační zásahy, a to ve vazbě na vhodné příklady různých realizací.

Seznam doporučené literatury:
Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015)
Kolektiv. Metodika tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu (2016)
Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (2015)
Politika ochrany klimatu v České republice (2017)
PONDĚLÍČEK, M. (2019). Současná degradace vlivu zeleně v centru měst. In: Člověk, stavba a územní plánování 12. Praha: ČVUT, s. 98-108. ISSN 2336-7687. ISBN 978-80-01-06634-8.

Jméno vedoucího diplomové práce: prof. Ing. arch. ThLic. Jiří KUPKA, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 22.9.2020 Termín odevzdání diplomové práce: 3.1.2021
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

24. 9. 2020
Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce. Veškerá odborná literatura a zdroje informací, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury na konci práce.

V Praze dne 1.1.2021.....

Poděkování

Ráda bych tímto způsobem poděkovala vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. arch. ThLic. Jiřímu Kupkovi, Ph.D. za vedení, cenné rady a čas který mi věnoval v průběhu celé tvory diplomové práce i přes nepříznivé podmínky spojené s opatřeními v rámci nichž bylo postiženo i zavření škol a zakázáno osobní setkávání. Dále bych chtěla poděkovat své rodině, které mi umožnila studium na této škole a celé roky mě plně podporovala. Také děkuji mému příteli za podporu a trpělivost a také jeho rodině.

Obsah

1 Úvod ... 4

2 Cíl ... 4

3 Literární rešerše ... 6

3.1 Změna klimatu ... 6

3.1.1 Změna klimatu v minulých staletích ... 6

3.1.2 Vlivy na klimatický systém ... 6

3.1.3 Skleníkový efekt ... 7

3.2 Důsledky změny klimatu ... 8

3.2.1 Ovlivnění životního prostředí měst ... 8

3.2.2 Retence vody ve městě ... 8

3.2.3 Tepelné ostrovy ... 8

3.3 Adaptace na změny klimatu ... 10

3.3.1 Adaptační strategie ukázky ze zahraničí ... 17

3.3.2 Právní rámec a legislativa ... 19

3.3.3 Redukce změn a adaptace na ně v dokumentech ... 19

3.3.4 Adaptační strategie hlavního města Prahy ... 20

4 Metodika ... 23

4.1 Stanovení lokalit náchylných na klimatickou změnu ... 23

4.2 Analýza jednotlivých lokalit ... 24

4.2.1 Ortofotomapa České republiky ... 24

4.2.2 Územně analytické podklady (ÚAP) ... 25

4.2.3 Územní plán (ÚP) ... 26

4.2.4 Mapa památkové péče ... 28

4.2.5 Prezentace řešených lokalit ... 29

5 Výsledky ... 32

6 Diskuse ... 58

7 Závěr ... 59

Seznam obrázků ... 60

Zdroje ... 62

Literární zdroje ... 62

Internetové zdroje ... 62

Legislativní materiály a strategické plány ... 64

Zdroje obrázků ... 64

Zdroje obrázků použitých ve schématech ... 67

1 Úvod

Klimatická změna, globální oteplování a městské tepelné ostrovy jsou v poslední době stále častěji diskutovaným tématem vyvolávajícím stále větší pozornost odborné, ale i laické veřejnosti. Nejedná se však o témata, která by byla dá se říct nová, jelikož například problémy městských tepelných ostrovů se vědci zabývali již v 50. letech minulého století.

Klimatická změna, ač si to někteří možná nepřipouštějí se týká všech jedinců. Nicméně v případě že nebudeme na tuto skutečnost dostatečně reagovat, bude stále více ovlivňovat zejména další generace. Každý jistě někdy slyšel o zrychleném tání ledovců a možných změnách kontinentů v případě zvednutí hladin moří a oceánů a sním tedy spojené zatopení přímořských oblastí. Nám na území České republiky se konkrétně tento problém nemusí jevit nijak závažný, poněvadž se nás jeho následky přímo nedotknou a nebudeme muset hledat nové domovy, avšak toto zdaleka není jediný ukazatel globálního oteplování, klimatické změny, či změn lokálního mikroklimatu.

Hlavním tématem práce, mimo seznámení s problematikou klimatické změny, je zejména zaměření na možné adaptační strategie v urbanizovaných plochách. Tedy potlačování a zmírňování důsledků městských tepelných ostrovů, jelikož se stále větší část obyvatel pohybuje ve městech, ať už zde bydlí, dojíždějí za prací, studují, nebo využívají zejména historické části měst ke svým turistickým cestám, a to zejména v letních měsících.

Zejména v historických částech měst, ale i v těch novějších a modernějších, se často uplatňují povrchy, které spolu se slunečním zářením působí negativně na místní mikroklima, a především v letních měsících se nejedná o příliš komfortní lokality k pobytu obyvatel. Je tedy nutné brát tuto problematiku v potaz a navrhovat možné adaptace v lokalitách, které místní mikroklima budou zlepšovat a lokality se tak pro obyvatele měst stanou atraktivnější.

2 Cíl

Cílem diplomové práce je uvedení do problematiky klimatické změny zejména v urbanizovaných územích. Zhodnocení možných adaptačních strategií pro možné potlačení rozvoje městských tepelných ostrovů, ale i zaměření na hospodaření s dešťovou vodou ve městech. Pro porovnání bude uvedena ukázka úspěšných adaptací ze zahraničí.

Následně bude dle metodického postupu vytipováno několik v tomto směru problematických lokalit na území hlavního města Prahy, které budou mimo jiné hodnoceny, dle již aplikovaných opatření (v případě, že se zde nějaká vyskytují) a následně zařazeny do kategorií podle schopnosti adaptace na klimatickou změnu stanovené v metodice. Z těchto problematických lokalit bude vybráno několik oblastí, kterými se bude práce zabývat podrobněji. V těchto lokalitách bude proveden terénní průzkum a podrobnější hodnocení dle územně plánovacích podkladů dostupných pro danou lokalitu. Pro tyto lokality bude následně vytvořen návrh pro možné aplikace adaptačních strategií vhodných pro dané území.

3 Literární rešerše

Kapitola obsahuje základní informace a uvedení do problematiky klimatické změny a způsoby možných adaptací na tuto problematiku ve městech.

3.1 Změna klimatu

Je bez pochyby, že za změnou klimatu stojí několik aspektů. Největší, nejznámější a nejdiskutovanější příčinou je přirozené zesilování skleníkového efektu atmosféry, což je zapříčiněno zejména zvyšováním emisí skleníkových plynů.

Klima jako takové je však utvářeno vzájemnou interakcí mnoha faktorů. Mezi ty nejznámější a zásadní patří sluneční záření, změny oběžné dráhy Země, rozložení pevnin a oceánů na planetě, sopečná činnost, rozložení vegetace, ale i další. Toto jsou faktory, které jako populace nemůžeme ovlivnit (Metelka, Tolasz, 2009).

Důležitou vlastností klimatického systému jsou takzvané zpětné vazby, které mohou být kladné nebo záporné. V důsledku těchto změn mohou jednotlivé anomálie s určitou počáteční „poruchou" buď zesilovat, nebo naopak zeslabovat. Příkladem kladné zpětné vazby může být například vazba mezi teplotou vzduchu a rozsahem zalednění na pólech, přičemž pokles teploty znamená zvětšení ledové či sněhové pokrývky, a tedy zvýšení odrazivosti zemského povrchu, což vede k dalšímu poklesu teploty. Příkladem záporné zpětné vazby naopak může být vazba mezi teplotou a vývojem kupovité oblačnosti v létě, kdy sluneční záření způsobuje ohřátí přízemních vrstev vzduchu a vznik stoupavého proudění, které zapříčiňuje vznik zmiňované kupovité oblačnosti, která následně začne sluneční záření odrážet a k zemskému povrchu proniká méně slunečního záření, tedy klesá míra ohříváni přízemních vrstev vzduchu, a tak klesá i tvorba kupovité oblačnosti. Dá se tedy říct, že kladné zpětné vazby podporují nestabilitu klimatického systému a záporné jeho stabilitu zvyšují (Metelka, Tolasz, 2009).

Vzhledem k setrvačnosti klimatického systému, tedy koncentrací skleníkových plynů a také tepelného vyrovnání klimatického systému, je změna klimatu již nevyhnutelná. Z toho vyplývá, že průměrná globální teplota v příštích 50 letech vzroste, a to nezávisle na tom, co lidstvo udělá. To však neznamená, že není třeba na jejím potlačení neustále pracovat a tuto změnu co nejvíce potlačovat. Je tedy nutné neotálet s adaptačními opatřeními (Barros, 2006).

3.1.1 Změna klimatu v minulých staletích

I přes to, že toto téma je hodně diskutované až nyní v posledních několika letech, můžeme zmínky o změně klimatu najít již v publikacích vydaných před více než 100 lety. Zde si otázku, zda se jedná o změnu klimatu či změnu povětrnosti pokládá Ph. Dr. Josef Bělohlav a v Pražské lidové revue z roku 1909 uvádí: „Při tom pak ovšem povětrnost kteréhokoli klimatu může ustavičně oscillovati, jsouc tu lepší tu horší, a změny ty mohou býti a jsouc také nejen chvilkové, ale i povahy trvalejší, mnohdy – jako právě v nynějším případě – tak trvalé, že se zdá, jakoby tu šlo ne o pouhou změnu povětrnostní, ale o skutečnou změnu klimatu." (Bělohlav, 1909).

Ještě dříve tuto problematiku zmiňuje v časopise Krok Fr. Nerad z roku 1894 a odkazuje se na důležitost lesa, kdy píše: „Druhý činitel, jemuž při změně klimatu důležitá se připisuje úloha, jest les. O mechanickém působení lesů (zadržují a seslabují proudění vzdušné, větve a listí mají vliv na teplotu a vodnatosť, podobně i lesní drť; půda lesní v době letní nasáká do značné hloubky, sníh podržuje déle a ztrácí pomaleji, roztálá voda ve větším množství může vnikati než v okolních polích) se názory shodují." Dále popisuje rozdílnosti v názorech k této problematice. Závěrem uvádí, že tušíme, že se planeta v určitém smyslu mění, ale že takováto změna se děje v příliš dlouhých epochách na to, aby se mohla meteorologickými nástroji v krátké době pozorování zachytit (Nerad, 1894).

Nepochybně lze najít i množství dalších zmínek o změně klimatu i v takto starších publikacích. Pouze jsem tímto chtěla ukázat, že se nejedná o nikterak nově diskutované téma, ale povědomí o této problematice a důležitosti ochrany přírodních ploch je zde již poměrně dlouhou dobu.

3.1.2 Vlivy na klimatický systém

Klimatický systém mimo jiné ovlivňují procesy probíhající na planetě s určitou periodicitou. Mezi nejznámější patří:

Geologické vlivy ovlivnily klimatický systém v horizontu milionů až miliard let, kdy se z původní jedné tektonické desky Pangey vytvořilo současné rozložení pevnin a oceánů, ale také výšková členitost zemského povrchu v důsledku vrásnění.

Milankovičovy cykly měly a mají v měřítku tisíců až statisíců let za zodpovědnost střídání dob ledových a meziledových vlivem změny parametrů oběžné dráhy Země kolem Slunce. Jedná se o změnu výstřednosti eliptické dráhy Země (takzvané excentricity), dalším faktorem je změna sklonu zemské osy a posledním je otáčení země kolem vlastní osy.

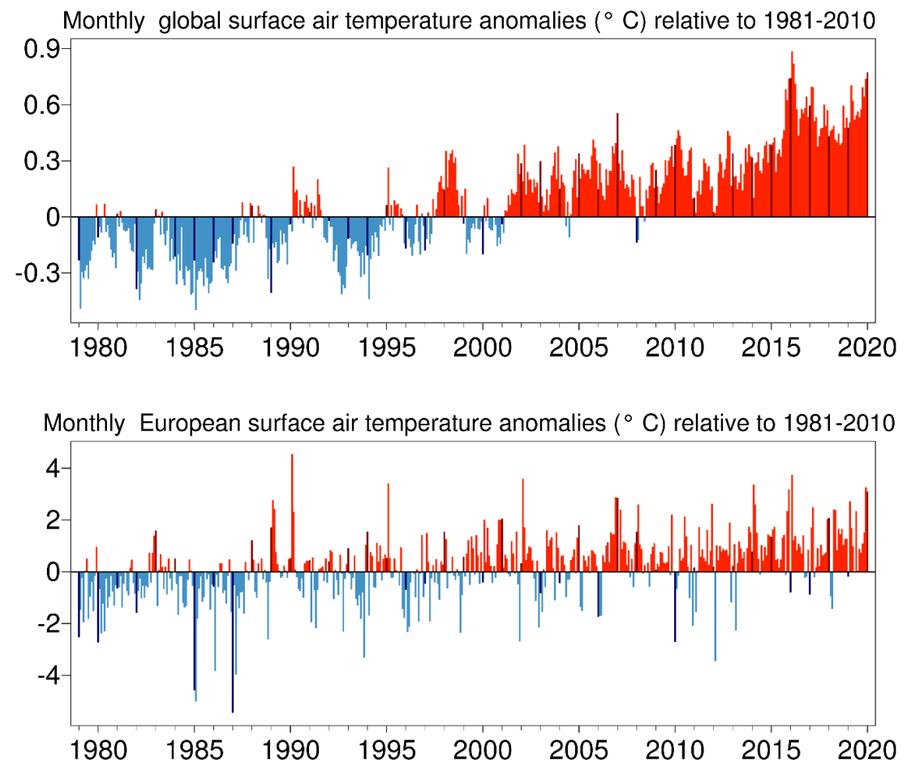
Složení zemské atmosféry se dá hodnotit téměř ve všech časových měřítcích a v současné době jsou nejvíce diskutovatelné a zároveň ovlivnitelné. Změny ve složení plynů v atmosféře mohou ovlivnit procesy transformace energie v atmosféře a způsobit postupné sledované oteplování planety.

Obecně je však příčin nestálosti klimatu mnohem větší množství, patří sem také sluneční aktivita, která vykazuje cykly o různém trvání, vegetační kryt, magnetické pole Země a mnoho dalších (Pondělíček, et al., 2016), (Barros, 2006), (Kutílek, 2008).

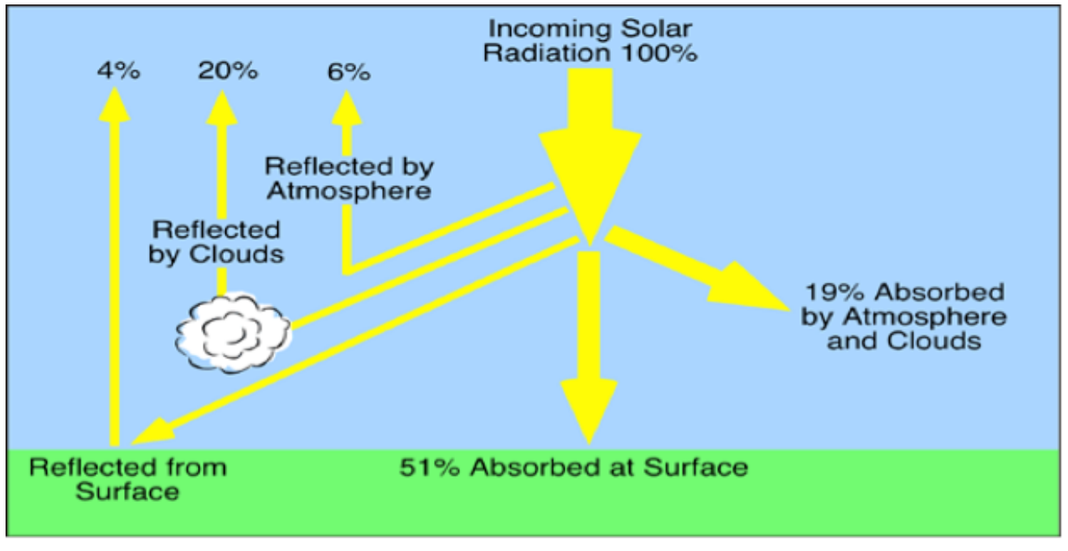
3.1.3 Skleníkový efekt

Atmosféra je tvořena směsí plynů, která se nemění přibližně do výšky 100 km. Nejdůležitějším plynem pro tvorbu skleníkového efektu je však vodní pára, která má na jeho vzniku přirozený podíl z 36–70 %. Samotný princip skleníkového efektu je založen na faktu, že přibližně 30 % slunečního záření, které proniká k zemskému povrchu se odráží a vrací zpět do kosmu a zbylých 70 % je pohlceno povrchem (51 %) a v malé míře atmosférou (19 %), což má za následek zvýšení teploty povrchu a částečně i vzduchu. Obecně takzvané skleníkové plyny zapříčiňují zadržení záření v atmosféře, které by se bez jejich přítomnosti vracelo do kosmu. Tím že toto záření pohlcují zapříčiňují ohřívání vzduchu. Bez skleníkových plynů a tohoto efektu by byla průměrná teplota mnohem nižší, a to přibližně o 33 °C a naše planeta by tak pravděpodobně nebyla vhodná pro život. S ohledem na zpětnou vazbu má skleníkový efekt vazbu pozitivní, tedy čím vyšší je teplota, tím vyšší je i výpar (Metelka, Tolasz, 2009).

Celá problematika skleníkového efektu a skleníkových plynů je mnohem rozmanitější a složitější a tato konkrétní práce se jí dopodrobna zabývat nebude.



Obr. 1 Změna teplot ve °C v průběhu let (globální / Evropa)



Obr. 2 Schéma energetické bilance Země

3.2 Důsledky změny klimatu

Klima na změnu koncentrace skleníkových plynů reaguje nárůstem globální průměrné teploty. Jsou vytvářeny takzvané emisní scénáře, které propočítávají možné vývoje klimatu v závislosti na vývoji podmínek. Zesílení skleníkového efektu neznamená pouze navýšení teploty, ale také změny v intenzitě a četnosti extrémních projevů počasí jako jsou srážky, ale také suchá období, čehož si již v současné době lze povšimnout. Lze také v několika posledních letech pozorovat pokles sněhové pokrývky v průběhu zimního období, což zapříčiňuje pokles podzemní vody, která není tak intenzivně doplňována při jarním tání. S intenzitou a délkou sněhové pokrývky je spojen dřívější nástup a delší trvání vegetačních období. Dalším projevem je například přibývání ledovcových jezer ve velehorách, pokles stability jejich hrází a změna režimu horských řek. Táním permafrostu klesá stabilita půdy a jsou narušovány, dopravní a technické stavby. Vinou většího výparu dochází k úbytku povrchových vod a v neposlední řadě k jejich oteplování (Metelka, Tolasz, 2009), (Pondělíček, 2015).

Klimatická změna představuje pravděpodobně nejvýznamnější globální problém, který ohrožuje zachování funkcí a existenci přírodních a socioekonomických systémů. Jedná se o takzvanou komplexní změnu, tedy postihuje všechny životodárné cykly na planetě a hlavním projevem důsledku jsou změny v charakteru podmínek životního prostředí (Pondělíček et. al, 2016).

Možné nevratné změny klimatu se v některých případech mohou vyvíjet samy téměř bez vlivu člověka. Příkladem je tání ledu v severních polárních oblastech což je proces s takzvanou pozitivní zpětnou vazbou.

Jednotlivé dopady na změnu klimatu se mohou řetězit a důsledky a jejich závažnost se tak mohou kumulovat.

Pro zmírnění těchto změn je možné bojovat zastavením růstu koncentrace, tedy snížením emisí skleníkových plynů.

3.2.1 Ovlivnění životního prostředí měst

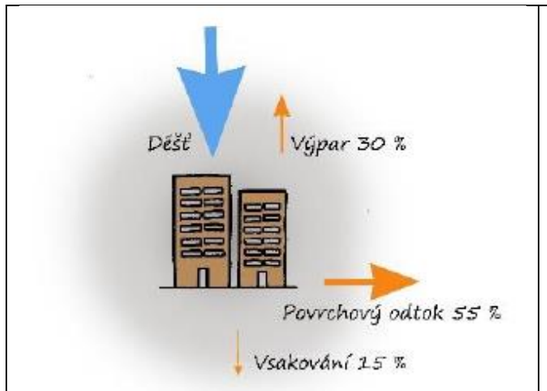
Specifickým prostředím, které se musí adaptovat na změnu klimatu, jež je zde ještě zesílena, jsou urbanizované oblasti, a to zejména města. Urbanizace je fenomén, který nejen trvá, ale neustále roste a spolu s ní roste i koncentrace obyvatel ve městech. Samotná urbanizace vede mimo jiné k úbytku zelených ploch, zhoršení retence vody v krajině a vzniku tepelných ostrovů. Veškeré tyto faktory negativně ovlivňují nejen klima ve městech, ale životní prostředí globálně.

3.2.2 Retence vody ve městě

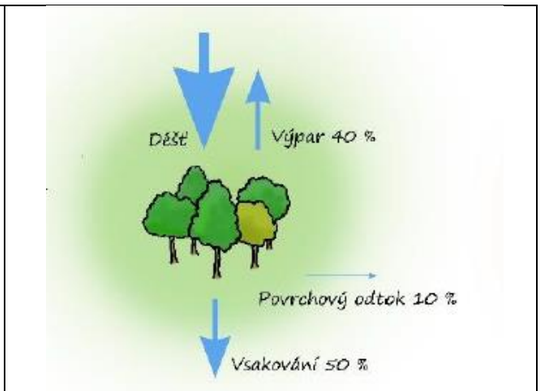
Dešťová voda dopadající na zpevněné plochy ve městech se nejen nemá kam vsáknout a zadržet se, ale vzhledem k rychlému odtoku po povrchu často působí i škody. Zlepšením vodního režimu v urbanizovaných plochách a zadržením srážkových vod dojde ke zlepšení mikroklimatu ve městech, a to zvýšením vlhkosti vzduchu, snížením teploty vzduchu, a tedy i potlačení tepelných ostrovů. Zároveň dojde ke snížení prašnosti ve městech.

Většina měst je tvořena nepropustnými a velmi často tmavými zpevněnými plochami (v centrech měst 70 % ploch i více), které velmi dobře jímají teplo a velkou míru dešťové vody odvádějí do kanalizačních sítí odkud je velmi často odváděna přímo do recipientu. Tato voda dlouhodobě chybí v půdě nejen ve městech, která jsou čím dál sušší a méně obyvatelná (Vysoký, 2019).

Důsledkem je tedy mimo jiné změna jednotlivých složek lokálního koloběhu vody, kdy se srážková voda nemůže přirozeně vsakovat do horninového a půdního prostředí a je snížena oproti přirozeným podmínkám úroveň evapotranspirace.



Obr. 3 Lokální koloběh vody ve městě



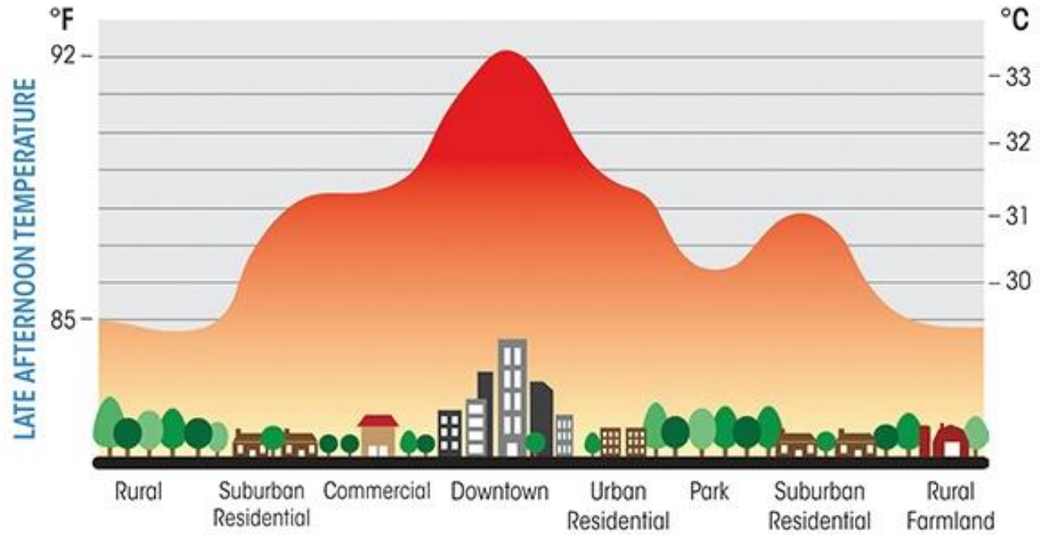
Obr. 4 Lokální koloběh vody v přírodě

3.2.3 Tepelné ostrovy

Městský tepelný ostrov MTO v angličtině známý jako urban heat island je téma, kterým se vědci zabývají už od 50. let minulého století. MTO je definován jako oblast zvýšené teploty vzduchu v mezní a přízemní vrstvě atmosféry nad městskou nebo průmyslovou aglomerací (Pokorný etc, 2018), (Vacek et al., 2018).

Tepelné ostrovy vznikají nerovnoměrným ohříváním zemského povrchu slunečním zářením. Každá plocha na zemském povrchu má totiž jinou odrazivost (albedo), tedy schopnost odrážet či pohlcovat sluneční záření.

Plochy zemského povrchu bez vegetace, jako jsou právě urbanizované plochy, ale také skály, zoraná pole či písčiny, se ohřívají více než plochy, pokryté fotosynteticky aktivní vegetací. Obecně je známo, že více slunečního záření absorbují, a tak se i více ohřívají plochy tmavé a světlé plochy odrážejí část slunečního záření spět do atmosféry, a proto se ohřívají méně. Jeho vznik je tedy spojen s převahou umělých povrchů s velkou tepelnou kapacitou, jako jsou asfalt nebo beton, které zároveň nepropouštějí vodu (Pokorný etc, 2018), (Vacek et al., 2018).



Obr. 5 Rozdíl teplot v urbanizovaných oblastech a mimo ně

S rostoucí rozlohou měst stoupá zároveň intenzita a rozsah městského tepelného ostrova. V této fázi začínají obyvatelé města pociťovat negativní projevy, jako je v první řadě vysoké teplo a s tím spojené poruchy spánku, či snížení pracovní výkonosti. Mezi další faktory patří horší provětrávání měst a s tím spojená vyšší prašnost a celkového zhoršení kvality životního prostředí (Vacek et al., 2018).

Městský tepelný ostrov tedy především vnímáme jako nárůst průměrných denních teplot uvnitř urbanizovaných oblastí, ale ne jako výskyt denních teplotních extrémů. Stavby kumulující energii slunečního záření se postupně ohřívají a brání vzniku teplotního extrému, ale v pozdějších odpoledních a večerních hodinách je naopak teplo postupně vyzařováno a je ohříván vzduch v ulicích, čímž dochází k významnému zvyšování celodenních průměrných hodnot teplot vzduchu.

Takzvaná intenzita městského tepelného ostrova je chápána jako rozdíl teplot mezi středem ostrova, tedy zpravidla středem města a okolní venkovské krajiny. Čím je vyšší rozdíl teplot, tím je vyšší intenzita tepelného ostrova.

Intenzita městského tepelného ostrova je ovlivněna řadou faktorů, jako je velikost zastavěné plochy, barevnost použitých stavebních materiálů, odrazivost povrchů staveb, urbanistická struktura a uspořádání zástavby a uspořádání modrozelené infrastruktury. K oteplování města však přispívá také doprava, jelikož všechny spalovací motory uvolňují značné množství odpadního tepla. Opomenout však nesmíme ani nás jako samotné lidské bytosti, které také vyprodukují značné množství tepla.

Velikost MTO se během roku díky intenzitě slunečního záření, ale i v důsledku proměnlivosti povětrnostních charakteristik mění (Pokorný etc., 2018).

3.3 Adaptace na změny klimatu

Cílem veškerých variant adaptací je vytvořit rámec, který bude umožňovat zlepšení vodního režimu v urbanizovaných územích a zachovat, nebo ideálně zlepšovat kvalitu životních podmínek v těchto oblastech. Mezi hlavní úkoly hospodaření s převážně dešťovými vodami spadá dosažení a obnova přirozené vodní bilance, ochrana urbanizovaného území před záplavami v důsledku přívalových srážek, zlepšení mikroklimatu ve městě a další opatření nepřímo spojená se změnou klimatu.

Hlavním prvkem a páteří je takzvaná modrozelená infrastruktura, což je systém přírodních či uměle vytvořených vodních prvků a prvků zeleně. Jedná se o specifické přírodní a přírodě blízké oblasti s přínosy pro kvalitu života obyvatel. Mezi tato opatření nepatří pouze zeleň ve veřejných prostorech, ale také zelené střechy, nebo fasády.

Městská zeleň

Jedním z hlavních prvků je tedy městská zeleň, která je obecně chápána, jako veškerá veřejná prostranství ve městech, tedy parky, lesoparky, městské, ale i příměstské lesy, aleje, stromy a keře v ulicích či zahradách, okrasné záhony, ale i trávníky a podobně. Jako nejdůležitější prvek se dají považovat stromy, které plní jak estetickou funkci, tak produkují kyslík, zachycují prachové částice, ovlivňují hydrologii, zvlhčují vzduch, tlumí hluk, zmírňují teplotní extrémy a jsou biotopem pro řadu organismů. (Pokorný etc., 2018)

V současné době je městská zeleň chápána jako důležitá součást veřejných prostranství, která zhodnocuje lokalitu a plní množství nezastupitelných funkcí. Záleží však nejen na přítomnosti, ale také na formě zeleně. Zeleň může působit příjemným a uklidňujícím dojmem, avšak neudržované a zpustlé plochy mohou budit nepříjemné pocity. (Hendrych a kol., 2018)

Rostliny z velké míry ovlivňují okolní teplotu a dají se považovat za jednotlivé klimatizační jednotky. Rostlinami se totiž z půdy během dne odpaří několik litrů vody. Vázání sluneční energie výparem vody a uvolňování energie na místech chladných při kondenzaci vody je podstatou přirozené klimatizace pomocí vody a rostlin. Čím více je sluneční energie, tím vyšší je výpar a tím je účinnější chlazení, podmínkou je však dostatečné množství vody, které se může vypařovat. Nutné je však brát v potaz také to, že ne všechny zelené rostliny mají stejný chladící efekt, například chladícího efektu stromů nemůže dosáhnout trávník ani za předpokladu, že bude dostatečně zaléván, proto náhrada vzrostlých stromů keři a sečenými trávníky není vhodnou úpravou městské zeleně pro zlepšení klimatických podmínek. (Pokorný etc., 2018)

Na vegetačních plochách dochází ke zvýšení relativní a absolutní vlhkosti vzduchu, přičemž zvýšení vlhkosti o 15 % je pociťováno jako snížení teploty vzduchu o 3,5 °C a teplotní gradient navíc může vyvolat samovolné proudění vzduchu. (Hendrych a kol., 2018)

Zeleň ve městě má však také negativní vlivy, a to i pokud opomineme estetické podmínky jako je listí v okapech či potrhané chodníky a komunikace od kořenové soustavy vzrostlých stromů. V podstatě až nebezpečný vliv na obyvatelstvo mají stromy zejména při extrémních výkyvech počasí jako jsou ledovka, bouře, nárazový vítr, přívalový déšť a další přírodní jevy kdy dochází k ohrožení nejen majetku, ale také života občanů (Pondělíček, 2014).

Při návrhu zeleně je tedy nutné uvažovat o každém stromu tak, aby byl vysazen na vhodném místě, aby byl zvolen správný druh z hlediska prostředí, člověka i stromu, aby měl dostatečný kořenový prostor, dostatek vody, dostatek kvalitní půdy, měl zajištěnou kvalifikovanou údržbu a mnoho dalších faktorů důležitých pro výsadbu a následnou péči (Hendrych a kol., 2018). Standardy pro výsadbu stromů byly pro AOPK ČR zpracovány v letech 2011-2013 Lesnickou a dřevařskou fakultou Mendelovy univerzity v Brně.

Plochy zeleně jsou základní kostrou systému ekologické stability a pro zajištění ekologické funkce sídelní zeleně je důležitá zejména velikost těchto ploch. Pro architekty a urbanisty je na druhou stranu nejdůležitější funkcí zeleně funkce prostorotvorná a estetická, která napomáhá k vytváření a modelování prostoru (Hendrych a kol., 2018).

Formy adaptace – možné použitelné prvky

Možných forem adaptace je velké množství. Následující kapitola se zabývá zejména strukturálními stavebně technickými opatřeními.

Obnova přírodě blízkých vodních ploch

Nejčastějším z těchto opatření jsou revitalizace vodních toků, při nichž dochází k přestavění technicky upraveného koryta potoka, nebo řeky do přírodě blízkého stavu. Původní technicky upravená koryta měla za úkol odvést spadlé srážky co nejrychleji z území a z velké míry se jednalo o ne příliš estetické stavby. V současné době je cílem zadržet vodu v krajině co nejdéle, aby byl obnoven přirozený koloběh vody, a tak k revitalizacím dochází stále častěji.

Takovéto úpravy vodních toků jsou typické zejména ve volné krajině, avšak k revitalizacím dochází ve velké míře i v urbanizovaném území, kde i v případě, že je nutné vodní tok udržet v hlubším opevněném korytu, dochází ke zpevnění břehů například těžkou kamennou rovnaninou. Aby došlo k přiblížení přírodnímu charakteru a propojení vody s okolní zelení mohou

být vytvořeny hlubší a mělčí partie a oblasti pozvolnějších břehů. Součástí revitalizací zejména v urbanizovaném území je vytvoření nového koryta, které bylo v minulosti zatrubněno.

Obr. 6 Litovecko-Šárecký potok před revitalizací – Otevření u Obory Hvězda

Obr. 7 Litovecko-Šárecký potok těsně po revitalizaci – Otevření u Obory Hvězda

Obr. 8 Litovecko-Šárecký potok v současné době – Otevření u Obory Hvězda

Příkladem revitalizovaného vodního toku na území Prahy může být Litovecko-Šárecký potok, jehož části byly alespoň částečně revitalizovány. Postupná revitalizace probíhá od roku 2009, kdy došlo k otevření koryta u Obory Hvězda.

Obr. 9 Litovecko-Šárecký potok před revitalizací – revitalizace před ruzyňskou věznicí

Obr. 10 Litovecko-Šárecký potok v průběhu revitalizace – revitalizace před ruzyňskou věznicí

Obr. 11 Litovecko-Šárecký potok v současné době – revitalizace před ruzyňskou věznicí

Mimo revitalizace do této kategorie lze zařadit také obnovu či tvorbu nových tůní, jezírek či mokřadů. Ty mohou mít mnoho funkcí, ať už se jedná o jejich budování za účelem biologické rozmanitosti, pouhé zdržení vody v krajině, nebo estetické hledisko za kterým jsou tvořeny zejména tůně v parcích. Tyto stojaté vodní plochy jsou děleny z několika hledisek, jedním z nejdůležitějších je hydrologický režim a způsob jeho napájení (napájení povrchovou vodou, napájení podzemní vodou a napájení povrchovým tokem). Příkladem uměle vytvořených stojatých drobných ploch jsou tůně vytvořené v rámci revitalizace Litovicko-Šáreckého potoka v lokalitě zvané Zlatnice. Zde bylo vytvořeno 5 tůní, z nichž některé jsou drenáží napojeny přímo na vodní tok.

Obr. 12 Litovecko-Šárecký potok, podpora vzniku přirozeně meandrujícího koryta a vznik tůní – lokalita Zlatnice

Obr. 13 Litovecko-Šárecký potok, podpora vzniku meandrujícího koryta a vznik tůní – lokalita Zlatnice

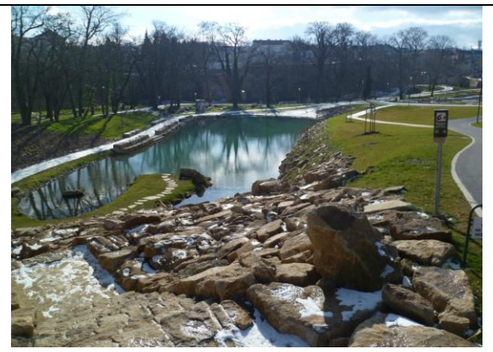
Dalším a pravděpodobně známějším případem jsou vodní plochy v pražské Stromovce. Původní rybníky se zde nacházely již v polovině 16. století, avšak i tato oblast prošla v letech 2014-2015 revitalizací. Tyto vodní plochy plní zejména estetickou a ekologickou finkci.

Obr. 14 Revitalizace vodních ploch ve Stromovce

Obr. 15 Revitalizace vodních ploch ve Stromovce

Téměř v centru Prahy za zdmi Pražského hradu došlo k úpravě parku Maxe van der Stoela, který je součástí Památkové rezervace Pražského hradu, vznikl nový veřejný prostor, který je součástí stavby tunelového komplexu. Park v současné době poskytuje široké využití od různých forem pohybových aktivit až po klidnou rekreaci či procházky s dětmi. V této lokalitě bylo také využito obnovy a posílení vodních prvků vytvořením vodní plochy rybníku Šance a tvorby liniového vodního prvku ve stopě původního potoka Brusnice.

Obr. 16 Revitalizace parku Maxe van der Stoela – liniový prvek v původní stopě potoka Brusnice



Obr. 17 Revitalizace parku Maxe van der Stoela – vodní plocha rybníka Šance

Zvyšování podílu ploch s propustným povrchem v sídlech

Zejména ve městech je nutné zařídit dostatečné odvodnění pozemních komunikací, aby se na silnicích nezdržovalo množství vody. Je třeba usilovat o opatření, která podpoří odpařování, vsakování a regulovaný odtok do lokálního koloběhu vody. Umožnit dešťové vodě, aby se mohla vsakovat co nejblíže místu, kde dopadla na zem a měla zde vhodné podmínky v podobě dobře propustného prostředí. V případě, že podloží nebo zástavba takovouto formu neumožňují, zůstává nutnost svést vody na jiné místo, a to ideálně do povrchových nádrží nebo recipientu. Zejména alternativní povrchy pro lepší vsakování se dají řešit na méně frekventovaných komunikacích, pěších stezkách či parkovištích.

Obr. 18 Plastové zatravňovací dlaždice na parkovacím stání

Obr. 19 Betonové zatravňovací dlaždice na parkoviště či jiné zpevněné plochy

Otevřené průduchy v povrchu umožňují vsakování a odpařování vody, čímž zlepšují místní vodní bilanci. Zatravňovací dlaždice mají několik typů a mohou být betonové, ale i plastové. Vhodným využitím jsou zejména pro parkovací stání, nebo méně frekventované pěší komunikace. Alternativou může být také dlažba se zatravněnými spárami či betonová dlažba s drenážními spárami.

Obr. 20 Betonová vegetační dlažba se zatravněnými spárami

Obr. 21 Voděpropustná dlažba zasypaná substrátem pro osetí trávou

Dalším možným řešením pro zvýšení vsakovacích schopností jsou štěrkové trávníky. Ty byly zakládány již od poloviny 19. století v zámeckých zahradách pro zpevnění cest a jejich povrch vzhledově plynule navazoval na okolní travnaté plochy. Přínosem štěrkových trávníků je podpora biodiverzity, snížení prašnosti, vsakovací schopnosti a s tím spojená retence vody. Lze využít na parkovací plochy, příjezdové cesty, pochozí cesty, ozelenění kolejí.

Obr. 22 Detail štěrkového trávníku vhodného jak na cestu, tak na parkovací plochy

Obr. 23 Štěrkový trávník jako aplikace parkové cesty

Propustnost povrchu lze zařídit i v případě, že se v ploše nenachází zeleň, a to využitím porézního asfaltu či mezerovitého betonu. Drenážní beton propouští vodu do podloží (vsakuje až 95 % srážek) a zároveň tvoří finální povrchovou vrstvu, kterou není nutné již nijak upravovat a ošetřovat. Jeho využití je vhodné do městských parků, na cyklostezky či parkoviště. Umožňuje realizovat nepravidelné a složité půdorysné tvary bez nutnosti pracného řezání, odpadu a prachu.

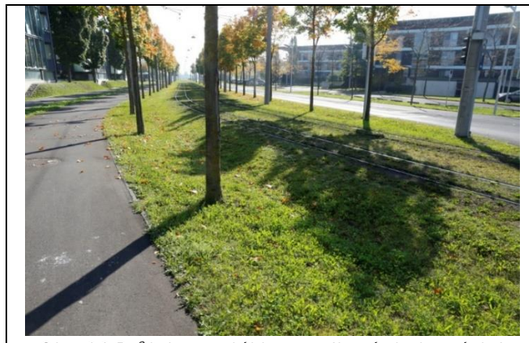
Obr. 24 Drenážní beton

Obr. 25 Drenážní beton aplikovaný v parku pro úpravu cest

Vsakovací prvky

Dalším využitelným prvkem je možnost povrchového či podzemního vsakování. Mezi vsakovací prvky povrchové patří obecně plošné vsakování, vsakovací průlehy, vsakovací průlehy – rýhy nebo vsakovací nádrže. Mezi způsoby podzemního vsakování patří vsakovací šachty, vsakovací rýhy či podzemní prostory vyplněné štěrkem nebo bloky. Veškerá tato opatření mohou být uzpůsobena k regulaci odtoku.

Povrchové vsakování je nejjednodušším a nejpřirozenějším způsobem zasakování, jelikož se jedná o vsak přes půdní profil. Uplatňují se v urbanizovaných územích v místech dopadu srážky, ale také v lokalitách, kam je voda sváděna z nepropustných ploch. Tyto prvky mohou rovněž sloužit jako předřazené prvky před dalšími objekty systému hospodaření se srážkovou vodou, kdy je sníženo přitékající množství vody, která je zároveň i předčišťována. Výhodou povrchového vsakování je jednoduchost, nenáročnost na údržbu a jednoduché začlenění do městského prostředí a sídelní zeleně.



Obr. 26 Průlehy podél komunikací, do kterých je sváděna voda

Obr. 27 Vsakovací nádrž pro zadržení a zdržení dešťových vod

Obr. 28 Povrchová zatravněná vsakovací nádrž

Obr. 29 Vsakovací průleh

Podzemní vsakovací prostory vyplněné štěrkem nebo bloky jsou využívány zejména v lokalitách, kde není k dispozici dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování vody, nebo v případě malé propustnosti horninového prostředí. U vsakovacích prostorů vyplněných štěrkem je retenční prostor pro zachycení vody vytvořen pórovitostí výplňového materiálu odkud se dále vsakuje do podloží. Pro prostory vyplněné vsakovacími bloky jsou vody zachycovány v plastových blocích s perforovanými stěnami. V obou případech je voda do akumulačního prostoru přiváděna potrubím přes usazovací a rozdělovací šachtu. Výhodou těchto prvků je menší náročnost na plošný zábor a opatření není na povrchu téměř viditelné a lze ho umisťovat i pod zpevněné plochy jako jsou komunikace, parkoviště, nebo chodníky a na povrch tedy nejsou rozpoznatelné.

Obr. 30 Výstavba podzemního vsakovacího objektu vyplněného štěrkem

Obr. 31 Plastové podzemní vsakovací bloky – výstavba

Vsakovací šachty jsou tvořeny zejména ze skruží a retenční prostor je tak tvořen vnitřním prostorem mezi skružemi šachty a je závislý na vnitřním průměru skruží a hloubce šachty. Zasakování může probíhat vertikálně přes perforovanou stěnu skruže a netěsné spáry mezi skružemi, nebo horizontálně přes propustné dno. Výhodou je malá náročnost na zábor pozemku a poměrně snadná čistitelnost a údržba.

Obr. 32 Betonová vsakovací jímka na dešťovou vodu u RD

Obr. 33 Betonové vsakovací jímky

Retenční objekty

Retenční objekty jsou dalším možným způsobem, jak udržet vodu v krajině. Řadit sem můžeme suché retenční dešťové nádrže neboli poldry, podzemní retenční dešťové nádrže a retenční dešťové nádrže se zásobním prostorem.

Poldr sice nepatří k opatření, které by přímo chránilo před klimatickými změnami, nebo bylo navrhováno pro zadržení v krajině i přes to, že tuto funkci také plní. Primární funkcí je však zejména protipovodňová ochrana a je navrhován mimo urbanizované území, proto nespadá přímo do konceptu této práce, avšak je důležité je neopomínat.

Obr. 34 Kubeřický poldr, prázdný

Obr. 35 Kubeřický poldr po bleskové povodni

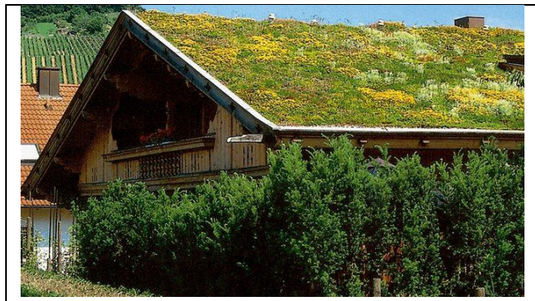
Retenční dešťové nádrže, ať už podzemní nebo nadzemní, slouží zejména k zachycení dešťové vody a její následné využití v domácnostech či zahradách, ne jako přímé opatření ovlivňující koloběh vody v přírodě nebo ovlivnění klimatu v území.

Vegetační střechy a stěny

Zelené, nebo také vegetační střechy a stěny patří mezi opatření, která přímo ovlivňují životní prostředí ve městech a zmenšují městské tepelné ostrovy. Zelené střechy navíc představují fenomén spojující ekologičnost s užitečností. Mimo narušování efektu tepelných ostrovů tím, že přirozeně ochlazují své okolí, snižují prašnost, a tak zlepšují kvalitu vzduchu, pomáhají i při hospodaření s odpadní dešťovou vodou, která je na zelených střechách částečně zadržena, tím zvyšuje tak možnost evapotranspirace a snižuje povrchový odtok. Vegetační střechy se podle druhu vegetace dělí na intenzivní a extenzivní. Extenzivní střechy mají poměrně nízkou vrstvu substrátu a jsou uzpůsobeny zejména pro druhy s nízkými nároky na údržbu jako jsou mechy, sukulenty, traviny a byliny a jsou pochozí pouze za účelem údržby. Intenzivní střechy jsou mnohdy rozsáhlé obhospodařované zelené plochy plnící okrasnou funkci. Složení střechy je rozdílné oproti střechám extenzivním, jelikož je nutné zařídit větší vrstvu substrátu a tím konstrukci přizpůsobit zvýšenému zatížení střešní konstrukce. Tyto střechy jsou obvykle pochozí nejen za cílem pravidelné údržby trávníků keřů, stromů a další zeleně. Střechy se dále mohou dělit z několika hledisek jako je její sklon, nebo zmiňovaná přístupnost.

Obr. 36 Vegetační střecha, respektive terasa či balkon

Obr. 37 Aplikace vegetační střechy u RD



Obr. 38 vegetační střecha používaná již několik staletí ve Skandinávii

Obr. 39 Vegetační střechy rozsáhlejšího komplexu sedmipatrových bytových domů

Mimo vegetačních střech se stále častěji uplatňují také zelené fasády/vegetační stěny. Je to jedna z dalších možností, jak ozelenit městský prostor. Ve městech řeší téměř stejné problémy jako zelené střechy, tedy zvýšení vlhkosti skrze evapotranspiraci a tím snížení teploty okolního prostředí, nebo snížení prašnosti. Výhodou jsou poměrně nízké prostorové nároky, kdy z minimální plochy potřebné pro zakořenění může vzniknout velká vertikální plocha zeleně, a je tedy možné je využít i ve stísněných podmínkách ulic či malých dvorků. Co se týče výparu, plní funkci jako vzrostlé stromy s rozdílem, že popínavé rostliny rostou mnohem rychleji a dokážou efektivně přispívat ke zlepšení mikroklimatu rychleji. Ze stavebně technického hlediska se jedná také o poměrně dobrou tepelnou izolaci budov a celkově tlumí teplotní výkyvy.

Obr. 40 Zelené fasády s podpůrnou konstrukcí

Obr. 41 Vystavovaný objekt v Nizozemsku osazený květináči s rostlými stromy

Obr. 42 Ukázka vertikální zahrady s množstvím druhů rostlin

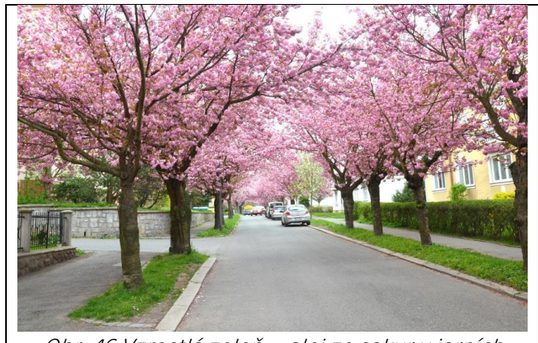
Obr. 43 Vertikální pnoucí zeleň

Vzrostlá zeleň ve městě

Obvykle využívanou možností dostat zeleň do měst je vzrostlá městská zeleň ať už ve formě alejí nebo samostatně stojících stromů. Tyto možnosti využití zeleně ve městech jsou zejména v letním období velice vyhledávané jako úkryt před přímým a prudkým sluncem. Již bylo zmiňováno, že stromy fungují jako klimatizační jednotky a dokážou zvlhčit a ochladit okolní vzduch, čímž znatelně zlepší prostředí ve městě. Zároveň stromy zvládnou ve své bezprostřední blízkosti pochytit až 80 % poletavého prachu a jsou tedy důležitou součástí městské prostředí pro zlepšení mikroklimatu.

Obr. 44 Vzrostlá zeleň na veřejném prostranství př. náměstí

Obr. 45 Vzrostlá zeleň ve formě oboustranné uliční aleje



Obr. 46 Vzrostlá zeleň – alej ze sakur v jarních měsících tvoří krásné prostředí

Obr. 47 Vzrostlá zeleň na veřejném prostranství

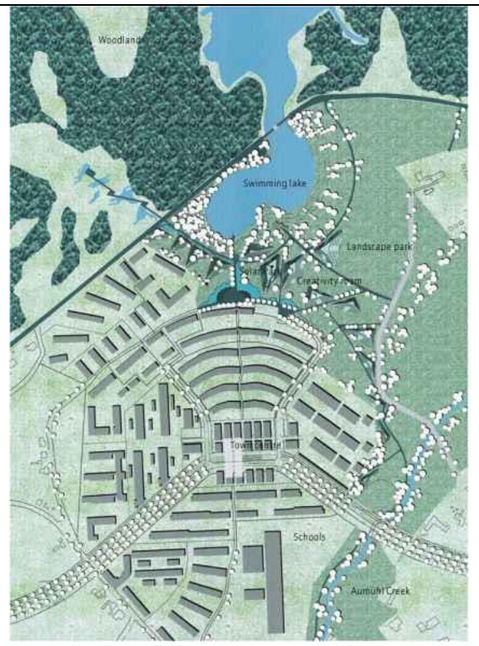
3.3.1 Adaptační strategie ukázky ze zahraničí

Na území České republiky se možné formy adaptací stále rozvíjejí, můžeme se však inspirovat u několika případů v zahraničí, kde jsou daná opatření již využita. V této kapitole je uvedeno několik úspěšných příkladů ze zahraničí. Pro jednotlivé příklady není nutné chodit nijak daleko, jelikož množství aplikací je využito v Německu, Rakousku či Švýcarsku.

Solar City, Linz - Rakousko

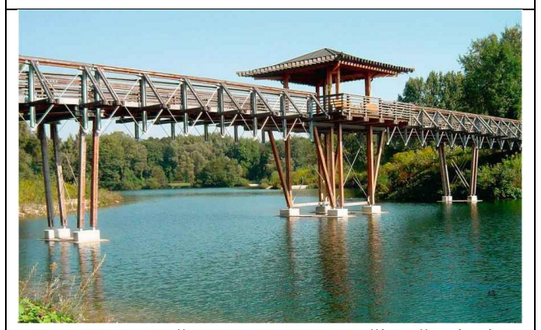
Důvodem vzniku tohoto komplexu byla nutnost rozšířit město Linz a najít prostor pro bydlení 25 000 lidí. Za tímto účelem bylo zbudováno udržitelné město, co se týče energie, přírody a vody. Projekt zahrnuje řadu rekreačních zařízení jako je přírodní koupaliště, vodní hřiště, ale zejména množství vegetace. Součástí je propracovaný systém odtoků dešťové vody a trvalé či dočasné mokřady, které slouží k zachování vodní bilance. U srážkových vod je kladen velký důraz na jejich předčištění a bezpečnost celého systému. Mimo jiné je využito zatravněných průlehů podél komunikací, parkovací stání jsou tvořena zatravňovacími tvárnicemi a pro případ větších dešťů je voda odváděna do šachet, které ji drenážním potrubím odvádějí do vsakovací nádrže, z níž eventuelně voda přepadá do vodního toku. Je využito také opatření přímo na budovách, a to formou zelených střech, kterými je opatřena cca 1/3 budov na soukromých pozemcích.

Přilehlé oblasti jsou zároveň chráněny jako oblast Natura 2000, posláním bylo tedy použít návrh, který zajistí, že stavební poslání nepoškodí přírodní hodnoty chráněných území.



Obr. 48 Situace celého projektu, tedy veškeré navrhované budovy včetně přírodních a vodních prvků

Obr. 49 Vodní prvky v blízkosti zástavby s přírodním charakterem



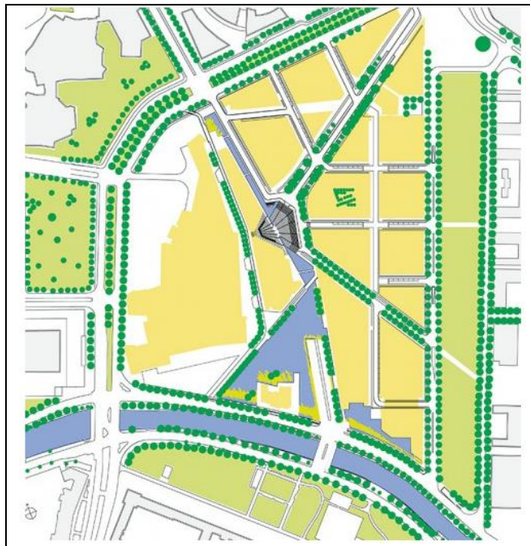
Obr. 50 Most přes jeden z velice přírodě blízkých prvků

Obr. 51 Parkově upravené oblasti dělící zástavbu a přírodní vodní prvky

Obr. 52 Ukázka typické zástavby v dané lokalitě

Potsdamer Platz, Berlin - Německo

V architektonicky významné oblasti Berlína byla realizována řada městských bazénů, které slouží ke zpříjemnění mikroklimatu (snižování teploty a vázání prachových částic) a mají ekologickou a estetickou funkci. Vodní plochy jsou napájeny dešťovou vodou, která je mimo tyto prvky zachycována v podzemních cisternách, ze kterých je při nedostatku deště voda doplňována. Do těchto cisteren je dešťová voda sváděna také ze střech okolních budov a následně mimo doplňování bazénů slouží také k splachování toalet v budovách v této oblasti a k zavlažování zelených ploch.



Obr. 53 Vodní systém se skládá u úzkého kanálu na severu, vodních prvků v blízkosti náměstí Piazza, velkého vodního prvku a dalšího drobnějšího na jihu

Obr. 54 Část rozsáhlejšího vodního prvku s přilehlou vegetací

Obr. 55 Úzký kanál zlepšující prostředí pro venkovní

Existuje množství dalších příkladů, ať už se jedná o komplexnější úpravy jako v příkladu Solar City, nebo o formy adaptacích využitých lokálně na jednotlivých budovách či veřejných prostranstvích.

3.3.2 Právní rámec a legislativa

Vedle strategického plánování je hlavním nástrojem, kterým lze usměrňovat rozvoj a fungování území, územní plánování, jehož cílem, jak jej definuje stavební zákon je *„vytvářet předpoklady pro výstavbu a pro udržitelný rozvoj území, spočívající ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území a který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích"* (§18, 183/2006 Sb.). Je tedy patrné, že základním principem je princip udržitelného rozvoje a jelikož problematika adaptace sídel na změnu klimatu je vnímána jako součást širšího konceptu udržitelného rozvoje, je tedy nutné, aby územní plánování vytvářelo podmínky vhodné k adaptaci.

Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) si dále bere za úkol:

- *„vytvářet podmínky pro snižování nebezpečí ekologických a přírodních katastrof a pro odstraňování jejich důsledků, a to především přírodě blízkým způsobem,"* (§19, 183/2006 Sb.)

Z toho vyplývá, že je povinnost řešit tuto problematiku v rámci územně plánovacích nástrojů, tedy veškerých územně plánovacích podkladů, územně plánovacích dokumentací a politiky územního rozvoje.

Velké množství adaptačních forem je úzce spjato s nakládáním s vodami, a proto mimo stavební zákon nelze opomenout zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), který je uplatněn zejména v případě revitalizací a veškerých opatření spojených se vsakováním dešťových vod.

3.3.3 Redukce změn a adaptace na ně v dokumentech

Jelikož změna klimatu ovlivňuje fungování krajinných složek včetně té lidské, je třeba vývoj a dopad klimatických změn redukovat a zároveň se některým dopadům adaptovat. K tomu nám napomáhají dokumenty jak na národní, tak evropské či světové úrovni.

Politika ochrany klimatu v České republice byla vládou schválena 22. března 2017. Politika definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni. Má zajišťovat splnění cílů snižování emisí skleníkových plynů v návaznosti na povinnosti vyplývající z mezinárodních dohod. Politika se zaměřuje na období od roku 2017 do roku 2030 s výhledem do roku 2050 a její plnění bude vyhodnoceno do konce roku 2021.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR byla schválena usnesením vlády č. 861 ze dne 26. října 2015. Adaptační strategie a její obsah vychází z Bílé knihy Evropské Komise. Kromě zhodnocení pravděpodobných dopadů obsahuje také návrhy konkrétních adaptačních opatření, legislativní a částečnou ekonomickou analýzu. V této adaptační strategii jsou definovány prioritní oblasti, ve kterých je předpokládaný největší dopad na změnu klimatu. Těmito sektory jsou: lesní hospodářství, zemědělství, vodní režim v krajině a vodní hospodářství, urbanizovaná krajina, biodiverzita a ekosystémové služby, zdraví a hygiena, cestovní ruch, doprava, průmysl a energetika a mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí.

Adaptační strategie EU byla Evropskou komisí zveřejněna v dubnu 2013 společně s rozsáhlou dopadovou studií. Hlavní cíle byly schváleny v rámci Rady EU pro životní prostředí 18. června 2013. Třemi hlavními cíli jsou:

- Zvýšení odolnosti členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst;
- Zlepšení informovanosti pro rozhodování o problematice na změnu klimatu;
- Zvýšení odolnosti klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu.

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu byla přijata na konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru v roce 1992 a v platnost vstoupila 21. 3. 1994. Cílem úmluvy je poskytnout rámec mezinárodních vyjednávání o řešení problémů s probíhající změnou klimatu a snižování emisí skleníkových plynů. K 16. 10. 2009 byla úmluva ratifikována 194 státy. Česká republika úmluvu podepsala 13. 6. 1993 a ratifikovala ji dne 7.10. 1993 (č. 80/2005 Sb. m. s). Úmluva je založena na 4 hlavních principech:

- Princip mezigenerační spravedlnosti – chránit klimatický systém ve prospěch nejen současné, ale i budoucích generací;
- Princip společné, ale diferencované odpovědnosti – ekonomicky vyspělé země nesou hlavní odpovědnost za rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře;
- Chránit zejména ty části planety které jsou více náchylné na negativní dopady změn klimatického systému;
- Princip předběžné opatrnosti – nutnost neodkládat řešení problémů.

Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu byl přijat v prosinci 1997, kdy se země přílohy Úmluvy zavázaly do konce prvního kontrolního období (2008–2012) snížit emise skleníkových plynů nejméně o 5,2 % ve srovnání se stavem z roku 1990. V prosinci 2012 byl schválen dodatek, ve kterém došlo k dalšímu potvrzení pokračování protokolu na druhé

kontrolní období (2013–2020) v němž se 28 členských států zavázalo snížit emise skleníkových plynů o 20 % v porovnání s rokem 1990. Vzhledem k nezávaznosti protokolu pro rozvojové země a rozvíjející se ekonomiky, včetně například Číny, Indie, Brazílie, aj., pokrývají nové závazky odhadem pouze 15 % celosvětových emisí skleníkových plynů. Česká republika Protokol podepsala 23. 11. 1998 na základě usnesení vlády č. 669/1998 a byl ratifikován 15. 11.2001 (č. 81/2005 Sb. m. s).

Pařížská dohoda byla přijata 12. prosince 2015 a v platnost vstoupila 4. listopadu 2016. Ke smlouvě se přidalo 55 států s podílem 55 % na globálních emisích skleníkových plynů a tím byly naplněny podmínky pro její platnost. V současné době má dohoda 169 smluvních stran včetně všech států EU. Dohoda upravuje základní zásady v oblasti ochrany klimatu po roce 2020, kdy nahradí Kjótský protokol. Formuje dlouhodobý cíl ochrany klimatu, a to udržením nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2 °C. Dohoda ukládá rozvinutým, ale také rozvojovým státům povinnost stanovit vnitrostátní redukční příspěvky k dosažení cíle.

Každá smluvní strana UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), včetně ČR, má vybudován Národní inventarizační systém, který musí být v souladu s pravidly, která byla přijata na zasedáních Rámcové úmluvy, respektive Kjótského protokolu. Členské země EU jsou navíc vázány povinnostmi vyplývajícími z nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 525/2013 z 21. května 2013 a souvisejících prováděcích předpisů EU46.

3.3.4 Adaptační strategie hlavního města Prahy

Mimo množství programů a strategií jsou také vypracovány strategie adaptace hlavního města Prahy, jejichž hlavním cílem je zvyšovat dlouhodobou odolnost města vůči projevům klimatické změny. Strategie adaptace hlavního města Prahy na klimatickou změnu navazuje na Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky schválené usnesením vlády ČR v roce 2015. Rozhodnutím rady hlavního města Prahy č. 3213 z 12. prosince 2015 a podpisem se hlavní město stalo členem iniciativy Mayors Adapt, čímž přijalo závazek vypracovat strategii adaptace na klimatickou změnu a pravidelně sledovat a hodnotit proces a průběh adaptačních opatření. Na tuto strategii navazují Implementační plány obsahující konkrétní adaptační opatření a projekty přispívající ke zmírňování změny dopadu klimatické změny.

Mayors Adapt si klade za cíl zvýšit podporu místních aktivit a poskytnout platformu pro větší zapojení a vytváření sítí ze strany měst a zvýšit povědomí veřejnosti o adaptaci a potřebných opatřeních. Souběžně se snižováním emisí skleníkových plynů za účelem zmírnění změny klimatu musí Evropská unie posílit také svoji odolnost vůči nevyhnutelným dopadům změny klimatu a co nejlépe se jí přizpůsobit.

Implementační plány určují specifické cíle. První implementační plán byl zpracován pro roky 2018-2019. V rámci tohoto plánu bylo řešeno 48 projektů (19 opatření pro otevřenou (volnou) krajinu, 14 opatření pro městskou krajinu, 6 opatření pro adaptaci budov a 9 opatření pro zvyšování informovanosti obyvatel). K 31. 12. 2019 probíhá 28 projektů, 13 projektů bylo realizováno a 7 projektů je nerealizovaných. Na implementační plán na roky 2018-2019 navazuje dokument Implementačního plánu na roky 2020-2024. Projekty v rámci tohoto plánu byly rozděleny do 4 kategorií: modrozelená infrastruktura, šedá infrastruktura, environmentální projekty, studie a konce. Jednotlivá opatření jsou uspořádána v pěti tematických skupinách v návaznosti na specifické cíle Strategie adaptace – opatření pro volnou (otevřenou) krajinu, opatření pro urbanizované území a městskou krajinu, opatření pro adaptaci budov, opatření v oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva, opatření pro zvyšování informovanosti obyvatel. K 30. 6. 2020 je v databázi vedeno 207 projektů (modrozelená infrastruktura 157, studie a koncepce 37, šedá infrastruktura 9, environmentální projekty 4).

Realizované projekty

V rámci adaptační strategie hlavního města Prahy na změnu klimatu je dostupná také mapa některých realizovaných, ale i plánovaných projektů. Pro ukázku a zhodnocení zdařenosti jednotlivých opatření jsou některé z projektů nacházejících se v centrálních částech Prahy uvedeny a popsány. Zde prezentované projekty tedy nejsou výčtem všech realizovaných projektů, ale je to pouze drobná ukázka možností adaptací a revitalizací v různých lokalitách.

Krajinářský park Dívčí hrady

Projekt spadá mezi projekty pro otevřenou krajinu a byl dokončen v říjnu 2019. Cílem bylo vytvoření krajinářského parku, díky kterému bude umožněn ochlazování a zlepšení provětrávání daného území. Zároveň dochází ke zlepšení retence srážkových vod a jejich využití pro potřeby vegetace. V rámci projektu došlo k zatravnění 62 ha orné půdy, vysazeno 559 solitérních stromů a 29 600 lesních sazenic. Realizovány byly také 2 nové maltové cesty pro zpřístupnění plochy.

Jedná se o lokalitu známou také díky vrchu Děvín, která spadá do katastrálních území Smíchov a Radlice.

Obr. 56 Mapa parku Dívčí hrady

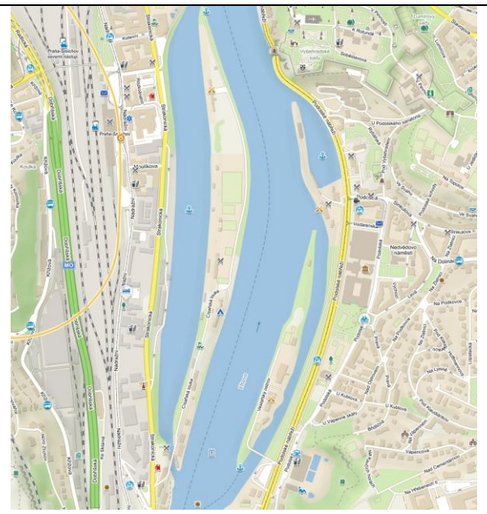
Obr. 57 Ortofotomapa parku Dívčí hrady

Obr. 58 Rozsáhlé plochy krajinářského parku

Obr. 59 Nová výsadba v krajinářském parku

Divoká Vltava

Projekt spadající mezi projekty pro otevřenou krajinu, jehož záměrem je přírodě blízká revitalizace řeky Vltavy podél Císařského ostrova. Hlavním přínosem projektu má být zlepšení průtokových poměrů při povodních, podpora biodiverzity, posílení hodnot nivní krajiny a vytvoření atraktivního prostředí pro rekreační i vzdělávací aktivity v kontaktu s řekou.



Obr. 60 Mapa revitalizované lokality

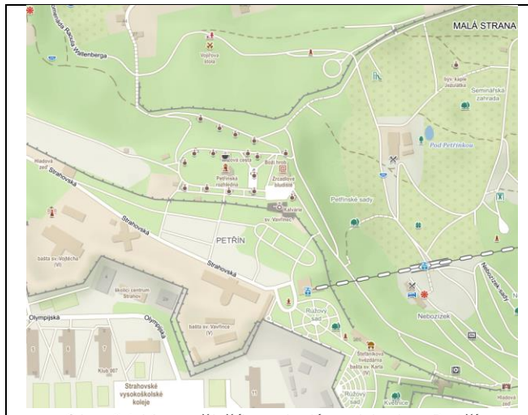
Obr. 61 Ortofotomapa revitalizované lokality

Obr. 62 Přírodě blízká krajina podél Vltavy v centru Prahy

Obr. 63 Přírodě blízká krajina podél Vltavy v centru Prahy

Obnova parkové části okolo rozhledny Petřín

Projekt spadá do projektů pro městskou krajinu a byly v rámci něho vytvořeny nové pěší promenády a prostranství na ploše 2 000 m². Zároveň byly vytvořeny nové pochozí travnaté plochy o výměře 2 800 m². Bylo vyřešeno odvodnění celé plochy včetně stávajících objektů a došlo k obnovení alejí okrasných stromů v počtu 30 nových lip a jílovců.



Obr. 64 Mapa širšího okolí rozhledny Petřín

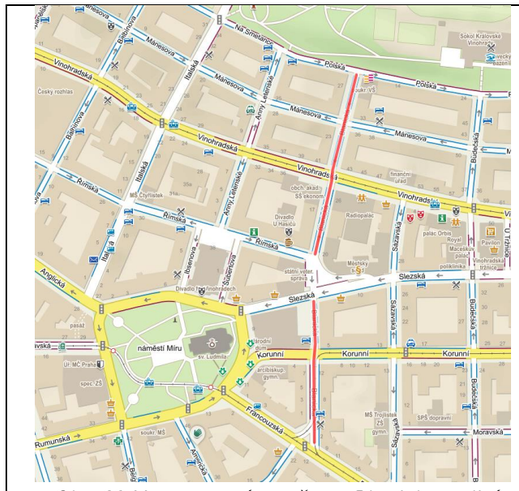
Obr. 65 Ortofotomapa širšího okolí rozhledny Petřín

Obr. 66 Obnovená prostranství v okolí rozhledny Petřín

Obr. 67 Obnovená prostranství v okolí rozhledny Petřín

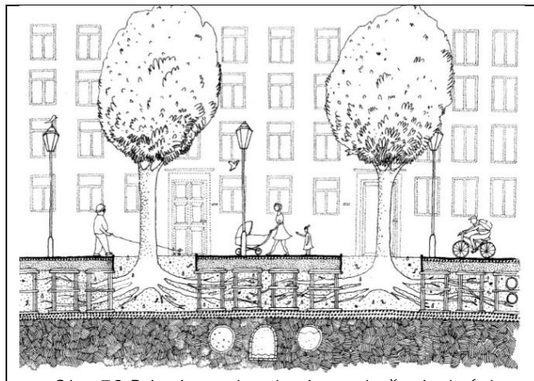
Výsadba stromořadí Blanická ulice

Projekt je řazen do projektů pro městskou krajinu. Jedná se o realizaci pilotního projektu s využitím nové technologie prokořenitelných prostorů s cílem vylepšit stanovištní podmínky pro růst stromů v městském prostředí, jelikož podmínky za běžných okolností jsou poměrně nepříznivé zejména malými prostory pro výsadbu, zhutňovaní povrchů, a tedy špatné zásobení kořenů živinami, půdním vzduchem, ale i vodou a další. Realizace projektu proběhla v období podzim 2019–jaro 2020 a bylo vysazeno 17 kusů břestovce.

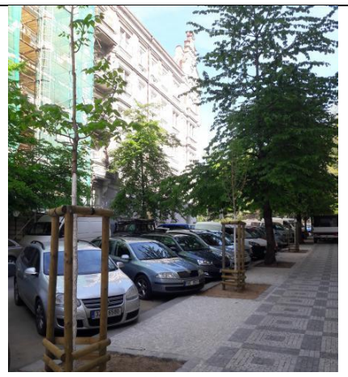


Obr. 68 Mapa se zvýrazněnou Blanickou ulicí nedaleko náměstí Míru

Obr. 69 Ortofotomapa se zvýrazněnou Blanickou ulicí nedaleko náměstí Míru



Obr. 70 Princip technologie prokořenitelných prostorů



Obr. 71 Blanická ulice po revitalizaci

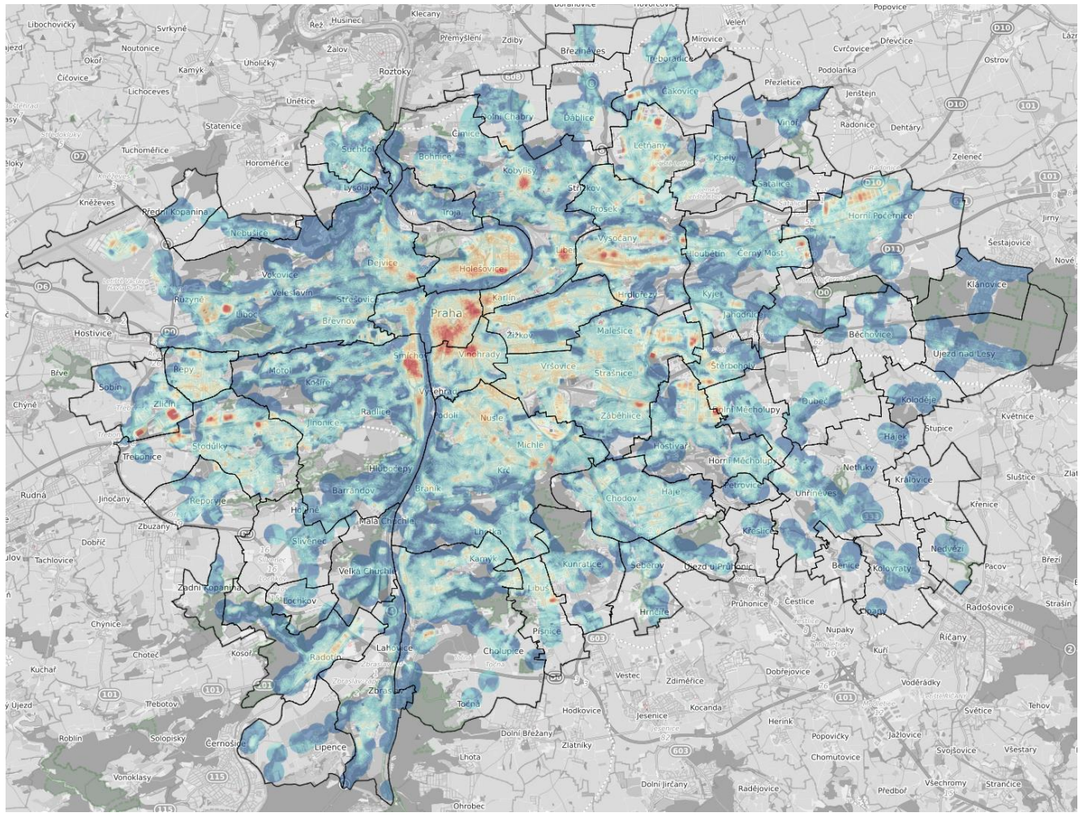
4 Metodika

V rámci metodického postupu je zvolen způsob lokalizace a následné bližší určení problematických lokalit pro podrobnější zpracování definovaných lokalit. Vyhodnocené lokality jsou dále podrobněji analyzovány na základě podkladů dostupných pro danou lokalitu jako jsou například územně plánovací podklady, či územně plánovací dokumentace. Jednotlivé lokality budou následně vyhodnoceny a jedno z problematických území v řešené lokalitě bude ještě podrobněji rozebráno z hlediska možných aplikací adaptačních opatření.

4.1 Stanovení lokalit náchylných na klimatickou změnu

Pro stanovení lokalit jsou použity mapy indexu urbánní tepelné zranitelnosti dostupné na stránkách Strategie adaptace hlavního města Prahy na změnu klimatu. Index urbánní tepelné zranitelnosti ukazuje nejvíce zranitelné oblasti na území hlavního města Prahy vůči vlnám extrémních teplot a zároveň vytvoření městských tepelných ostrovů. Způsob výpočtu zranitelnosti vůči klimatické změně je založen na návrhu Mezivládního panelu pro změnu klimatu. Index byl spočítán na základě křížové analýzy mezi adaptivní kapacitou, expozicí a citlivostí. Podle těchto dat byla zmapována zranitelnost spolu s jejími součástmi. Zranitelnost a její součásti byly indexovány normalizací mezi 0 a 1 (od nejnižší zranitelnosti po nejvyšší). Z dostupných map lze také získat maximální radiační teploty pořízené pomocí družice Landsat 8.

V rámci výběru problematických lokalit jsem se zaměřovala zejména na oblasti v centrálních částech města, neznamená to však bezpodmínečné vyloučení okrajových částí Prahy. V těchto okrajových částech, ale i v některých centrálních oblastech, se vyskytují drobnější, ale i rozsáhlejší zranitelné oblasti, které jsou vyhodnoceny v okolí obchodních center, rozsáhlých ploch určených pro dopravní infrastrukturu ať už se jedná o nádraží či letiště, nebo lokality areálů určených pro skladování a průmysl. Tyto jmenované lokality nejsou do výběru pro podrobnější hodnocení zahrnuty.



Obr. 72 Mapa hlavního města Prahy s vyhodnoceným indexem Urbánní tepelné zranitelnosti

4.2 Analýza jednotlivých lokalit

Po stanovení lokalit náchylných ke klimatické změně dle výše popsaných map dojde k terénnímu průzkumu ve stanovených lokalitách a podrobné analýze dle níže popsaných a stanovených podkladů.

4.2.1 Ortofotomapa České republiky

Ortofotomapa České republiky je jedním z kartografických děl. Tyto mapy využívají jako hlavní podklad polohově umístěný letecký snímek, který si zanechává veškeré náležitosti mapy, tedy měřítko, směrovou orientaci, souřadnicový systém. Snímky jsou barevně vyrovnané a zdánlivě bezešvé. Do roku 2008 bylo ortofoto České republiky tvořeno velikostí pixelu 0,5 m, mezi roky 2009 a 2015 byla velikost pixely zmenšena na 0,25 m a od roku 2016 je ortofoto tvořeno pixely o velikosti 0,2 m. Od roku 2010 je také snímkování prováděno digitální kamerou, díky níž byla kvalita produktu znovu zvýšena. Tvorba státního ortofota je od roku 2003 zajišťována Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým ústavem. Od roku 2012 je snímkování celé ČR prováděno ve dvouletých periodách a to tak, že v lichých letech je snímkována západní část republiky a v sudých letech východní část republiky. Aktualizace jsou prováděny ve dvouletých periodách po nasnímkování celého území. V rámci této práce jsou také použity mapy aktualizované v roce 2020.

Do 90. let minulého století bylo letecké snímkování České republiky pouze doménou armády.

Obr. 73 Ortofotomapa hlavního města Prahy

4.2.2 Územně analytické podklady (ÚAP)

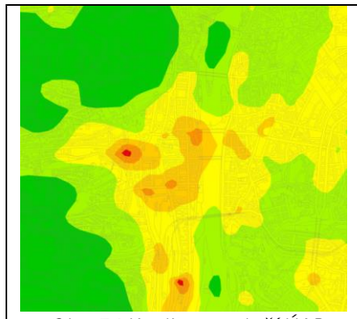
Územně analytické podklady jsou podle §26 stavebního zákona 183/2006 Sb. nástrojem územního plánování: *„Územně analytické podklady obsahují zjištění a vyhodnocení stavu a vývoje území, jeho hodnot, omezení změn v území z důvodu ochrany veřejných zájmů, vyplývajících z právních předpisů nebo stanovených na základě zvláštních právních předpisů nebo vyplývajících z vlastností území (dále jen "limity využití území"), záměrů na provedení změn v území, zjišťování a vyhodnocování udržitelného rozvoje území a určení problémů k řešení v územně plánovací dokumentaci (dále jen "rozbor udržitelného rozvoje území")."*

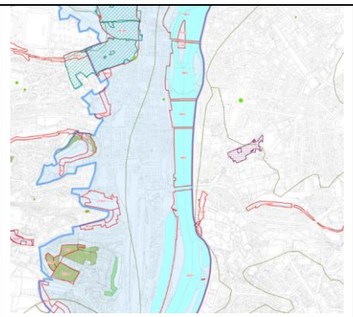
Aktuálně platné ÚAP hlavního města Prahy byly ve formě 4. aktualizace projednány v Zastupitelstvu hlavního města Prahy 15. 6. 2017 a nahradily tak to té doby platnou 3. aktualizaci z roku 2014. Tyto ÚAP slouží jako zdroj při plánování rozvoje území včetně přípravy územního plánu a dalších dokumentací. Jsou cenným zdrojem informací pro urbanisty, stavební úřady, ale i pro každého zájemce o informace o městě. Pořizovatelem Územně analytických podkladů hlavního města je Odbor územního rozvoje Magistrátu hlavního města a zpracovatelem je IPR Praha (Institut plánování a rozvoje).

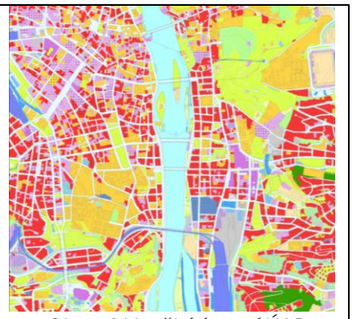
Jelikož má Praha specifickou pozici plnící roli samosprávného územního celku kraje a zároveň obce je nezbytné v souladu se stavebním zákonem 183/2006 Sb. zajistit jejich zpracování tak, aby plnily úlohu územně plánovacího podkladu jak pro koncepční dokumentace celoměstského charakteru, tak pro územně plánovací dokumentace podrobné – zejména územní plán.

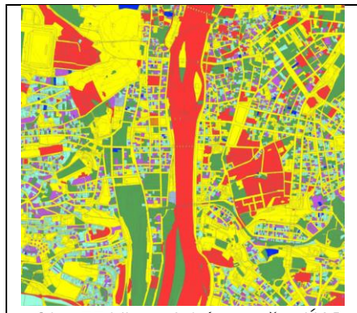
Veškeré výkresy grafické části ÚAP hlavního města Prahy jsou dostupné na geoportálu IPR Praha. Pro analýzu území budou použity pouze některé z množství dostupných vrstev a následně dojde i k ověření správnosti v oblasti shodných dat s další územně plánovací dokumentací.

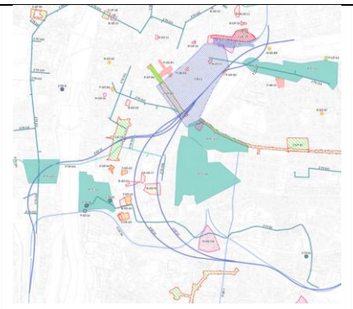
Z dat ÚAP hlavního města Prahy budou analyzovány níže uvedené vrstvy (v rámci této kapitoly vrstvy uváděny bez legend, jelikož v mnohých případech jsou velice rozsáhlé a budou sloužit převážně k porovnání s grafickou částí územních plánů jejichž mapy budou do analýz území vkládány, v některých případech mohou být použity také mapy ÚAP).

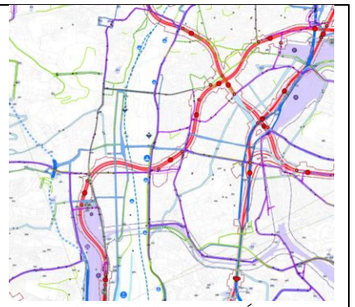

Obr. 74 Kvalita ovzduší ÚAP

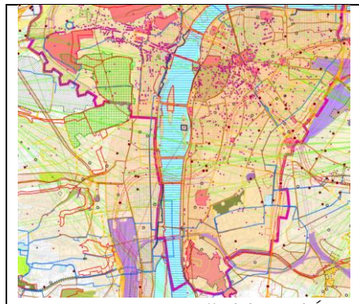

Obr. 75 Ochrana přírody a krajiny ÚAP

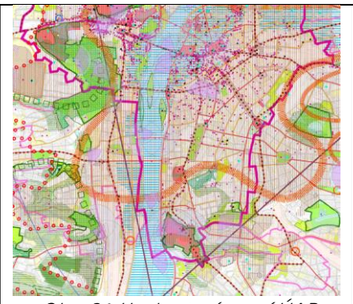

Obr. 76 Využití území ÚAP

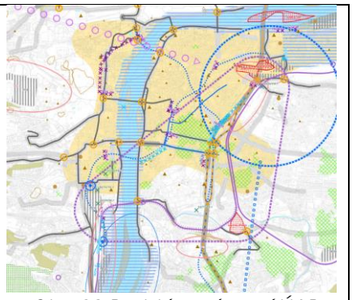

Obr. 77 Vlastnické poměry ÚAP

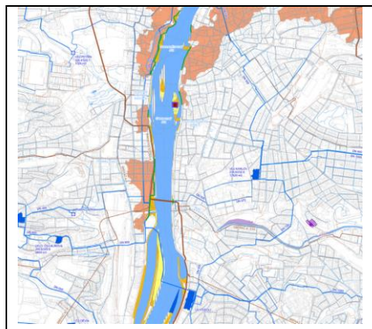

Obr. 78 Záměry na provedení změn v území ÚAP


Obr. 79 Doprava ÚAP


Obr. 80 Limity využití území ÚAP


Obr. 81 Hodnoty území ÚAP


Obr. 82 Problémy území ÚAP



Obr. 83 Vodní a odpadové hospodářství ÚAP

Obr. 84 Energetiky ÚAP

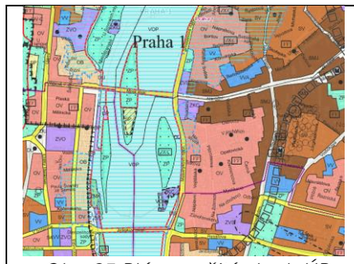
Z výkresů ÚAP budou v jednotlivých studiích použity výkresy kvality ovzduší, výkres limitů využití území, výkres hodnot území a problémový výkres. Tyto podklady jsou z hlediska mé studie lokality nejdůležitější a poskytují nejvíce z mého pohledu potřebných informací.

4.2.3 Územní plán (ÚP)

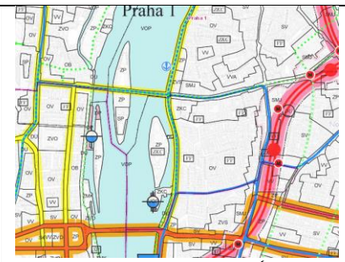
Územně plánovací dokumentace je podle §43 stavebního zákona 183/2006 Sb. nástrojem územního plánování: *„Územní plán stanoví základní koncepci rozvoje území obce, ochrany jeho hodnot, jeho plošného a prostorového uspořádání (dále jen "urbanistická koncepce"), uspořádání krajiny a koncepci veřejné infrastruktury; vymezí zastavěné území, plochy a koridory, zejména zastavitelné plochy, plochy změn v krajině a plochy vymezené ke změně stávající zástavby, k obnově nebo opětovnému využití znehodnoceného území (dále jen "plocha přestavby"), pro veřejně prospěšné stavby, pro veřejně prospěšná opatření a pro územní rezervy a stanoví podmínky pro využití těchto ploch a koridorů.“*

Aktuální územní plán sídelního útvaru hlavního města Prahy schválený usnesením zastupitelstva č. 10/05 ze dne 9. 9. 1999 je platný se všemi pořízenými změnami. Územní plán platí ve znění následných změn a úprav vydaných vyhláškami, respektive opatřeními obecné povahy a výjimkou částí zrušených soudem. Závazná část územního plánu je podkladem pro rozhodování stavebních úřadů a projektanti jej musí respektovat při tvorbě svých návrhů. Územní plán je všeobecně závazný, je však možné v určitých případech provést jeho změnu.

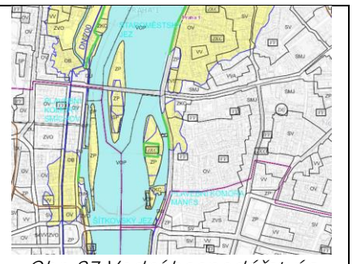
Z map obsahující územní plán budou používány následující výkresy (v rámci této kapitoly jsou vrstvy uváděny bez legend, jelikož v mnohých případech jsou velice rozsáhlé, konkrétní lokalita bude podrobněji rozebrána v jednotlivých kartách problematických území).



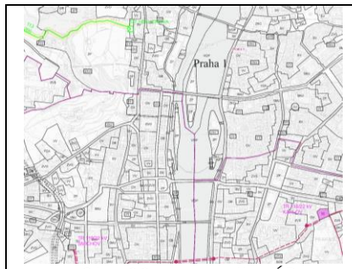
Obr. 85 Plán využití ploch ÚP



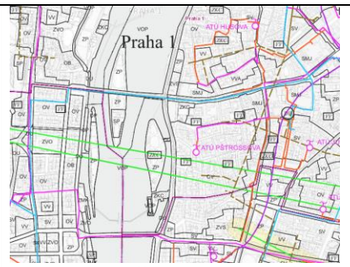
Obr. 86 Doprava ÚP



Obr. 87 Vodní hospodářství a odpady ÚP



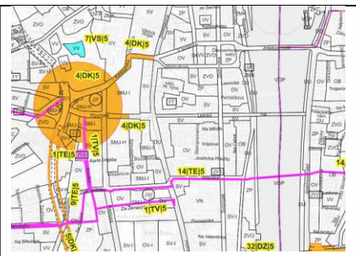
Obr. 88 energetika ÚP



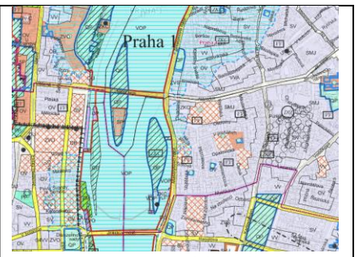
Obr. 89 Přenos informací a kolektory ÚP

Obr. 90 Územní systém ekologické stability

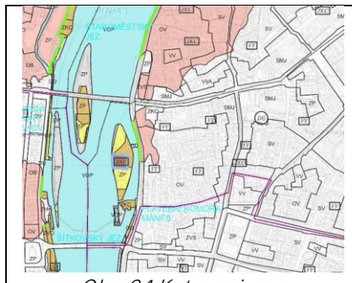
Obr. 91 vyhodnocení záborů ZPF a PUPFL ÚP



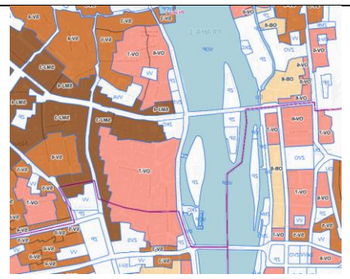
Obr. 92 Veřejně prospěšné stavby ÚP



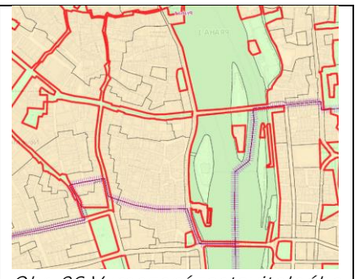
Obr. 93 Podrobné členění ploch zeleně ÚP



Obr. 94 Kategorizace záplavových území ÚP

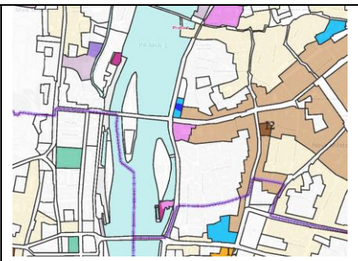


Obr. 95 Bydlení v centrální části města ÚP

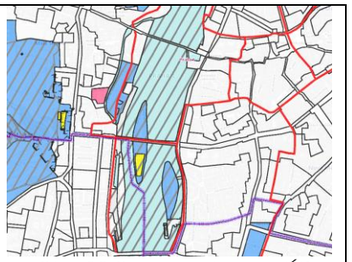


Obr. 96 Vymezení zastavitelného území ÚP

Obr. 97 Bydlení ÚP

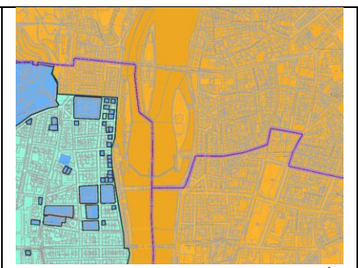


Obr. 98 Ostatní nebytové funkce ÚP

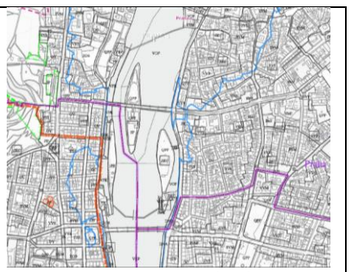


Obr. 99 Sport a rekreace ÚP

Obr. 100 Systém zeleně ÚP



Obr. 101 Památková ochrana ÚP



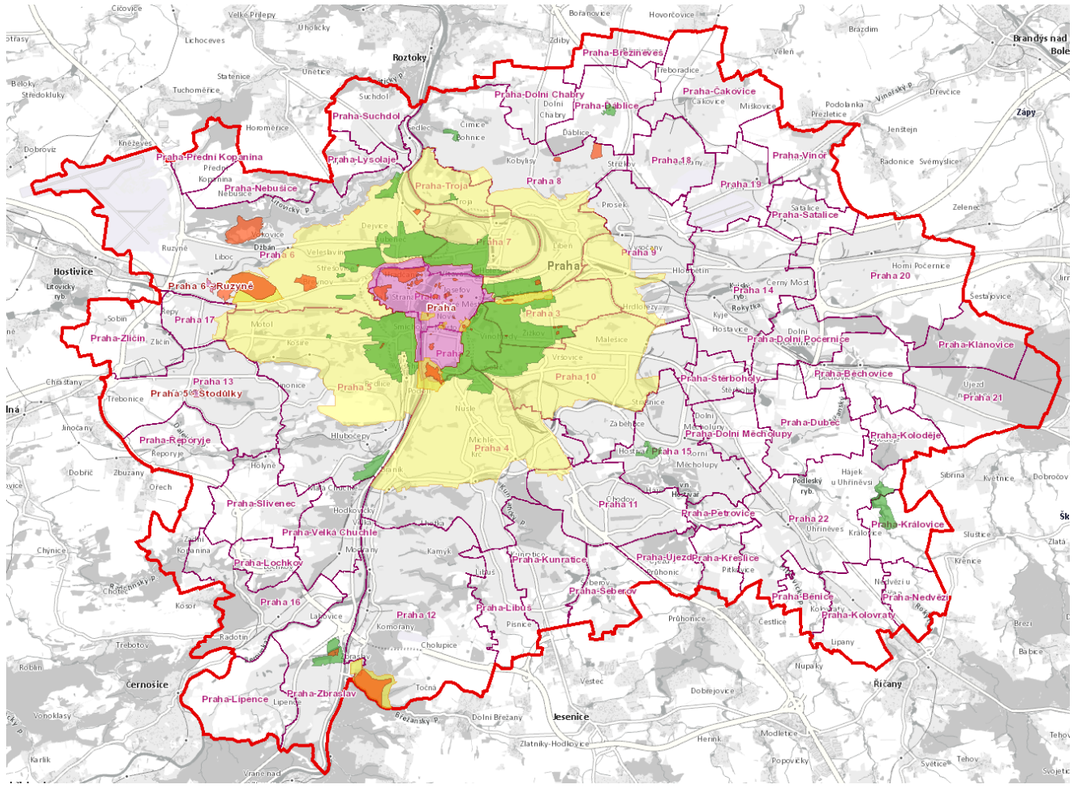
Obr. 102 Ochranná pásma a chráněná území ÚP

V jednotlivých lokalitách budou výkresy prezentovány v podrobnějším měřítku a budou využity pouze v případě, že se jejich specifikace dotýká území nebo jeho blízkého okolí.

4.2.4 Mapa památkové péče

Tyto mapy jsou poskytovány v rámci mapové aplikace geoportálu hlavního města Prahy. I přes to, že se některé ze zde prezentovaných jevů nacházejí v podkladech uváděných výše, je pro větší přehlednost využita i tato mapová vrstva vzhledem k vlivu, jaký může mít památková péče na případné aplikace adaptačních opatření.

Tato mapa byla vytvořena pro odbor památkové péče MHMP a sleduje a zobrazuje oblasti zájmu památkové péče (kulturní památky, ale i území pod plošnou památkovou ochranou). Aplikace tak umožňuje zjistit v jakém památkové chráněném území se lokalita nachází a poskytuje i základní informace o chráněném objektu a stupeň ochrany.



Obr. 103 Mapa památkové péče na území hlavního města Prahy

4.2.5 Prezentace řešených lokalit

Jednotlivé lokality budou hodnoceny a prezentovány v kartách zaměřených vždy na danou lokalitu. Co se týče lokalit, nejedná se vždy pouze o konkrétní ulici, náměstí, nebo obecně veřejné prostranství. V kartě je řešeno z velké míry rozsáhlejší území například několika problematických ulic v blízkém okolí z hlediska teplotní zranitelnosti. Daná lokalita je v první řadě vždy zasazena do území a je stručně specifikována (lokalizována). Následně je území vyhodnoceno dle dostupných a výše popsaných podkladů a následného vyhodnocení zranitelnosti.

V rámci hodnocení zranitelnosti ČR vůči změně klimatu byl sestaven soubor 98 indikátorů zranitelnosti poskytující komplexní pohled na zranitelnost celé republiky. Tyto faktory však nejsou aplikovatelné pro řešení konkrétní problematiky, kterou se zabývá tako práce. V rámci této metodiky bude vybráno několik níže uvedených faktorů, které jsou převážně stanoveny touto metodikou a na nic se neodkazují. Indikátory jsou tedy uzpůsobeny řešené problematice a území.

Oblasti s povodňovým rizikem	Lokalita se nachází v aktivní zóně záplavového území. Záplavové území je dle §66 odst. 2 zákona 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) stanoveno: „*V zastavěných územích, v zastavitelných plochách podle územně plánovací dokumentace, případně podle potřeby v dalších územích, vymezí vodoprávní úřad na návrh správce vodního toku aktivní zónu záplavového území podle nebezpečnosti povodňových průtoků.*“
Podíl zpevněných a nezpevněných ploch	Podíl zpevněných a nezpevněných ploch má vysoký vliv na retenci vody v krajině a možnost tak zlepšovat mikroklima v daném území. Hodnocena je tedy přítomnost ploch schopných zadržovat a vsakovat vodu, ať už se jedná o trávníky, zatravňovací dlaždice či jiné formy adaptace.
Přítomnost vzrostlé zeleně	Zeleň obecně má kladný vliv na mikroklima v daném území. Jsou s ní však spjaty i negativní faktory, jako je znečišťování prostranství v určitých obdobích, ať už se jedná o opad květů, listů či plodů, nebo problematika produkce pylu zejména v jarním období. V této fázi je však na zeleň pohlíženo především jako na kladný faktor, kdy stromy poskytují stín, je díky nim zvýšena vlhkost vzduchu, produkují kyslík, zachycují prachové částice, tlumí hluk a zmírňují teplotní extrémy.
Přítomnost vodních prvků	Vodní prvky, ať už se jedná o vodní toky, nebo vodní plochy přírodní nebo umělé (jezírka, ale i kašny či jiné vodní prvky plnící funkci estetickou), mají kladný vliv na mikroklima v daném území, jelikož v případě vypařování vody je zvyšována vlhkost vzduchu a tím je okolní vzduch ochlazován.
Přítomnost MHD a občanského vybavení z důvodu vysoké koncentrace obyvatel	Nejenže MHD má negativní vliv na životní prostředí ve městě produkcí výfukových plynů (avšak produkci výrazně snižuje, jelikož bez její přítomnosti by se do měst dostávalo větší množství osobních automobilů) také je spolu s veškerou občanskou vybaveností jako jsou školy, školky, nemocnice, obchody, nejrůznější úřady a další směrodatným ukazatelem na koncentraci obyvatel v jednotlivých lokalitách. I tyto lokality je třeba řešit tak, aby nezvyšovaly městské tepelné ostrovy a zároveň bylo jejich blízké okolí atraktivní pro návštěvníky. Zároveň pomocí možných opatření dojde ke zlepšení mikroklima v dané lokalitě.
Přítomnost oblastí s kulturní a historickou hodnotou	Přítomnost kulturních památek, ale nejen konkrétně nich, zvyšuje atraktivnost měst a zvyšuje tedy jejich návštěvnost, což je bez pochyby z mnoha hledisek kladný faktor. Na kvalitu prostředí má však vysoká koncentrace obyvatel a mnohdy množství zpevněných a nezelených ploch negativní vliv na místní mikroklima. Tyto lokality však jsou, a předpokládám že i do budoucna budou, z hlediska jejich historické hodnoty a jejich ochrany problematické pro případná adaptační opatření na změny klimatu a růsty tepelných ostrovů, jelikož by mnohdy i sebemenším zásahem do dané lokality došlo k jejímu narušení a mnohdy i zničení její unikátnosti.
Budovy adaptované na změnu klimatu	Přítomnost budov nacházejících se v blízkém okolí řešené lokality, které jsou nějakým způsobem již uzpůsobené (adaptované) alespoň z části na změnu klimatu. Do těchto forem adaptace mohou být zařazeny například zelené střechy či fasády.
Omezení a limity vyplývající ze stávajících podkladů	Tyto faktory z velké míry mohou určovat, jak reálná je aplikace různých adaptačních opatření v dané lokalitě. Může se jednat o oblasti s ochranou vztahující se na přírodní hodnoty v území, ale můžeme sem zařadit také limity vznikající například přítomnosti technické infrastruktury.
Celkové zhodnocení na základě těchto faktorů	Stručné zhodnocení nejproblematičtějších, nebo naopak kladných faktorů vstupujících do daného území.

Jednotlivé faktory budou popsány ve vztahu k danému území a následně budou veškeré získané informace z této tabulky slovně vyhodnoceny a přiřazeny do hodnocení podle jejich zranitelnosti vyplývající z výše popsaných faktorů.

Lokalita s nízkou zranitelností

Jedná se o lokality, které i přes to, že v mapách tepelné zranitelnosti byly stanoveny jako problematické, nemusejí znamenat, že daná lokalita je z hlediska nepříznivosti mikroklimatu a pocitové pohody postavena vysoko. Je zde například poměrně vysoké množství zeleně, malá koncentrace obyvatel nebo se zde naopak výrazněji projevují jiné kladně hodnocené faktory.

Lokalita se střední zranitelností

Jedná se o lokality, které mohou být snadno zranitelné a náchylné k rozšiřování městských tepelných ostrovů. V těchto oblastech může docházet k vysoké koncentraci obyvatel a může se jednat o oblasti ve kterých se v současné době vyskytuje velmi malé množství zeleně.

Lokalita s vysokou zranitelností

Tyto lokality jsou z hlediska zranitelnosti a náchylnosti ke změně klimatu nejohroženější. V těchto oblastech se často nevyskytuje žádná zeleň a zejména v letních měsících může být nepříjemné tyto lokality navštěvovat, jelikož zde sálá teplo a téměř nemusí docházet ani k proudění vzduchu, které způsobuje vánek a zeleň která by mohla posloužit jako úkryt před sluncem a zlepšovala mikroklima. Do této kategorie jsou zařazeny také oblasti, ve kterých je stanovena jakákoliv ochrana kulturních hodnot, jelikož jakýkoliv zásah do území by mohl narušit, nebo zcela zničit jeho hodnotu.

Název lokality

Popis lokality (lokalizace):	
Zasazení území do širšího okolí.	
Výřez lokality a popis z hlediska map indexu urbánní tepelné zranitelnosti:	
Výřez lokality z map indexu urbánní zranitelnosti, map hodnot v území, limitů a popřípadě problémů Zdroj: strategie adaptace hlavního města Prahy na změnu klimatu (http://adaptacepraha.cz/mapy/index)	Popis a stanovení dotčených území v řešené lokalitě některým z hodnocených faktorů na daném mapovém podkladu.
Ortofotomapa řešené lokality:	
Výřez lokality na základě ortofotosnímků Zdroj: mapy.cz	Na základě ortofotosnímků lze zhodnotit lokalitu jako celek z hlediska zastavěnosti a množství zelených ploch.
Částečné vyhodnocení územně analytických podkladů (ÚAP): (bude vyhodnocena kvalita ovzduší, popřípadě budou využity i jiné podklady, pokud dojde k nesouladu s ÚP, nebo potřebu rozšíření o další podklady)	
Výřez lokality z map ÚAP Zdroj: geoportál hlavního města Prahy (geoportalpraha.cz)	Popis a vyhodnocených jednotlivých jevů vyobrazených na hodnocených mapách. V případě nutnosti možno přidat i další výše uvedené podklady map ÚAP, nebo použít pouze některé ze zde prezentovaných.
Vyhodnocení lokalit dle informací obsažených v územním plánu (ÚP) hlavního města Prahy:	
Výřez lokality z map ÚP Zdroj: geoportál hlavního města Prahy (geoportalpraha.cz)	Popis a vyhodnocených jednotlivých jevů vyobrazených na hodnocených mapách. V případě že se nic zásadního z výkresu v dané lokalitě nenachází nebude mapa prezentována.

Vyhodnocení lokality na základě informací obsažených v mapě památkové péče	
Výřez lokality z mapy památek a památkově chráněných území Zdroj: geoportál hlavního města Prahy (geoportalpraha.cz)	Zhodnocení území vzhledem k přítomnosti památkové péče, které může významně ovlivnit možnost aplikace adaptačních opatření.
Hodnocení lokality dle zvolených indikátorů:	
Sledované faktory	*Stručný popis*
Oblasti s povodňovým rizikem	
Podíl zpevněných a nezpevněných ploch	
Přítomnost vzrostlé zeleně	
Přítomnost vodních prvků	
Přítomnost MHD a občanského vybavení z důvodu vysoké koncentrace obyvatel	
Přítomnost oblastí s kulturní a historickou hodnotou	
Budovy adaptované na změnu klimatu	
Omezení a limity vyplývající ze stávajících podkladů	
Celkové zhodnocení na základě těchto faktorů	
Fotografická dokumentace lokality:	
Fotografie vzniklé v rámci terénního průzkumu jednotlivých území a jejich popis. Zdroj: autor	

Zařazení lokality do kategorie dle zranitelnosti:
Lokalita s nízkou / střední / vysokou zranitelností
Shrnutí:
Shrnutí a stručné zhodnocení lokality a vybrání jedné oblasti následně zpracované v jednoduché studii.

Na základě získaných informací o území uvedené v tabulce výše byla ve shrnutí vybrána jedna menší oblast, pro kterou bude zpracována drobná studie, jak by se dalo využít některých z adaptačních opatření prezentovaných v rešerši. Bude se jednat opravdu o jednoduchou studii, jelikož se nebude dopodrobna řešit možnost aplikace zvolené adaptace z hlediska přítomnosti jednotlivých řadů a sítí technické infrastruktury. Zároveň nejsou přesně řešeny jednotlivé šíře a odstupy z hlediska proveditelnosti, ale je třeba to brát pouze jako ukázku možnosti v daném území. Pro její skutečnou proveditelnost a aplikaci by musela být vytvořena mnohem podrobnější studie, ke které by byla následně posuzována na základě množství faktorů.

Součástí této studie budou také prezentovány ukázky již úspěšně aplikovaných opatření od nás, nebo ze zahraničí, které budou navrhována v této lokalitě.

5 Výsledky

V rámci této kapitoly jsou prezentovány jednotlivé výsledky průzkumů a studie vytipovaných problematických lokalit na základě výše stanovené metodiky. Výsledky jsou prezentovány ve formě stanovené metodikou a následně je také v některých z lokalit přiložena zpracovaná jednoduchá studie s možnostmi případných adaptačních opatření pro danou lokalitu.

Jako nejproblematičtější oblasti bylo na základě metodiky stanoveno 5 spíše rozsáhlejších lokalit. Konkrétně se jedná o lokality:

- KOBYLISY – okolí křižovatky ulic Střelničná a Klapkova
- PALMOVKA – východní část od ulice Zenklova
- NÁRODNÍ TŘÍDA a okolí
- I.P. Pavlova – okolí ulice Jugoslávská
- ANDĚL – okolí OC Nový Smíchov

KOBYLISY – okolí křižovatky ulic Střelničná a Klapkova

Popis lokality (lokalizace):

Lokalita se nachází v severní části Prahy. Konkrétně se jedná o Prahu 8 – Kobylisy. Severně od této lokality se nachází Přírodní památka Ládví a rozprostírají se zde poměrně rozsáhlá pole. Jižně od řešeného území protéká Vltava a v blízkosti se nachází také další Přírodní památka Trojská a Okrouhlík. Obecně zde lze říct, že z širšího hlediska se v okolí nenachází příliš hustá zástavba a nalezneme zde velké množství městské zeleně.

Výřez lokality a popis z hlediska map indexu urbánní tepelné zranitelnosti:

Nejnáchylnější lokalita je dle těchto map ohraničena na jihu ulicí Ke Koupališti, západní hranici tvoří ulice Vršní, severní ulice Bořanovická a východní ulice Pakoměřická.

V lokalitě se nachází křižovatka ulic Střelničná a Klapkova.

Rozsáhlejší plochou mimo budovy je parkoviště MHD a největší budovou je v jihovýchodní části budova Zeměměřického a katastrálního úřadu.

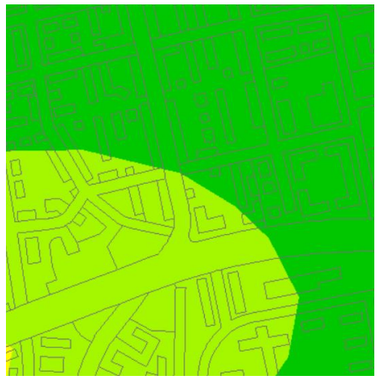
Dále se jedná spíše o drobnější zástavbu, která se na okraji území často rozvolňuje a je proložena množstvím městské zeleně.

Ortofotomapa řešené lokality:

Na základě ortofotosnímků lze zhodnotit jako lokalitu s velkým množstvím městské zeleně. V lokalitě se mimo stromořadí vysázená v některých ulicích nacházejí také drobnější parkové úpravy, ale velký koeficient zeleně se nachází na zahradách jednotlivých domů.

Nejproblematičtější lokalitou je parkoviště MHD, budova Úřadu zeměměřického a katastrálního a ulice Střelničná a Klapkova ve kterých mimo autobusové MHD prochází také tramvajová MHD.

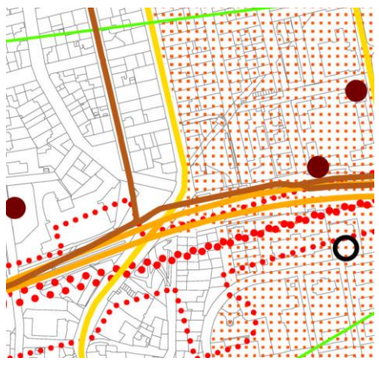
Částečné vyhodnocení územně analytických podkladů (ÚAP): (bude vyhodnocena kvalita ovzduší, popřípadě budou využity i jiné podklady, pokud dojde k nesouladu s ÚP, nebo potřebu rozšíření o další podklady)



Kvalita ovzduší v dané lokalitě je dle ÚAP velmi vysoká, jelikož se jedná o nejlépe hodnocené oblasti. Území je hodnoceno z hlediska průměrné roční koncentrace PM_{10}.

Jedná se o lokality zařazené do maximálně 25 $ug.m^{-3}$.

Územím prochází historická urbanizační osa, což je významný organizační prvek osídlení, kolem něhož se utváří urbanistický prostor, jedná se o významnou dopravní trasu nebo souběh dopravních tahů.

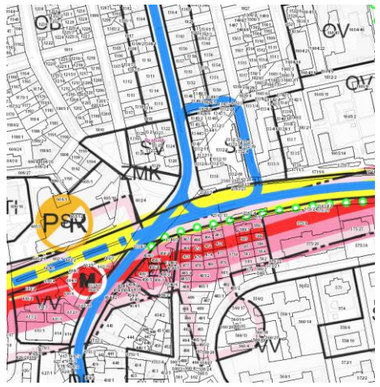


Ve výkresu limitů jsou definovány komunikace jednotlivých tříd. Významné kanalizační stoky, vodovodní řady a elektronická komunikační vedení.

Metro včetně stanic s ochranným pásmem metra.

V území je také stanoveno několik objektů civilní ochrany.

Vyhodnocení lokalit dle informací obsažených v územním plánu (ÚP) hlavního města Prahy:



V území se nachází množství dopravní infrastruktury. V jižní části prochází trasa metra, území dále křižují tramvajové tratě, dopravně významné komunikace, ale také cyklistické trasy.

Územím je vedena pod Střelničnou ulicí stoková síť.

V koridoru metra probíhá optický kabel.

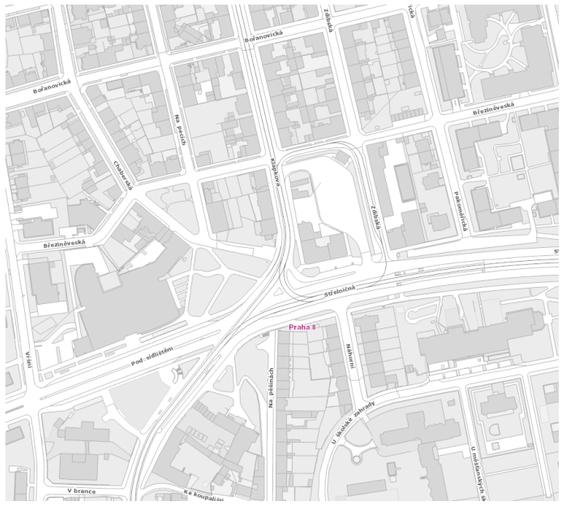
Z hlediska záborů na ZPF a PUPFL se v lokalitě nacházejí oblasti pro zastavitelné plochy I. a II. třídy ochrany a plochy III. a IV. třídy ochrany.

V území se pod značením PP nacházejí historické zahrady, parky a parkově upravené plochy.

Tyto lokality jsou zároveň definovány jako nezastavitelná území.

Z hlediska členění ploch zeleně se v těchto lokalitách nachází plocha hodnocená jako parky a plocha městské zeleně.

Vyhodnocení lokality na základě informací obsažených v mapě památkové péče



V této lokalitě se nenachází žádné památky, ani památkově chráněná území vyobrazovaná v této mapě.

Hodnocení lokality dle zvolených indikátorů:

Sledované faktory	*Stručný popis*
Oblasti s povodňovým rizikem	Lokalita se nenachází v záplavové oblasti.
Podíl zpevněných a nezpevněných ploch	V území se nachází poměrně velké množství nezpevněných zatravněných ploch (zahrady, parky).
Přítomnost vzrostlé zeleně	V lokalitě se nachází poměrně velké množství vzrostlé zeleně (parková, uliční).
Přítomnost vodních prvků	V lokalitě se nenacházejí vodní prvky.
Přítomnost MHD a občanského vybavení z důvodu vysoké koncentrace obyvatel	V území se nachází několik zastávek MHD včetně stanice metra. Dále se zde nachází Úřad zeměměřický a katastrální, knihovna Nadace Bohuslava Martinů, Základní umělecká škola, několik drobnějších kamenných obchodů a drobné možnosti ubytování.
Přítomnost oblastí s kulturní a historickou hodnotou	V řešené oblasti se nenachází území se zvláštní kulturní či historickou hodnotou.
Budovy adaptované na změnu klimatu	V území se nachází budova drobného obchodního centra na rohu ulic Pod Sídlištěm a Klapkova, která je opatřena zelenou střechou.

Omezení a limity vyplývající ze stávajících podkladů	Územím prochází velmi frekventovaná páteřní komunikace, ale také prostor metra včetně jeho stanice. Problematickým faktorem může být také technická infrastruktura uložená pod zemí.
Celkové zhodnocení na základě těchto faktorů	Lokalita je z hlediska bohaté dopravní obslužnosti a poměrně velkého množství občanské vybavenosti frekventovanou oblastí. V území se nenacházejí mimo dopravní a technickou infrastrukturu další významné limity, které by bránily případným adaptacím. Z hlediska nezpevněných ploch vhodných k vsakování dešťových vod a vzrostlé zeleně může být lokalita hodnocena pozitivně. Jelikož se nejedná o lokalitu nacházející se v záplavová oblasti, lze očekávat, že lokalita nebude v případě vydatných dešťů zásadně ovlivněna. Kladným faktorem je také budova již adaptovaná zelenou střechou ke změně klimatu.
Fotografická dokumentace lokality:	

ul. Chaberská

ul. Bořanovická

ul. Březiněveská

ul. Střelničná

Zařazení lokality do kategorie dle zranitelnosti:
Lokalita s nízkou zranitelností
Shrnutí:
Lokalitu lze globálně na první pohled vzhledem k poměrně velkému množství zeleně možno hodnotit pozitivně, tedy jako lokalitu, která není tak výrazně náchylná ke klimatické změně. Jsou zde však také oblasti, které lokálně působí negativně a zároveň jsou velmi problematické. Jedná se především o křižovatku ulic Střelničná a Klapkova. Zejména ulice Střelničná je problematickým úsekem, jelikož se zároveň jedná o poměrně frekventovanou komunikaci. Z tohoto důvodu bude krátký úsek této komunikace zpracován v podrobnější studii.

Možnosti adaptace v ulici Střelničná

Ulice je silnicí II. třídy s obousměrným provozem a tramvajovou tratí uprostřed. Vzhledem k dané lokalitě a množství okolní zeleně je nejproblematičtější oblastí právě zmiňovaná komunikace (ulice Střelničná, kterou v území kříží ulice Klapkova a následně zmiňovaná komunikace pokračuje ulicí Pod Sídlištěm).

Navrhovaná forma adaptace může být použita i mimo problematickou lokalitu, a tak zpříjemnit prostředí i mimo tuto oblast. Vhodnou formou opatření pro dané území může být aplikace zelených tramvajových pásů, které jsou v různých částech Prahy již také aplikovány. Takováto forma adaptace není zároveň příliš invazivní z hlediska možných limitů vyplývajících z technické infrastruktury, jelikož kořeny zatravňovacích pásů tuto infrastrukturu nijak neovlivňují. Omezení tedy nastávají převážně pouze v období aplikace a výstavby tohoto opatření.

Následná péče se bude odvíjet od zvoleného aplikovaného porostu. Při zvolení klasických zatravňovacích pásů je nutné zajistit údržbu téměř během celého roku. Mimo klasické travní koberce lze také aplikovat rozchodníky, netřesky či opuncie, které potřebují minimum vláhy a není tak nutné zavlažování jako v případě jiných druhů rostlin. Zároveň dobře zadržují vodu, potřebují minimální údržbu, snižují prašnost a společně s vhodnou kombinací s protihlukovým podložím pomáhají ke snížení hluku.

V rámci jednoduché studie řešené ve výkresu se zaměřuji pouze na oblast zastávky Střelničná, kde v této části jsou navrženy zmiňované zelené pásy a zastávky MHD se zelenou zatravněnou střechou. Širší okolí ani samotná komunikace mimo tramvajové pásy není řešena z hlediska poměrně rozsáhlé zeleně navázané na dopravní prostor. Po obou stranách je zároveň vyřešen i prostor pro chodce. Z tohoto důvodu je také ve schématu znázorněn prostor přechodu pro chodce umožňující přístup na zastávku tramvajové dopravy a zároveň navazuje na pěší cesty. Je tedy zřejmé, že samotný přechod není takto dlouhý, jelikož by nesplňoval bezpečnostní požadavky a bylo by nutné vložit další ostrůvek pro chodce.

Jak již bylo zmiňováno v oblasti zastávky jsou navrženy 2 x 2 přístřešky se zelenou střechou. Prostor zastávek MHD musí být také na pomezí prostoru s komunikací zabezpečen vhodným zábradlím splňujícím technické a bezpečnostní parametry.

Vzrostlá zeleň není vzhledem k prostoru a bezpečnosti provozu na přilehlých komunikacích navrhována.

Jak již bylo zmiňováno jedná se pouze o jednoduchou studii (schéma), na kterém tedy nejsou kótovány jednotlivé rozchody a vzdálenosti kolejí, rozměry zastávek, přechodu a další. Při zpracování však bylo dbáno na dodržení jednotlivých šířek a odstupů.

V lokalitě je několik dalších oblastí a možností, kde se dají aplikovat další adaptační opatření, například úpravy parkoviště MHD, nebo rozsáhlejší formy adaptací ve formě předsazených zelených fasád u budovy Zeměměřického a katastrálního úřadu.

Obr. 104 Schéma zastávky Střelničná

Schéma je prezentováno bez měřítka, bylo vytvořeno v programu AutoCAD na základě podkladů katastrálních map z ČUZK.
Oblast tramvajových pásů je řešena osázením rozchodníky, které umožňují odpařování vody a snižují prašnost. Zastávky jsou řešeny se zelenou střechou a dlažba je zvolena ekologická vodopropustná, která propouští dešťovou vodu v celé ploše.

PALMOVKA – východní část od ulice Zenklova

Popis lokality (lokalizace):

Lokalita se nachází na území Prahy 8 – Palmovka. Západně od lokality se nacházejí slepá ramena Vltavy ale i samotný její tok. Nejbližší přírodně cennou lokalitou jsou směrem na severozápad Thomayerovy sady. Východně od lokality procházejí železniční tratě a ulice Čuprova, která je součástí městského okruhu.

Výřez lokality a popis z hlediska map indexu urbánní tepelné zranitelnosti:

Nejproblematičtější lokalita dle těchto map je ohraničena v jižní části ulicí Sokolovská, na západě ulicí Zenklova, na severu ulicí Kotlaska a na východě ulicemi Ronkova a Vacínova.

Na západní hranici problematické lokality se nachází křižovatka ulic Zenklova a Na Želivkách.

Nejrozsáhlejší problematickou plochou mimo klasickou městskou blokovou zástavbou sloužící k bydlení je lokalita náměstí Bohumila Hrabala, které slouží jako parkoviště MHD, ale také k parkování osobních automobilů. V západní části se nachází rozsáhlejší budova, v níž se nachází obchod Billa.

Ortofotomapa řešené lokality:

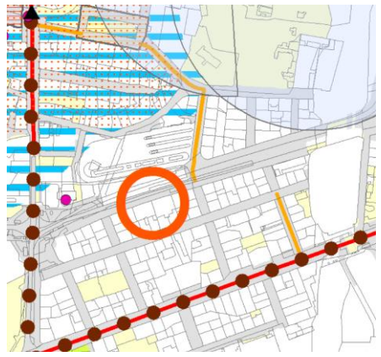
Na základě ortofotosnímků lokalitu lze hodnotit jako oblast s menším podílem zeleně. V lokalitě se jižně od náměstí Bohumila Hrabala nachází drobnější parková plocha. Zbylé drobnější plochy zeleně se nacházejí zejména ve vnitroblocích zdejší zástavby.

Nejproblematičtější lokalitou dle ortofotosnímků je zmiňované náměstí Bohumila Hrabala a obecně bloková zástavba.

Částečné vyhodnocení územně analytických podkladů (ÚAP): (bude vyhodnocena kvalita ovzduší, popřípadě budou využity i jiné podklady, pokud dojde k nesouladu s ÚP, nebo potřebu rozšíření o další podklady)

Kvalita ovzduší v dané lokalitě je dle dat ÚAP na velké části poměrně vysoká, avšak v území se nenachází nejlépe hodnocená oblast. Ve východní části se pak kvalita ovzduší pravděpodobně vzhledem k přítomnosti rozsáhlé dopravní infrastruktury (městský okruh a železniční doprava) zhoršuje. Území je hodnoceno z hlediska průměrné roční koncentrace PM_{10}.

Jedná se o lokality zařazené do průměrné roční koncentrace od 20,1 do 35 ug.m^{-3}.



Územím prochází historická urbanizační osa, což je významný organizační prvek osídlení, kolem něhož se utváří urbanistický prostor, jedná se o významnou dopravní trasu nebo souběh dopravních tahů.

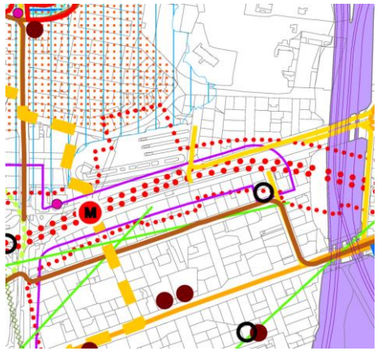
V severozápadní části území se nachází prostor řeky a nemovité kulturní památky.

V oblasti je také stanoveno ohnisko soustředění aktivit.

V lokalitě se dle problémového výkresu nachází oblasti provozně kritických křižovatek, jedná se však o úplný okraj problémového území.

Z hlediska dopravní infrastruktury je ulice Sokolovská, která tvoří hranici našeho území náchylná k dlouhodobému vytváření kolon. Ve východní části se nacházejí železniční tratě s potřebou oddělení dálkové a příměstské dopravy.

Velká část území je v ÚAP stanovena jako zastavěné území s deficity parků.



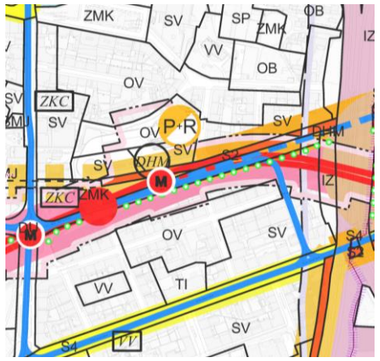
Ve výkresu limitů jsou definovány komunikace jednotlivých tříd. Významné kanalizační stoky.

V lokalitě jsou také stanoveny oblasti s omezením výškových staveb.

Metro včetně stanic s ochranným pásmem metra, ale také ochranná pásma tramvajové dráhy.

V území je také stanoveno několik objektů civilní ochrany.

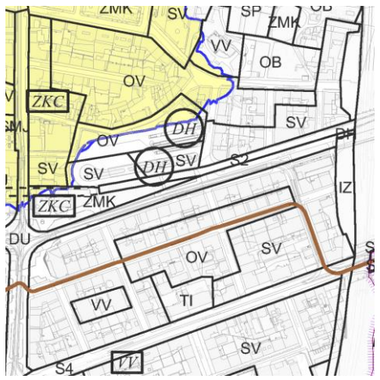
Vyhodnocení lokalit dle informací obsažených v územním plánu (ÚP) hlavního města Prahy:



V území se nachází množství dopravní infrastruktury. Středem od východu na západ prochází trasa metra včetně stanice. Lokalitu dále křižují tramvajové tratě v ulicích Sokolovská, Na Žervách a Zenklova.

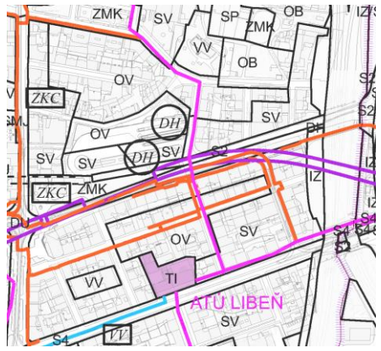
Lokalitou je navrhována také cyklistická trasa.

Jižní částí území prochází významná komunikace z hlediska povrchové dopravy.



V severozápadní části se nachází lokalita záplavového území.

Územím je vedena pod ulicemi Novákových, U Balabenka a ve východní části ulice Sokolovská stoková síť.



V území se nachází množství optických kabelů, ať už se jedná o optický kabel v metru, v kabelovodu, nebo kabel úložný, nebo uložený v kolektoru 3. řádu.

V jižní části v ulici sokolovská je vedena potrubní pošta.

V jižní části se také nachází plošné technologické zařízení telekomunikací. (ATÚ Libeň)

Z hlediska členění ploch zeleně se v území nachází plocha hodnocená jako zeleň městská, zelené (parkové) pásy. Nacházejí se zde také vnitrobloky se zvýšenou ochranou zeleně.

Z hlediska záborů na ZPF a PUPFL se v lokalitě nacházejí oblasti pro zastavitelné plochy I. a II. třídy ochrany a plochy III. a IV. třídy ochrany.

Vyhodnocení lokality na základě informací obsažených v mapě památkové péče

Oblast se nachází v ochranném pásmu Památkové rezervace v hl. m. Praze.

V lokalitě se nachází nemovitá kulturní památka Nová Libeňská synagoga.

Hodnocení lokality dle zvolených indikátorů:	
Sledované faktory	*Stručný popis*
Oblasti s povodňovým rizikem	V severozápadní části do území zasahuje zóna záplavového území.
Podíl zpevněných a nezpevněných ploch	V území se nachází velké množství zpevněných ploch vůči plochám zeleně, které mají schopnost zadržovat a vsakovat vodu. V území se nachází jediná rozsáhlejší zelená plocha, jinak se jedná převážně o zpevněné plochy komunikací či zástavbu domy. Menší část zabírají zelené plochy vnitrobloků, které jsou však silně ohrožené vzhledem k jejich pozici mezi sálajícími domy v letních měsících.
Přítomnost vzrostlé zeleně	Vzrostlá zeleň se v území téměř nenachází mimo drobnější keře a vzrostlou zeleň ve vnitroblocích.
Přítomnost vodních prvků	V lokalitě se nenacházejí přírodní ani umělé vodní prvky.
Přítomnost MHD a občanského vybavení z důvodu vysoké koncentrace obyvatel	V lokalitě se nachází několik zastávek MHD (autobusová doprava, tramvajová doprava a metro). Nachází se zde také poměrně velké množství drobnější občanské vybavenosti od pekáren, přes kavárny, restaurace, chovatelských potřeb, poštu a jiné. V západní části lokality se nachází také Poliklinika Palmovka, Divadlo pod Palmovkou a nákupní centrum Billa. V jižní části se pak nachází také základní škola a soukromá mateřská škola. V území se také nachází několik drobnějších ubytovacích zařízení.
Přítomnost oblastí s kulturní a historickou hodnotou	Oblast se nachází v ochranném pásmu Památkové rezervace v hl. m. Praze a nachází se zde památkově chráněná Libeňská synagoga.
Budovy adaptované na změnu klimatu	V území se nenacházejí budovy adaptované na změnu klimatu.
Omezení a limity vyplývající ze stávajících podkladů	Územím prochází velké množství povrchové dopravy. Tramvajová část MHD je však z části oddělena od ostatních složek povrchové dopravy. Problematické může být také vedení tratě metra a nejrůznější vedení technické infrastruktury. Část území se nachází v záplavovém území Vltavy.

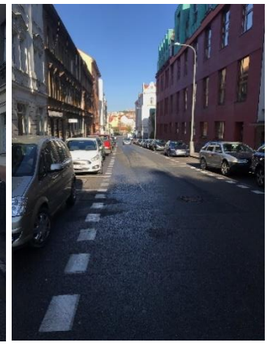
Celkové zhodnocení na základě těchto faktorů	Lokalita je z hlediska bohaté dopravní obslužnosti a poměrně velkého množství občanské vybavenosti (i přes to že se jedná o spíše drobnou OV) poměrně frekventovanou oblastí. V oblasti se mimo dopravní a technickou infrastrukturu nacházejí limity jako je lokalita záplavového území v severozápadní části, nebo výškové omezení výstavby v západní části. I přes to, že se lokalita nachází v ochranném pásmu památkové rezervace, se však nejedná o stupeň ochrany, který by výrazně ovlivnil či zakázal aplikaci případných adaptačních opatření. Z hlediska nezpevněných ploch, které jsou vhodné k vsakování dešťových vod, a jejich zadržení v krajině je lokalita hodnocena spíše negativně, avšak několik drobných ploch se v této lokalitě nachází.

Fotografická dokumentace lokality:

Parkování u náměstí Bohumila Hrabala

ul. Ronkova

ul. Na Hrázi



ul. Vacínova

Zařazení lokality do kategorie dle zranitelnosti:

Lokalita se střední zranitelností

Shrnutí:

Lokalita na první pohled při návštěvě působí poměrně negativním dojmem z hlediska malého množství zeleně, kterou člověk vnímá. Jediná rozsáhlejší zelená plocha v lokalitě je podél ulice na Žertvách a zároveň okolí Libeňské synagogy. Drobnější plochy zeleně se však nacházejí také ve vnitroblocích, které návštěvník lokality nepozoruje. Z tohoto důvodu byla lokalita zařazena do území se střední zranitelností. Nachází se zde však velké množství ploch a objektů, které je třeba nějakým způsobem adaptovat na změnu klimatu a vytvořit tak příjemnější prostředí

z hlediska mikroklimatu. V rámci podrobnější studie bude zpracován výstup z metra k náměstí Bohumila Hrabala a zdejší parkovací plochy.

V této lokalitě je hned několik prostorů, které by se daly vzhledem k adaptačním opatřením řešit lokálně, ale i komplexněji. Pokud se zaměříme konkrétně na oblast autobusového nádraží a k němu přiléhající prostor výstupu ze stanice metra a parkoviště pro osobní automobily je nepochybně zřejmé, že v této části se nabízí hned několik variant možných adaptací, ať už se jedná o úpravy a částečného ozelenění plochy pro parkování autobusů, nebo stavby jejíž součástí je výstup ze stanice metra a zároveň se zde nacházejí zastávky autobusové dopravy.

Obr. 105 Autobusová zastávka s výstupem z metra

Obr. 106 Autobusová zastávka a parkovací autobusové stání

Obr. 107 Ortofotosnímek lokality

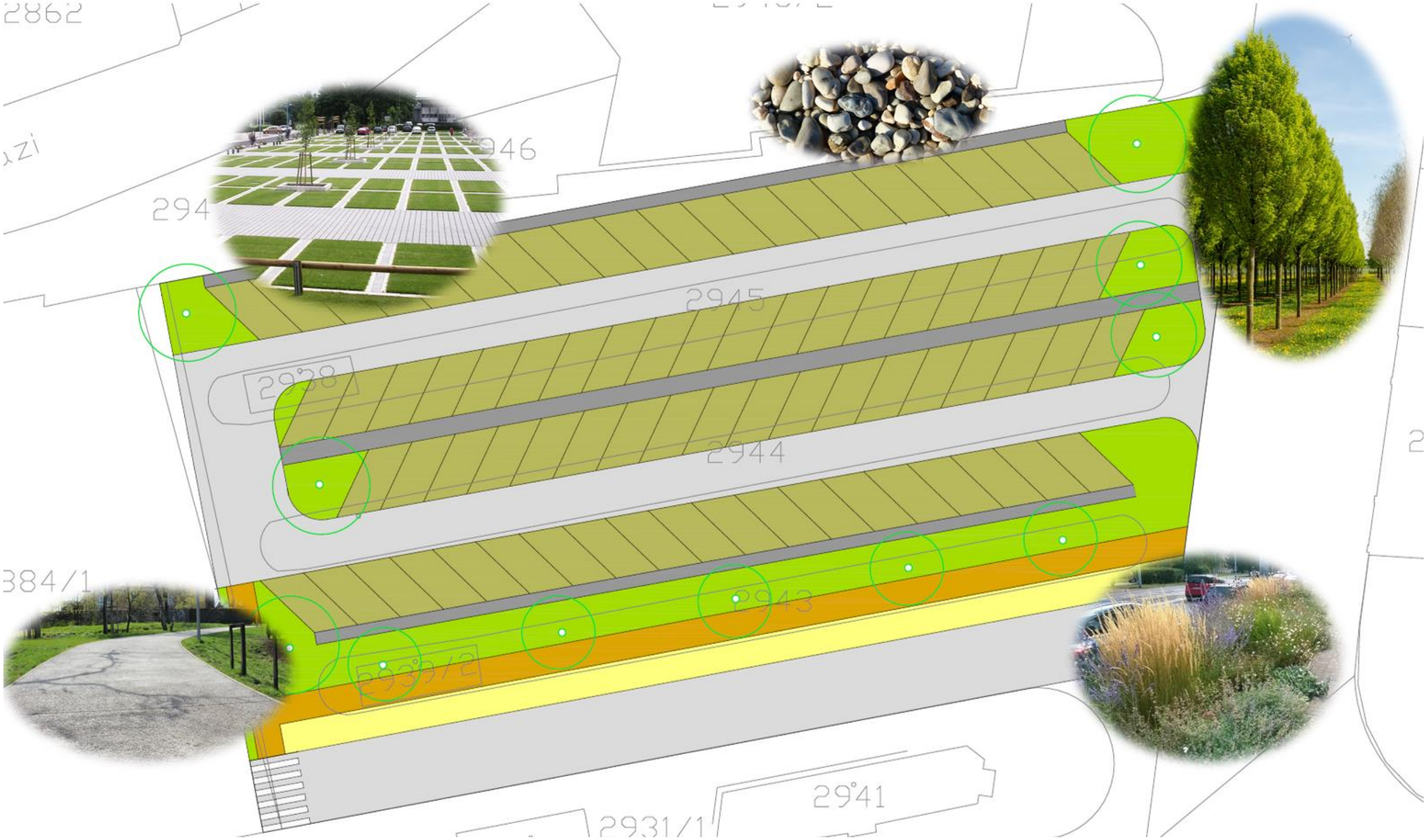
Vhodným opatřením by mohla být kompletní rekonstrukce této budovy, při níž by byla vytvořena modernější autobusová zastávka (a zároveň výstup z metra), která by byla uzpůsobená jako vhodná forma adaptace na změnu klimatu minimálně aplikací zelených střech terminálu.

V rámci jednoduché studie bude řešeno parkovací stání pro osobní automobily v této lokalitě. Nedojde k nikterak radikálnímu zásahu do prostředí, pouze bude prostor obohacen o plošnou i vzrostlou zeleň.

V rámci studie nejsou řešeny majetkoprávní poměry, ani případná problematika aplikace možných opatření z hlediska přítomnosti technické nebo dopravní infrastruktury, zároveň nejsou řešeny veškeré technické parametry. Počet a umístění parkovacích stání není řešen striktně, tudíž není počítán ani minimální počet parkovacích stání pro vozidla přepravující osoby pohybově postižené, které jsou stanoveny ve vyhlášce tak, že na 20 parkovacích míst musí být 1 místo pro tyto osoby. Zbylá parkovací stání jsou řešena jako šikmá 45°ve směru jízdy. Šířka jízdního pásu mezi stáními je 4 m, základní šířka stání je 3,6 m a délka stání 5 m. Jedná se tedy o minimální, nebo větší rozměry stanovené pro osobní automobily.

Lokalita je tedy řešena z větší části jako parkovací stání pro osobní automobily, dále je zde zachována komunikace pro výjezd autobusů a prostor mezi parkovacím stáním a komunikací je uzpůsoben pro drobné parkové úpravy. Zde by měl být samozřejmě osazen městský mobiliář jako jsou odpadkové koše, veřejné osvětlení, či lavičky k posazení pod stromy, ty však konkrétně ve schématu řešeny nejsou.

Veškeré povrchy, ať už se jedná o parkovací stání, pěší cesty, nebo zatravněné plochy, jsou aplikovány tak, aby alespoň částečně zasakovaly vodu z dešťových srážek.



Obr. 108 Schéma možnosti parkovací plochy u zastávky MHD Palmovka

Schéma je prezentováno bez měřítka, bylo vytvořeno v programu AutoCAD na základě podkladů katastrálních map z ČUZK.

Oblast parkovacích stání je řešena zasakovacími dlaždicemi, které budou zadržovat vodu v dané lokalitě a nebudou ji odvádět mimo území či do kanalizace. Pěší chodník je řešen drenážním betonem a okolní zelené plochy jsou zatravněny. Pás mezi pěší cestou a komunikací je tvořen zahradními úpravami.

NÁRODNÍ TŘÍDA a okolí

Popis lokality (lokalizace):

Jedná se o poměrně rozsáhlou lokalitu v okolí Národní třídy, která se nachází v centru tohoto řešeného území. Oblast se nachází na území Prahy 1 a Prahy 2. Západně od lokality se nachází tok Vltavy a severovýchodně Vrchlického sady a Hlavní nádraží. Lokalita bude řešena jako celek, tudíž její popis v některých ohledech nebude tak podrobný jako u zbylých lokalit.

Výřez lokality a popis z hlediska map indexu urbánní tepelné zranitelnosti:

Tato lokalita je poměrně rozsáhlá, nejproblematičtější je však okolí ulic Vladislavova a Jungmannova, proto se následná fotodokumentace bude týkat zejména tohoto okolí.

Celé území je však na jihu ohraničeno Ječnou ulicí, která dále vede na Karlovo náměstí. Na západě tuto lokalitu od jihu ohraničují ulice Na Zderaze, Černá a Mikulandská. V severní části ulice Bartolomějská a Skořepka. V severovýchodní části je hranicí ulice Panská. Ve východní části pak hranici tvoří ulice Opletalova a Štěpánská.

Tato lokalita je však velice rozsáhlá a vzhledem k jejímu charakteru zobrazení tepelného indexu nebylo vhodné dělit na více lokalit. Zároveň ohraničení nejproblematičtějších oblastí prochází poměrně pozvolna do okolních částí, proto i samotné vymezení lokality může být pocitové a individuální.

Nejproblematičtějším faktorem v území je bloková městská zástavba. Největší plochou mimo klasickou zástavbu je Václavské náměstí, které se však na mapě nejeví jako silně zranitelné, a to zřejmě k podílu již aplikované zeleně na náměstí.

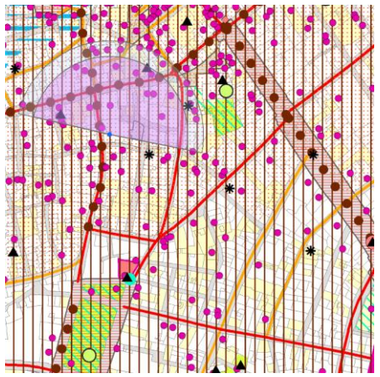
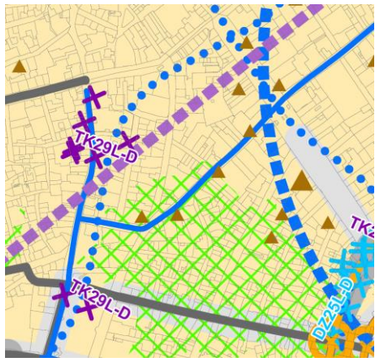
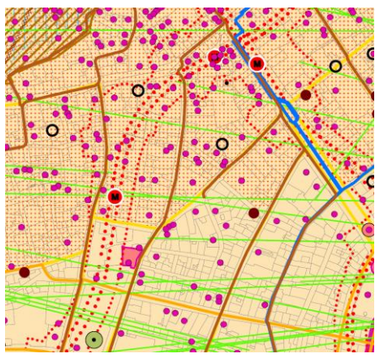
Ortofotomapa řešené lokality:

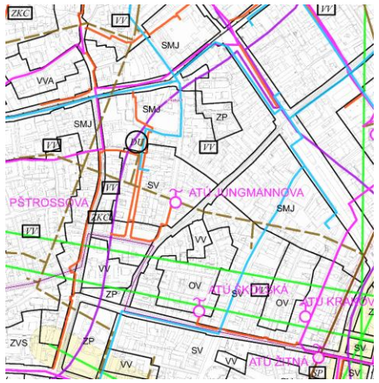
Z tohoto snímku je zřetelné, že se jedná z hlediska množství zeleně v poměru k zástavbě o poměrně problematickou lokalitu. Co se týče rozsáhlejších zelených ploch, tak do území zasahuje část Karlova náměstí, které se však na mapě zranitelnosti také jeví jako méně zranitelné. Druhou lokalitou je Františkánská zahrada v severní části lokality, která je v mapách tepelného zranitelnosti prezentována také kladněji něž okolní plochy. V území se však také v některých ulicích nachází vzrostlá zeleň (aleje), ale také občasná zeleň ve vnitroblocích.

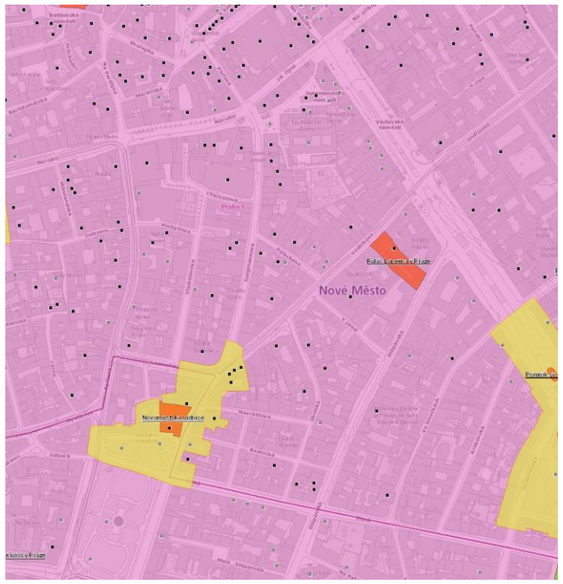
Částečné vyhodnocení územně analytických podkladů (ÚAP): (bude vyhodnocena kvalita ovzduší, popřípadě budou využity i jiné podklady, pokud dojde k nesouladu s ÚP, nebo potřebu rozšíření o další podklady)

Kvalita ovzduší v dané lokalitě je dle dat ÚAP je v severní části poměrně vysoká. Jižní část a východní okraj území je z hlediska kvality ovzduší problematičtější. Nejproblematičtější území je paradoxně vyznačeno na území Karlova náměstí, které je bohaté na množství zeleně. Tento fakt pravděpodobně ovlivňují komunikace, které toto území obklopují. Území je hodnoceno z hlediska průměrné roční koncentrace PM_{10}.

Jedná se o lokality zařazené do průměrné roční koncentrace od 20,1 do 35 $ug.m^{-3}$.

	Ve výkresu hodnot je zaznamenáno velké množství nemovitých kulturních památek, historicky významných staveb, architektonicky cenných staveb a vybraných míst významných událostí. Lokalita je také zařazena do pohledově exponovaných území. A z velké části do památkové rezervace Územím prochází historické urbanizační osy, což jsou významné organizační prvky osídlení, kolem nichž se utváří urbanistický prostor, jedná se o významnou dopravní trasu nebo souběh dopravních tahů.
	Z hlediska výkresu problémů se v území nacházejí značně zatížené úseky tramvajových tratí a metra. Nacházejí se zde také úseky komunikací s dlouhým vytvářením kolon. V jižní části je stanoveno zastavěné území s deficity parků.
	Dle výkresu limitů se v území nachází množství nemovitých kulturních památek a několik objektů civilní obrany. V území se také nachází několik ochranných pásem metra včetně jeho stanic. Území je dále limitováno prvky dopravní infrastruktury, ale prochází tudy také významné vodovodní řady a kanalizační stoky a sběrače a elektronická komunikační vedení včetně jejich ochranných pásem.

Vyhodnocení lokalit dle informací obsažených v územním plánu (ÚP) hlavního města Prahy:	
	V území jsou z hlediska dopravní infrastruktury významné zejména trasy metra, jelikož zde zároveň dochází k jejich křížení a nachází se zde hned několik stanic. Nacházejí se zde také trasy tramvajových tratí a městské komunikace sběrného významu. V území se také nacházejí již sávající cyklistické trasy, ale také několik navrhovaných.
	V území se nachází množství prvků přenosu informací a kolektorů. Konkrétně se v lokalitě nachází optické kabely v kabelovodu, v metru nebo otický kabel úložný nebo uložitelný, potrubní pošta a několik automatických telefonních ústředen. V severovýchodní části se nacházejí prvky zásobování pitnou vodou a odkanalizování (stoka). Ve východní části také prochází kabelové vedení 110 kV ve stávajícím tunelu, kolektoru, nebo kanálu.
	V území se nacházejí historické zahrady. Na území Karlova náměstí, kde je také tato lokalita takto začleněna do prvků ÚSES. Dále jsou zde stanoveny vnitrobloky se zvýšenou ochranou zeleně. Oblasti zeleně vyžadující zvláštní ochranu – památkového významu. Na severozápadním okraji území z malé části může zasahovat do zóny záplavového území. V okolí ulic Vladislavova, Jungmannova a Spálená se nacházejí archeologické lokality.

Vyhodnocení lokality na základě informací obsažených v mapě památkové péče	
	V lokalitě se nachází velké množství památkově chráněných objektů, proto budou zmiňovány pouze národní kulturní památky. Celé území se nachází na území památkové rezervace Praha (fialová oblast). Do řešené oblasti dále zasahují ochranná pásma národních kulturních památek. Konkrétně se jedná o OP národní kulturní památky Novoměstské radnice a OP národní kulturní památky Národní muzeum (to však pouze okrajově, v problematické části se téměř nenachází). Mimo zmiňovanou Novoměstskou radnici, která má také svoje OP, je mezi nemovité národní kulturní památky řazen také Palác Lucerna v Praze.

Hodnocení lokality dle zvolených indikátorů:	
Sledované faktory	*Stručný popis*
Oblasti s povodňovým rizikem	Pouze malá okrajová část řešené lokality by mohla být z hlediska zóny záplavového území ohrožena.
Podíl zpevněných a nezpevněných ploch	Z hlediska podílu zpevněných a nezpevněných ploch je tato lokalita hodnocena spíše negativně, jelikož v takto rozsáhlé ploše se nacházejí pouze dvě parkové lokality, které jsou vhodné pro zadržení dešťových vod. Do této kategorie se dají také zařadit nezpevněné plochy na Václavském náměstí, avšak i z map je zřetelné, že tato lokalita nepatří mezi nejzranitelnější.
Přítomnost vzrostlé zeleně	V některých ulicích se, ale spíše výjimečně nachází vysázená vzrostlá zeleň (aleje). Drobnější lokality se vzrostlou zelení se nacházejí spíše ve vnitroblocích.
Přítomnost vodních prvků	V území se v několika lokalitách nacházejí drobné vodní prvky. Nejedná se však o prvky, které by měly významný vliv na mikroklima v daném území.
Přítomnost MHD a občanského vybavení z důvodu vysoké koncentrace obyvatel	V lokalitě se nachází množství MHD. V této lokalitě z hlediska pozemní dopravy dominuje doprava tramvajová. Nejvíce však území ovlivňuje doprava metra, jelikož se zde nachází hned několik stanic a dochází a zároveň dochází ke křížení dvou tratí. Z hlediska občanské vybavenosti je lokalita na velmi vysoké úrovni, což není dáno pouze rozsahem řešeného území. Lokalita nabízí široké kulturní využití, tak také možnosti z hlediska školství, obchodů, ubytování, a dalšího.
Přítomnost oblastí s kulturní a historickou hodnotou	Celá lokalita se nachází na území památkové rezervace Praha. Součástí jsou národní kulturní památky Novoměstská radnice a Palác Lucerna. V území se však nachází velké množství kulturních památek.
Budovy adaptované na změnu klimatu	V území se nenacházejí budovy adaptované na změnu klimatu.
Omezení a limity vyplývající ze stávajících podkladů	Tato lokalita je velmi silně ovlivňována limity stanovenými dopravní a technickou infrastrukturou, Největším limitem je však skutečnost, že se území nachází na území památkové rezervace.
Celkové zhodnocení na základě těchto faktorů	Lokalita je z hlediska dobré dopravní obslužnosti, občanské vybavenosti, ale i přítomnosti kulturních památek velmi navštěvovanou a frekventovanou lokalitou. Fakt, že se celé území nachází v památkové rezervaci bude pravděpodobně silně ovlivňujícím faktorem při návrhu možných adaptačních opatření. Nebudou respektovány a schváleny výraznější zásahy do charakteru území a budou tak přípustné spíše revitalizace stávajících ploch, drobné aleje v ulicích či v některých případech například předsazené zelené fasády, ale to opět pouze výjimečně. Z hlediska nezpevněných ploch, které jsou vhodné k vsakování dešťových vod a jejich zadržení v krajině, je lokalita hodnocena spíše negativně, avšak několik vhodných ploch se v této lokalitě nachází.

Fotografická dokumentace lokality:			
ul. Purkyňova	ul. Vladislavova	ul. Charvátova	ul. Jungmannova
Zařazení lokality do kategorie dle zranitelnosti:			
Lokalita s vysokou zranitelností			
Shrnutí:			
Lokalita je tvořena převážně starší vysokou blokovou zástavbou, ale vyskytují se zde i novější budovy, které nijak nepodporují možnosti adaptace na klimatickou změnu. Nacházejí se zde však i oblasti které působí prostorně a lze v nich nalézt vzrostlou zeleň. Mezi lokality nejlépe adaptované na klimatickou změnu jsou Karlovo náměstí a Františkánská zahrada. Tato lokalita však bude obecně problematicky řešitelná vzhledem k jejímu umístění v památkové rezervaci. Z tohoto hlediska nebude z této lokality podrobněji zpracovávána konkrétní lokalita, ale v textu budou nastíněny drobnější případné možnosti adaptačních opatření.			

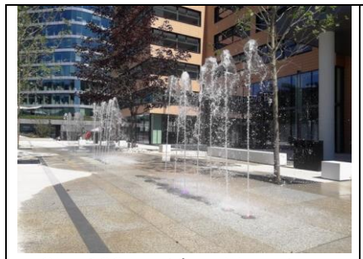
Jak již bylo zjištěno na základě terénního průzkumu a studie lokality na základě mapových podkladů jedná se o poměrně rozsáhlou problematickou lokalitu a bylo by poměrně složité vybírat jednu oblast, která by se zpracovala podrobněji. Druhým a mnohem důležitějším faktorem je fakt, že celá oblast se nachází v památkové rezervaci Praha, která byla vyhlášena nařízením vlády 66/1971 Sb. Ze dne 21. července 1971. Na základě tohoto nařízení jsou stanoveny z hlediska stavební činnosti podmínky:

- „veškeré úpravy nemovitých kulturních památek i jejich souborů a objektů, které vykazují dílčí památkové nebo urbanistické hodnoty (objekty památkového zájmu), dotýkají se vnitřní i vnější architektury, musí být řešeny a prováděny se zřetelem k trvalému zabezpečení jejich hmotné podstaty, k jejich přiměřenému společenskému využití a dalšímu zhodnocování výtvarných a dokumentárních funkcí“;
- „při nové výstavbě a při vnějších úpravách nechráněných objektů se musí dbát architektonických vztahů ke kulturním památkám a jejich souborům, navazovat na jejich objemovou a prostorovou skladbu i prostředí a dotvářet jejich celky přiměřenými prostředky současné architektonické tvorby“;
- „řešení a provádění veškerých úprav terénních i staveb dopravních, vodohospodářských, energetických, telekomunikačních, podzemních, jakož i inženýrských sítí v rezervaci nesmí narušovat její prostředí a ohrožovat jednotlivé kulturní památky“;
- „zpracování, posuzování a schvalování všech územních plánů, soutěžních úkolů i přípravné a projektové dokumentace staveb na území rezervace musí být prováděno se zřetelem ke kulturní hodnotě prostředí“.

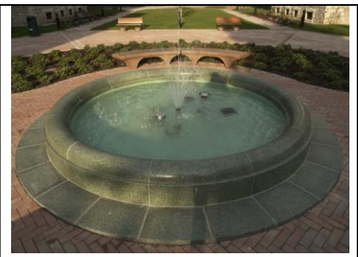
Problematika aplikace adaptačních opatření je taktéž řešena ve Strategii adaptace hlavního města Prahy na změnu klimatu v materiálech z roku 2020. Zde je zmiňováno, že památkově chráněné historické centrum města je oblastí, kde se tyto negativní vlivy městského tepelného ostrova projevují nejvýrazněji. Realizace adaptačních opatření tak bude do jisté míry omezena a většinou neumožní komplexní vyvážený přístup, ale pouze dílčí ochranu.

Z tohoto důvodu bude pouze takto v textu prezentováno několik možných drobnějších zásahů do lokality, které by mohly napomoct zlepšení mikroklimatu a obecně zpříjemnit prostředí v dané lokalitě a to, aniž by nějak výrazně zasáhly do okolního konceptu. Mezi takováto opatření může spadat vysázení vzrostlé zeleně, postačí pouze v několika kusech, v přípustných lokalitách a zejména u přípustných budov může být zvolena drobnější forma vertikální zeleně na předsazených fasádách, ale může se jednat také o drobnější vodní prvky. Konkrétně ve výše zmiňované strategii jsou s ohledem na požadavky památkové ochrany a na typ zástavby prezentovány jako vhodné například tyto adaptační prvky: výměna nebo renovace stavebních otvorů, zateplení obálky budov, využití venkovních žaluzií či rolet, systém řízeného větrání a nočního ochlazování konstrukcí, zavedení střešní nebo vertikální zeleně nebo instalace systémů k využití dešťové a šedé vody aj.

Jednou, avšak vhodně zvolenou formou adaptace jsou drobné vodní prvky a to nejrůznější fontány. Při volbě této varianty je však stejně jako u všech ostatních důkladně posoudit narušení genia loci daného území. Je tedy nutné, aby nový prvek do lokality zapadal a nebyl příliš velkým kontrastem ke svému okolí a aby tak nebylo na první pohled zřejmé, že tento prvek do daného místa nezapadá. U vodních prvků však ve většině případů dojde k poměrně rozsáhlému zásahu do území minimálně v rámci realizace, je tedy otázkou, zda je zrovna toto vhodně zvolená forma.



Obr. 109 Fontána BB centrum Praha



Obr. 110 jednoduchá malá fontána GIRASOLE

Obr. 111 Fontána Namiro Olomouc

Další formou mohou být jakékoliv formy vzrostlé zeleně, které jsou podrobněji popsány v rešerši této práce, ale také se může jednat o drobnější vhodné zahrádkářské úpravy, které nemají sice tak výrazný vliv na pobytovou pohodu v dané lokalitě, ale mohou přispět k vsakování dešťových vod. Mobilní zeleň není příliš ideálním řešením. Dokáže sice zlepšit a zpříjemnit prostředí, nicméně její stěhování a zazimování je pracné, navíc z hlediska vsaku vod a jejího zadržení v krajině není příliš „podstatná“. Na druhou stranu nemá nároky na výsadbu a není třeba řešit kořenový prostor, není tak třeba řešit problematiku podzemních inženýrských sítí, které by mohly být eventuelně narušeny při výsadbě, nebo následném růstu kořenů a stále plní funkci filtrace znečišťujících látek a poskytování stínu pro obyvatele.

Obr. 112 trvalkový záhon v ulici Italská, Praha

Obr. 113 Mobilní vzrostlá zeleň v Plzni

Obr. 114 Drobné záhony na Masarykově náměstí Brandýs nad Labem

V případě zelených střech, či vertikální zeleně je nutné s touto adaptací počítat již v začátcích projektu nové stavby, proto je dle mého názoru takováto aplikace v této lokalitě těžko proveditelná.

Bezpochyby lze však i pro takovéto prostory, i přes to, že to může být obtížnější vymyslet a aplikovat vhodné i když třeba pouze drobnější opatření v případě zaměření se na konkrétní lokalitu.

I.P. Pavlova – okolí ulice Jugoslávská

Popis lokality (lokalizace):

Lokalita se nachází na území Prahy 2 (Nové Město). Východně od lokality se nachází náměstí míru, kde se nacházejí poměrně rozsáhlé plochy zeleně. Severně od lokality se nachází Národní muzeum a k němu přilehlé Čelakovského sady. Jihozápadním směrem se nachází Kateřinská zahrada, která je také významným prvkem z hlediska přítomnosti zeleně.

Výřez lokality a popis z hlediska map indexu urbánní tepelné zranitelnosti:

Tato problematická lokalita je na severovýchodě ohraničena ulicí Římská. Východní hranici tvoří ulice Italská a náměstí Míru. Jižní hranici tvoří ulice Rumunská a západní ulice Legerova a Sokolská. Hranici na severu uzavírá ulice Čelakovského sady, která je zároveň hranicí pro stejnojmenný park.

V území se nachází množství vysoce frekventovaných komunikací a typická městská bloková zástavba.

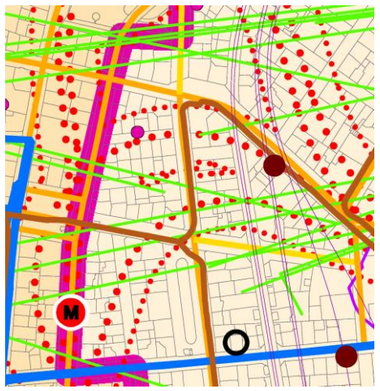
Ortofotomapa řešené lokality:

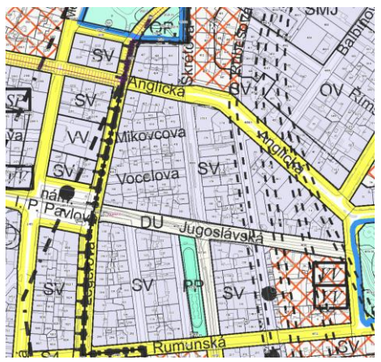
V lokalitě se nenachází větší zelené parkové plochy. Plocha Čelakovského sadů na severu, která zasahuje do výřezu mapy, není v mapách znázorněna jako zranitelná. Rozsáhlejší plochy zeleně se tedy v problematickém území nenacházejí. Přibližně polovina ulic je však bohatá na vzrostlou uliční zeleň (aleje). Část zeleně se také nachází ve vnitroblocích. Některé střechy teras, nebo staveb směřujících do vnitrobloku jsou opatřeny zelenými střechami.

Částečné vyhodnocení územně analytických podkladů (ÚAP): (bude vyhodnocena kvalita ovzduší, popřípadě budou využity i jiné podklady, pokud dojde k nesouladu s ÚP, nebo potřebu rozšíření o další podklady)

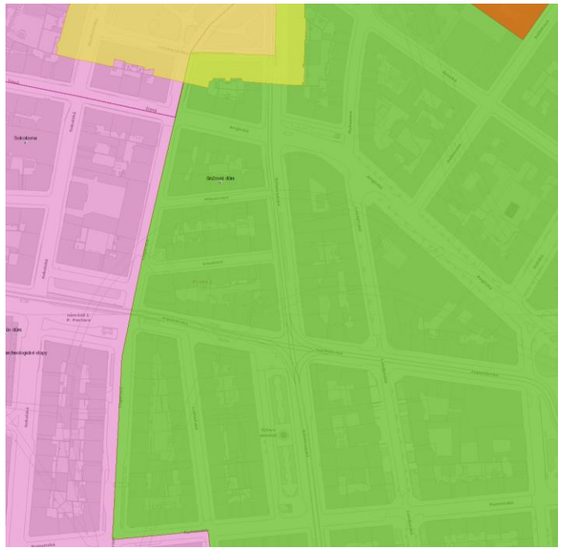
Kvalita ovzduší v dané lokalitě je dle ÚAP v některých oblastech poměrně vysoká, zbylá část je hodnocena jako méně kvalitní, avšak stále se nachází poměrně hluboko pod imisním limitem. Území je hodnoceno z hlediska průměrné roční koncentrace PM_{10}.

Jedná se o lokality zařazené do kategorie od 20,1 do 30 $ug.m^{-3}$.

	Západní částí území prochází hranice památkové rezervace. Územím prochází historická urbanizační osa, což je významný organizační prvek osídlení, kolem něhož se utváří urbanistický prostor, jedná se o významnou dopravní trasu nebo souběh dopravních tahů. Nachází se zde také některé z nemovitých národních kulturních památek.
	Z hlediska problémového výkresu se v území nacházejí provozně kritické křižovatky. Prochází tudy také značně zatížený úsek metra, ale také železniční tratě s potřebou oddělení dálkové a příměstské dopravy (ve východní části), jedná se o železniční tratě v tunelu. Nacházejí se zde také zastavěná území s deficity parků.
	V území se nacházejí hranice ochranných pásem metra včetně jeho stanic. Západní a jižní části procházejí významné vodovodní řady. Územím procházejí také významné kanalizační stoky. Území je také křižováno elektronickým komunikačním vedením. V území se nacházejí také objekty civilní obrany.

Vyhodnocení lokalit dle informací obsažených v územním plánu (ÚP) hlavního města Prahy:	
	Území je velmi bohaté na dopravní infrastrukturu. Západní částí území procházejí sběrné komunikace městského typu. Oblastí vedou také trasy metra včetně stanic a tunelové vedení železniční dopravy. Území také křižují tratě tramvajové MHD.
	Oblastí procházejí optické kabely úložné, nebo uložené v kolektoru 3. řádu, optické kabely v kabelovodu a v metru. Území také křižuje radioreléová trasa a východní hranicí prochází také potrubní pošta.
	Z výkresu členění ploch zeleně je viditelné, že na Tylově náměstí je definovaný park. Jiné rozsáhlejší plochy zeleně se v území nevyskytují. V lokalitě se také nacházejí vnitrobloky se zvýšenou ochranou zeleně.

Vyhodnocení lokality na základě informací obsažených v mapě památkové péče



Lokalita se nachází na hranici památkové rezervace (západní část) a památkové zóny, která zaujímá velkou část území.

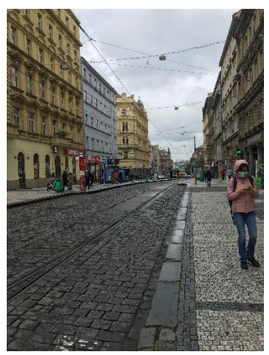
V severní části do území zasahuje ochranné pásmo národní kulturní památky (Národní muzeum).

V severozápadní části se nachází nemovitá kulturní památka činžovní dům.

Hodnocení lokality dle zvolených indikátorů:

Sledované faktory	*Stručný popis*
Oblasti s povodňovým rizikem	Území se nenachází v oblasti povodňového ohrožení.
Podíl zpevněných a nezpevněných ploch	V území se nenacházejí rozsáhlejší zpevněné plochy, drobnější parkově upravená plocha se nachází na Tylově náměstí. A náměstí I. P. Pavlova, ta se však nachází na samotném okraji problematické lokality.
Přítomnost vzrostlé zeleně	V několika ulicích se nachází vzrostlá zeleň, která se z části nachází i ve vnitroblocích.
Přítomnost vodních prvků	Na Tylově náměstí se nachází drobnější vodní prvek (kašna).
Přítomnost MHD a občanského vybavení z důvodu vysoké koncentrace obyvatel	Lokalita je silně zatížena přítomnosti MHD. Lokalitou je vedena autobusová i tramvajová doprava. Významný podíl má taktéž trasa a stanice metra. Z hlediska občanské vybavenosti je také lokalita dobře vybavená i přes to, že významnější a rozsáhlejší budovy OV se nacházejí těsně nedaleko za hranicí problematické lokality. Přímo v této oblasti se nachází Úřad městské části Praha 2, speciální základní škola, drobnější obchody, restaurace, kavárny a množství ubytování.
Přítomnost oblastí s kulturní a historickou hodnotou	Lokalita se nachází na hranici památkové rezervace (západní část) a památkové zóny, která zaujímá velkou část území. V severozápadní části se nachází nemovitá kulturní památka činžovní dům.
Budovy adaptované na změnu klimatu	V lokalitě se ve vnitroblocích nachází několik budov alespoň částečně adaptovaných na změnu klimatu zelenými střechami.
Omezení a limity vyplývající ze stávajících podkladů	Území je silně limitováno bohatou dopravní infrastrukturou. Západní část se stále nachází na území památkové rezervace. Zbylá část převážně spadá do památkové zóny.
Celkové zhodnocení na základě těchto faktorů	Lokalita je vzhledem k bohaté dopravní obslužnosti poměrně frekventovanou oblastí. V lokalitě se mimo limity stanovené dopravní a technickou infrastrukturou nacházejí limity způsobené ochranou z hlediska kulturně historického. Převážná část se však nachází v památkové zóně, tudíž zde zřejmě nebude tak striktní pohled na ochranu území a případné formy adaptačních opatření mohou být přípustné. Z hlediska nezpevněných ploch, které jsou vhodné k vsakování dešťových vod a jejich zadržení v krajině je lokalita hodnocena spíše negativně, avšak několik drobných ploch se v této lokalitě nachází.

Fotografická dokumentace lokality:



ul. Bělehradská

ul. Legerova

ul. Ječná

ul. Anglická

Zařazení lokality do kategorie dle zranitelnosti:
Lokalita se střední zranitelností
Shrnutí:
I přes to, že se obecně v lokalitě nenachází příliš velké množství zeleně, nalezneme zde drobné parkové úpravy, na kterých je možnost vsakování dešťových vod. Některé části jsou také poměrně bohaté na vzrostlou uliční zeleň. Zeleň se také nachází na území vnitrobloků, kde byla také objevena aplikace adaptačních opatření, a to konkrétně zelených střech. Velká část ulic je velmi zatížena dopravou a pokud nebude tato doprava odkloněna, tak v těchto ulicích budou případná opatření aplikovatelná jen těžko.

V rámci jednoduchá studie bude řešena část ulice Bělehradská, konkrétně oblast v okolí zastávek tramvajové dopravy. Ulicí v současné době prochází, jak již bylo zmíněno, tramvajová doprava a zároveň je jednosměrně průjezdná pro ostatní dopravu. V situaci bude prostor řešen jako dopravně obsloužený pouze tramvajovou MHD, tak aby převážně sloužil pěším návštěvníkům. V případě odklonění zbylé dopravy z této ulice by muselo být i dále řešeno dopravní řešení v okolních ulicích, které se na tuto ulici napojují. Touto problematikou se však dále dopodrobna nebudu zaobírat.

Studie se tedy bude zaměřovat na ozelenění této ulice a zpříjemnění jejího pobytového prostoru pro obyvatele. Je zde tedy navrhováno velké množství plošné, ale i vzrostlé zeleně. Zeleň je také navržena v prostoru kolejí tramvajové dopravy a na přístřešcích jednotlivých zastávek. Velkým faktorem pro případné možnosti realizace je také fakt, že se ulice nachází v památkové zóně.

V lokalitě není dopodrobna řešen mobiliář jako jsou odpadkové koše, které jsou naznačeny pouze v lokalitě zastávky MHD, ale není řešeno například ani veřejné osvětlení a množství dalších technických požadavků důležitých při navrhování. Jedná se tedy o návrh zaměřený na případné navržení zeleně, která by zpříjemnila mikroklima v řešeném území.

Obr. 115 Schéma ulice Bělehradská

Schéma je prezentováno bez měřítka, vylo vytvořeno v programu AutoCAD na základě podkladů katastrálních map z ČUZK.

Dlažba v ulicích je řešena jako ekologická vodopropustná, tramvajové pásy jsou zatravněné, a to i plochy v oblasti aleje. Zastávky jsou řešeny se zelenou střechou a oblasti mimo nástupiště v blízkosti tramvajových pásů jsou řešeny zahradními úpravami.

ANDĚL – okolí OC Nový Smíchov

Popis lokality (lokalizace):

Lokalita se nachází na území Prahy 5 (Smíchov). Území silně od východu pozitivně ovlivňuje tok řeky Vltavy, který se nachází nedaleko od problematické lokality. Jižně od řešené oblasti se nachází vlakové nádraží Praha-Smíchov. Západně od území se nachází park Bertramka. Severozápadně se nedaleko od lokality nachází zahrada Kinských a Petřínské sady.

Výřez lokality a popis z hlediska map indexu urbánní tepelné zranitelnosti:

Problematická lokalita je na východě ohraničena ulicí Zborovská a Svornosti, v jižní části ulicí Pivovarská. Západní hranice je tvořena ulicemi Stroupežnického (v jižní části) a Radlická (v severní části). Severní hranice je určena ulicemi Kartouzská a Matoušova.

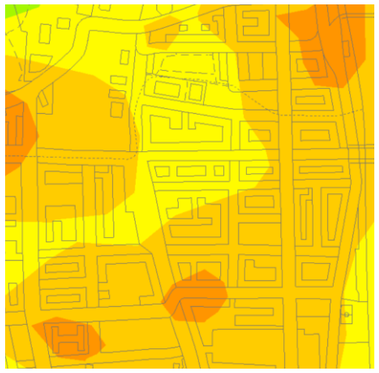
Ve východní části se nachází převážně starší bloková zástavba. V jihozápadní části se nachází areál pivovaru Staropramen. V jižní části se nachází rozsáhlejší plocha autobusové stanice Na Knížecí, která však nespadá do nejproblematičtějších lokalit.

Rozsáhlejší stavbou je v severozápadní části OC Nový Smíchov.

Ortofotomapa řešené lokality:

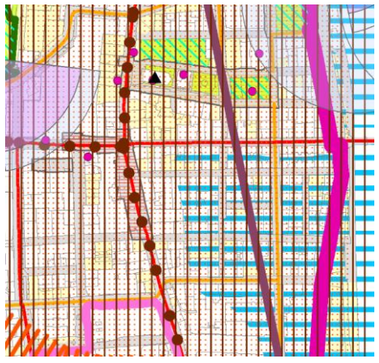
Jedná se o lokalitu s převážně blokovou zástavbou. Z hlediska přítomnosti zeleně se v okrajových částech nachází poměrně velké množství parkové zeleně. Vzrostlá zeleň se také nachází ve vnitroblocích, v oblasti ulic Nádražní a Plzeňská se v okolí OC nachází taktéž vzrostlá zeleň. V severozápadní části je části je budova OC Nový Smíchov navržena a opatřena zelenou střechou.

Částečné vyhodnocení územně analytických podkladů (ÚAP): (bude vyhodnocena kvalita ovzduší, popřípadě budou využity i jiné podklady, pokud dojde k nesouladu s ÚP, nebo potřebu rozšíření o další podklady)



Z hlediska kvality ovzduší se jedná o poměrně problematickou lokalitu. Území se z velké části nachází na hranici imisního limitu (40 ug.m^{-3}). Území je hodnoceno z hlediska průměrné roční koncentrace PM_{10}.

Jedná se o lokality zařazené do kategorie od 25,1 do 40 ug.m^{-3}.



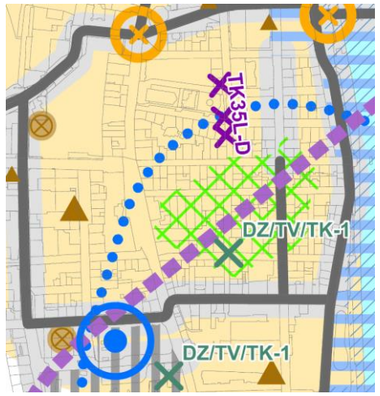
Východní částí území prochází hranice památkové rezervace.

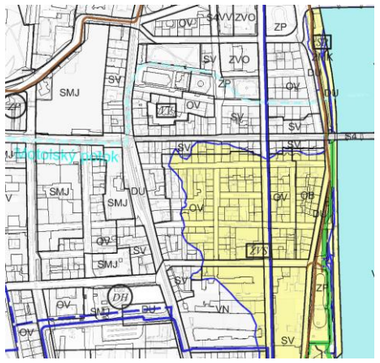
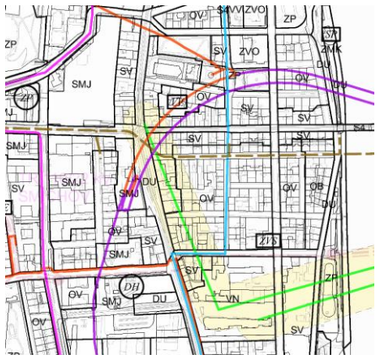
Územím prochází historická urbanizační osa, což je významný organizační prvek osídlení, kolem něhož se utváří urbanistický prostor, jedná se o významnou dopravní trasu nebo souběh dopravních tahů.

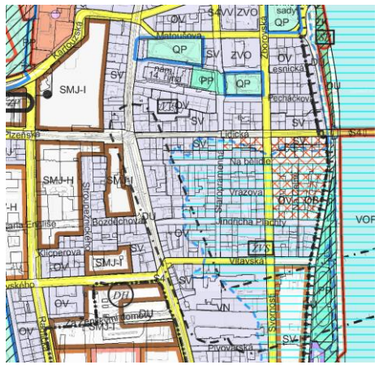
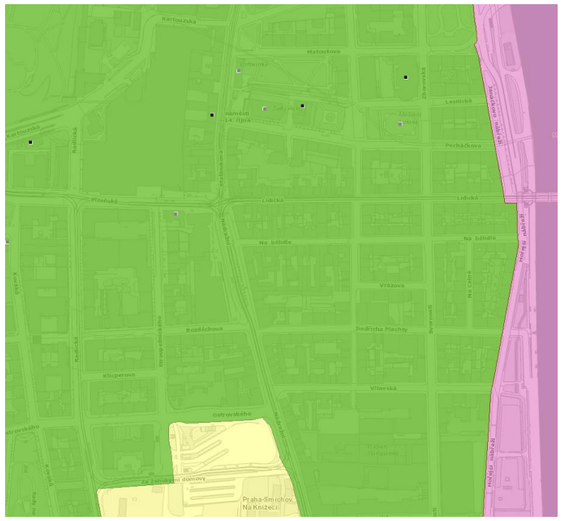
Nachází se zde několik nemovitých kulturních památek a vybrané historicky významné stavby.

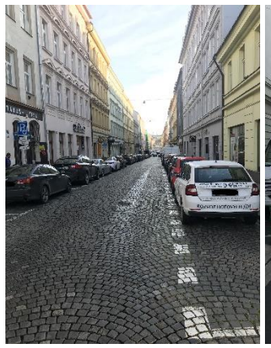
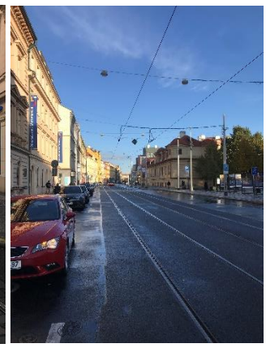
Do lokality zasahuje pohledová výseč z vyhlídky v parku Sacré Coeur.

Dále sem spadá několik parkových lokalit a zóna záplavového území.

	V lokalitě se nacházejí úseky komunikací s dlouhodobým vytvářením kolon. Prochází tudy také značně zatížený úsek metra. Jsou zde stanoveny zastavěná území s deficity parků. Problematickým prvkem je také několik bodových zdrojů znečištění ovzduší REZZO01 (2x) a REZZO02 (1x). (REZZO01- zvláště velké a velké zdroje znečišťování, REZZO02- střední zdroje znečišťování)
	Ve výkresu limitů jsou zakreslena ochranná pásma metra včetně stanic metra, významné vodovodní a kanalizační řady, elektronická komunikační vedení včetně ochranných pásem. Dále jsou zde vyznačeny nemovité kulturní památky a objekty civilní obrany. Součástí výkresu je hranice památkové rezervace ve východní části a protipovodňová ochrana.
Vyhodnocení lokalit dle informací obsažených v územním plánu (ÚP) hlavního města Prahy:	
	Oblastí prochází několik sběrných komunikací městského významu, ale také další dopravně významné komunikace. Prochází tudy trasa metra včetně jeho zastávky. Území také křižuje tramvajová doprava. Ulicí Štefánikova a Nádražní vede cyklotrasa a je navrhováno několik dalších tras.

	Do území zasahuje zóna záplavového území. Lokalitou prochází vodovodní síť a u severní a východní hranice podél řeky prochází kanalizační stoka. Územím také protéká zatrubnění část Motolského potoka.
	Lokalitou prochází optický kabel úložný, nebo uložený v kolektoru a optický kabel v kabelovodu, nebo v metru. Územím také prochází radioreléová trasa a potrubní pošta.
	Systém ÚSES nezasahuje přímo do problematické lokality, ale nachází se v její blízkosti. Konkrétně se v severozápadní části nachází osa nadregionálního biokoridoru a ve východní části podél řeky se nachází návrhy celoměstského systému zeleně.

	V severovýchodní části lokality se z hlediska zeleně nacházejí dvě historické zahrady a jeden park, jedná se však o samotný okraj problematické oblasti. Park se také nachází v jihovýchodní části podél nábřeží. Severněji podél nábřeží je také stanovena zeleň krajinná. V území se také nachází lokalita vnitrobloků se zvýšenou ochranou zeleně.
Vyhodnocení lokality na základě informací obsažených v mapě památkové péče	
	Lokalita se nachází převážně v památkové zóně Smíchov. Jelikož se jedná o nižší stupeň ochrany, než je památková rezervace, která do území, ne však přímo do problematické lokality zasahuje z východu. Aplikace příslušných adaptačních opatření by tak mohla být přípustnější. Od jihu do území také zasahuje ochranné pásmo památkové rezervace hl. m. Prahy. V území se také nachází několik nemovitých kulturních památek, jako je synagoga z r. 1963, kostel sv. Václava, fara u kostela sv. Václava, nebo neorenesanční budova radnice. Tyto objekty se nacházejí přímo v problematické lokalitě.
Hodnocení lokality dle zvolených indikátorů:	
Sledované faktory	*Stručný popis*
Oblasti s povodňovým rizikem	Lokalita se z části nachází v oblasti s povodňovým rizikem.
Podíl zpevněných a nezpevněných ploch	V lokalitě převažují zpevněné plochy, v severní části se však nacházejí parkově upravené lokality. Mezi nezpevněné plochy lze řadit plochy některých vnitrobloků.
Přítomnost vzrostlé zeleně	Vzrostlá zeleň se nachází v některých ulicích, ale také ve vnitroblocích. Další vzrostlá zeleň je součástí parkových úprav v jednotlivých lokalitách.
Přítomnost vodních prvků	V severní části se na okraji problematické lokality v okolí kostela sv. Václava nacházejí dvě kašny.
Přítomnost MHD a občanského vybavení z důvodu vysoké koncentrace obyvatel	V lokalitě se nachází několik zastávek MHD, ať už se jedná o zastávky autobusové, nebo tramvajové dopravy. V lokalitě je také stanice metra. V lokalitě se nachází poměrně vysoká občanská vybavenost, dominují však zejména obchody. Mimo to se na okraji nachází budova vysoké školy finanční a správní, dům dětí a mládeže, mateřská škola, poliklinika, úřad MČ Praha 5, množství ubytování a další.
Přítomnost oblastí s kulturní a historickou hodnotou	Lokalita se převážně nachází v památkové zóně. Okrajově do území mapového výřezu zasahuje památková rezervace a její ochranné pásmo, to však téměř nezasahuje do problematické lokality. Dále se zde nachází několik nemovitých kulturních památek.
Budovy adaptované na změnu klimatu	V lokalitě se nacházejí budovy adaptované na změnu klimatu. Největší adaptovanou plochou je střecha OC Nový Smíchov.
Omezení a limity vyplývající ze stávajících podkladů	Území je limitováno poměrně bohatou dopravní infrastrukturou, Východní část spadá částečně do zóny záplavového území a celá problematická část se nachází v památkové zóně. Limitujícím faktorem může být také technická infrastruktura.
Celkové zhodnocení na základě těchto faktorů	Lokalita je vzhledem k bohaté dopravní obslužnosti poměrně frekventovanou oblastí. V lokalitě se mimo limity stanovené dopravní a technickou infrastrukturou nacházejí limity způsobené ochranou z hlediska kulturně historického. Převážná část se však nachází v památkové zóně, tudíž zde zřejmě nebude tak striktní pohled na ochranu území a případné formy adaptačních opatření mohou být přípustné. Východní část také zasahuje do záplavového území Vltavy, což může způsobovat možná omezení. Z hlediska nezpevněných ploch, které jsou vhodné k vsakování dešťových vod a jejich zadržení

	v krajině je lokalita hodnocena poměrně dobře z hlediska výskytu parkových ploch v severní části lokality, přizpůsobené zelené střechy na OC Nový Smíchov a další zelené plochy na hranicích problematické oblasti.
Fotografická dokumentace lokality:	
 ul. Na Bělidle ul. Jindřicha Plachty ul. Lidická  ul. Štefánikova	
Zařazení lokality do kategorie dle zranitelnosti:	
Lokalita se střední zranitelností	
Shrnutí:	
Lokalita se, jak je již uvedeno v hodnocení výše, nachází v blízkosti parku Sacré Coeur a parku Mrázovka a parkové úpravy v okolí kostela sv. Václava. V samotná problematická lokalita je v oblasti širších uličních prostorů alespoň částečně adaptována, a to zejména formou vzrostlé zeleně v ulicích. Nachází se zde však také vzrostlá, ale i ostatní zeleň ve vnitroblocích. Plusovým faktorem je také přítomnost zelených střech, a to zejména na budově OC Nový Smíchov. Problematické lokality pro možná adaptační opatření jsou ulice Lidická, Na Bělidle a Jindřicha Plachty, které jsou součástí problémové lokality, jelikož se jedná o poměrně úzké uliční prostory a aplikace do území přijatelných opatření bude pravděpodobně velmi problematická.	

Jak je již uvedeno výše ve shrnutí celého problémového území, lokalita je v některých oblastech z části poměrně dobře přizpůsobována na změnu klimatu. Neznamená to však, že by do území nešlo zasadit ještě více vhodných opatření, avšak co se týče úprav a konkrétně výsadby vzrostlé zeleně, jedná se o poměrně nové aplikace a z tohoto hlediska není příliš předmětné tyto lokality upravovat a navrhovat případná nová řešení.

Nacházejí se zde však také oblasti, ve kterých v uličním prostoru nejsou aplikována žádná adaptační opatření. Konkrétně se jedná o ulice Lidická, Na Bělidle a Jindřicha plachty. Tyto ulice jsou poměrné úzké s vysokou blokovou zástavbou a bylo by proto poměrně obtížné do území napasovat nějakou rozsáhlejší formu zeleně. Přípustná může být například v malém množství plošná zeleň dělící samotnou komunikaci od prostoru pro chodce, bylo by však nutné zrušit parkovací plochy v zónách umístěných v těchto ulicích. Rozsáhlejší vzrostlá zeleň v těchto prostorách z prostorových podmínek téměř nepřipadá v úvahu.

Podrobněji je tedy řešena ulice Na Bělidle, kde je navržena plošná zeleň a zredukováno parkovací stání pouze po jedné straně komunikace. Samotná komunikace je řešena jako jednosměrná s chodníky pro pěší po obou stranách. Při návrhu jsou respektovány minimální rozměry šířky komunikací, parkovacích stání, ale i cest pro pěší, nejedná se však o podrobné technické řešení lokality. Do návrhu nejsou také zapracovány prvky občanské vybavenosti a některých technických prvků jako je například veřejné osvětlení aj.

Obr. 116 Schéma ulice Na Bělidle

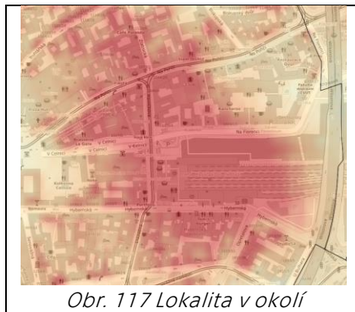
Schéma je prezentováno bez měřítka, bylo vytvořeno v programu Auto CAD na základě podkladů katastrálních map z ČUZK.

Ulice je řešena s parkovacím stáním po jedné straně, které je tvořeno zasakovacími dlaždicemi. Dlažba v oblasti chodníků je vodopropustná v celé své ploše a parkovací stání a oblast chodníku je tvořena zatravněným pásem.

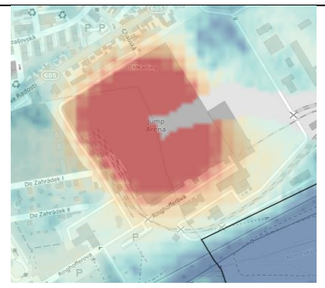
6 Diskuse

V rámci této práce bylo zpracováno a vyhodnoceno několik problematických lokalit na území hlavního města Prahy. Metodika jejich hodnocení a konkrétně i jejich výběr byl sice stanoven na základě určitých pravidel, není však striktně dáno, že pokud by měl dané lokality vybírat někdo jiný, mohl by dojít k o něco jinému výběru. Dalo by se tedy o zvolených lokalitách polemizovat. Zároveň by se dalo diskutovat nad daným podkladem map indexu tepelné zranitelnosti, který byl pro samotný vstup dat použit, jelikož je možné, že na základě lehce odlišných výpočtů by bylo možné dojít k lehce rozdílným výsledkům a již z tohoto důvodu by mohly být také vyhodnoceny rozdílné lokality.

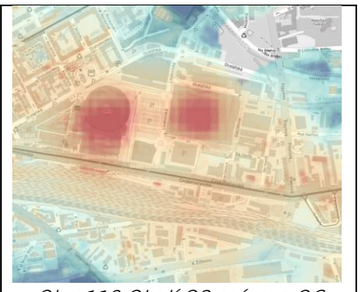
Jak je zmiňováno na začátku metodiky, jako problematické lokality nebyla řešena území nádraží, velkých center, skladovacích hal či letišť. I v tomto případě by na tento výběr mohl někdo jiný hodnotit jinak. Pro ukázku je zde uvedeno ještě několik lokalit, které by třeba i v další fázi mohly být také řešeny.



Obr. 117 Lokalita v okolí Masarykova nádraží



Obr. 118 Areál Jump arény



Obr. 119 Okolí O2 arény a OC Harfa

Lokalitou, nad kterou by se dalo uvažovat pro zařazení do problematických území je okolí Masarykova nádraží. Tato oblast však nebyla řešena, jelikož se území závažně rozšiřuje z hlediska právě přítomného vlakového nádraží, které bylo na začátku stanoveno jako oblast, která nebude zahrnuta.

Samotné lokality následně byly hodnoceny převážně na základě podkladů územních plánů a územně analytických podkladů. Jsou zde hodnoceny veškeré faktory nacházející se na daném území i když přímo nesouvisí s danou problematikou.

Jako výstupy jsou dále prezentovány ve čtyřech řešených lokalitách jednoduchá schémata možnosti aplikace jednoduchých adaptačních opatření, jedná se zejména o aplikaci zeleně a změnu povrchů. V těchto schématech nejsou podrobně řešeny technické parametry, jako jsou odstupy, případná možnost realizace z hlediska střetu s technickou infrastrukturou, aj. Neznamená to však, že nebyl brán v úvahu rozestup kolejí tramvajové dopravy, šířky jízdních pruhů na komunikacích, parametry parkovacích stání a další. Řešeno není také například umístění veřejného osvětlení, či důkladné řešení odpadového hospodářství. Z tohoto tedy vyplývá, že se jedná pouze o jednoduchou situaci pro inspiraci možného řešení lokality, nejedná se však o návrhy, které by bylo možné přímo aplikovat.

7 Závěr

Dle použitých podkladů bylo území hlavního města Prahy vyhodnoceno jako poměrně schopné se změnám klimatu přizpůsobovat. Jak je řešeno v konkrétních lokalitách, tak zřejmě největším faktorem zamezujícím aplikace případných opatření je fakt, že velká část města je památkově chráněna. Největší „komplikací" v tomto směru je území starého města, kde se nachází památková rezervace, na kterou jsou přímo stanoveny přípustné možnosti adaptací. Po důkladném zhodnocení a při vhodném návrhu je však možné i tyto lokality lépe uzpůsobit k zlepšení mikroklimatu v území.

V rámci zkoumání problematických lokalit bylo zjištěno, že mimo vzrostlou zeleň, která je vysazována na veřejná prostranství, se nachází poměrně velké množství zeleně v oblastech vnitrobloků, ale především je pozitivně hodnocen fakt, že poměrně často při výstavbě nových budov jsou aplikovány zelené střechy, ať už se jedná o území Kobylis, nebo OC Nový Smíchov, kde jsou tato opatření použita na rozsáhlejší budovy. Toto je totiž jedno z opatření, které není zřejmé na první pohled a běžný návštěvník si tak vůbec nemusí uvědomit, že je v území nějaká takováto forma aplikována.

V úvodu však bylo prezentováno značně větší množství možných adaptačních opatření, avšak ne všechna jsou aplikovatelná takto v centrální části města, nebo konkrétně v této práci prezentovaných lokalitách.

I přes to, že jsem se při začátku psaní této práce domnívala, že se dopracuji k horším výsledkům, než byly nakonec zjištěny, neznamená to, že není neustále na čem pracovat a změně klimatu je nutné se uzpůsobovat a snažit se docílit co nejpříjemnějšího prostředí pro život obyvatel ve městě. A to aplikací nejrůznějších přípustných opatření pro danou lokalitu i přes to, že na vstupních mapách zvolených v této práci je třeba území hodnoceno jako méně náchylné.

Seznam obrázků

Obr. 1 Změna teplot ve °C v průběhu let (globální / Evropa) 7
Obr. 2 Schéma energetické bilance Země 7
Obr. 3 Lokální koloběh vody ve městě 8
Obr. 4 Lokální koloběh vody v přírodě 8
Obr. 5 Rozdíl teplot v urbanizovaných oblastech a mimo ně 9
Obr. 6 Litovecko-Šárecký potok před revitalizací – Otevření u Obory Hvězda 11
Obr. 7 Litovecko-Šárecký potok těsně po revitalizaci – Otevření u Obory Hvězda 11
Obr. 8 Litovecko-Šárecký potok v současné době – Otevření u Obory Hvězda 11
Obr. 9 Litovecko-Šárecký potok před revitalizací – revitalizace před ruzyňskou věznicí 11
Obr. 10 Litovecko-Šárecký potok v průběhu revitalizace – revitalizace před ruzyňskou věznicí 11
Obr. 11 Litovecko-Šárecký potok v současné době – revitalizace před ruzyňskou věznicí 11
Obr. 12 Litovecko-Šárecký potok, podpora vzniku přirozeně meandrujícího koryta a vznik tůní – lokalita Zlatnice 11
Obr. 13 Litovecko-Šárecký potok, podpora vzniku meandrujícího koryta a vznik tůní – lokalita Zlatnice 11
Obr. 14 Revitalizace vodních ploch ve Stromovce 11
Obr. 15 Revitalizace vodních ploch ve Stromovce 11
Obr. 16 Revitalizace parku Maxe van der Stoela – liniový prvek v původní stopě potoka Brusnice 12
Obr. 17 Revitalizace parku Maxe van der Stoela – vodní plocha rybníka Šance 12
Obr. 18 Plastové zatravňovací dlaždice na parkovacím stání 12
Obr. 19 Betonové zatravňovací dlaždice na parkoviště či jiné zpevněné plochy 12
Obr. 20 Betonová vegetační dlažba se zatravněnými spárami 12
Obr. 21 Voděpropustná dlažba zasypaná substrátem pro osetí trávou 12
Obr. 22 Detail štěrkového trávníku vhodného jak na cestu, tak na parkovací plochy 12
Obr. 23 3těrkový trávník jako aplikace parkové cesty 12
Obr. 24 Drenážní beton 13
Obr. 25 Drenážní beton aplikovaný v parku pro úpravu cest 13
Obr. 26 Průlehy podél komunikací, do kterých je sváděna voda 13
Obr. 27 Vsakovací nádrž pro zadržení a zdržení dešťových vod 13
Obr. 28 Povrchová zatravněná vsakovací nádrž 13
Obr. 29 Vsakovací průleh 13
Obr. 30 Výstavba podzemního vsakovacího objektu vyplněného štěrkem 14
Obr. 31 Plastové podzemní vsakovací bloky – výstavba 14
Obr. 32 Betonová vsakovací jímka na dešťovou vodu u RD 14
Obr. 33 Betonové vsakovací jímky 14
Obr. 34 Kubeřický poldr, prázdný 14
Obr. 35 Kubeřický poldr po bleskové povodni 14
Obr. 36 Vegetační střecha, respektive terasa či balkon 15
Obr. 37 Aplikace vegetační střechy u RD 15
Obr. 38 vegetační střecha používaná již několik staletí ve Skandinávii 15
Obr. 39 Vegetační střechy rozsáhlejšího komplexu sedmipatrových bytových domů 15
Obr. 40 Zelené fasády s podpůrnou konstrukcí 15
Obr. 41 Vystavovaný objekt v Nizozemsku osazený květináči s rostlými stromy 15
Obr. 42 Ukázka vertikální zahrady s množstvím druhů rostlin 15
Obr. 43 Vertikální pnoucí zeleň 15
Obr. 44 Vzrostlá zeleň na veřejném prostranství př. náměstí 16
Obr. 45 Vzrostlá zeleň ve formě oboustranné uliční aleje 16
Obr. 46 Vzrostlá zeleň – alej ze sakur v jarních měsících tvoří krásné prostředí 16
Obr. 47 Vzrostlá zeleň na veřejném prostranství 16
Obr. 48 Situace celého projektu, tedy veškeré navrhované budovy včetně přírodních a vodních prvků 17
Obr. 49 Vodní prvky v blízkosti zástavby s přírodním charakterem 17
Obr. 50 Most přes jeden z velice přírodě blízkých prvků 17
Obr. 51 Parkově upravené oblasti dělící zástavbu a přírodní vodní prvky 17
Obr. 52 Ukázka typické zástavby v dané lokalitě 17
Obr. 53 Vodní systém se skládá u úzkého kanálu na severu, vodních prvků v blízkosti náměstí Piazza, velkého vodního prvku a dalšího drobnějšího na jihu 18
Obr. 54 Část rozsáhlejšího vodního prvku s přilehlou vegetací 18
Obr. 55 Úzký kanál zlepšující prostředí pro venkovní 18
Obr. 56 Mapa parku Dívčí hrady 21
Obr. 57 Ortofotomapa parku Dívčí hrady 21
Obr. 58 Rozsáhlé plochy krajinářského parku 21
Obr. 59 Nová výsadba v krajinářském parku 21
Obr. 60 Mapa revitalizované lokality 21
Obr. 61 Ortofotomapa revitalizované lokality 21

Obr. 62 Přírodě blízká krajina podél Vltavy v centru Prahy ... 21
Obr. 63 Přírodě blízká krajina podél Vltavy v centru Prahy ... 21
Obr. 64 Mapa širšího okolí rozhledny Petřín ... 22
Obr. 65 Ortofotomapa širšího okolí rozhledny Petřín ... 22
Obr. 66 Obnovená prostranství v okolí rozhledny Petřín ... 22
Obr. 67 Obnovená prostranství v okolí rozhledny Petřín ... 22
Obr. 68 Mapa se zvýrazněnou Blanickou ulicí nedaleko náměstí Míru ... 22
Obr. 69 Ortofotomapa se zvýrazněnou Blanickou ulicí nedaleko náměstí Míru ... 22
Obr. 70 Princip technologie prokořenitelných prostorů ... 22
Obr. 71 Blanická ulice po revitalizaci ... 22
Obr. 72 Mapa hlavního města Prahy s vyhodnoceným indexem Urbánní tepelné zranitelnosti ... 23
Obr. 73 Ortofotomapa hlavního města Prahy ... 24
Obr. 74 Kvalita ovzduší ÚAP ... 25
Obr. 75 Ochrana přírody a krajiny ÚAP ... 25
Obr. 76 Využití území ÚAP ... 25
Obr. 77 Vlastnické poměry ÚAP ... 25
Obr. 78 Záměry na provedení změn v území ÚAP ... 25
Obr. 79 Doprava ÚAP ... 25
Obr. 80 Limity využití území ÚAP ... 25
Obr. 81 Hodnoty území ÚAP ... 25
Obr. 82 Problémy území ÚAP ... 25
Obr. 83 Vodní a odpadové hospodářství ÚAP ... 26
Obr. 84 Energetiky ÚAP ... 26
Obr. 85 Plán využití ploch ÚP ... 26
Obr. 86 Doprava ÚP ... 26
Obr. 87 Vodní hospodářství a odpady ÚP ... 26
Obr. 88 energetika ÚP ... 27
Obr. 89 Přenos informací a kolektory ÚP ... 27
Obr. 90 Územní systém ekologické stability ... 27
Obr. 91 vyhodnocení záborů ZPF a PUPFL ÚP ... 27
Obr. 92 Veřejně prospěšné stavby ÚP ... 27
Obr. 93 Podrobné členění ploch zeleně ÚP ... 27
Obr. 94 Kategorizace záplavových území ÚP ... 27
Obr. 95 Bydlení v centrální části města ÚP ... 27
Obr. 96 Vymezení zastavitelného území ÚP ... 27
Obr. 97 Bydlení ÚP ... 27
Obr. 98 Ostatní nebytové funkce ÚP ... 27
Obr. 99 Sport a rekreace ÚP ... 27
Obr. 100 Systém zeleně ÚP ... 27
Obr. 101 Památková ochrana ÚP ... 27
Obr. 102 Ochranná pásma a chráněná území ÚP ... 27
Obr. 103 Mapa památkové péče na území hlavního města Prahy ... 28
Obr. 104 Schéma zastávky Střelničná ... 37
Obr. 105 Autobusová zastávka s výstupem z metra ... 41
Obr. 106 Autobusová zastávka a parkovací autobusové stání ... 41
Obr. 107 Ortofotosnímek lokality ... 41
Obr. 108 Schéma možnosti parkovací plochy u zastávky MHD Palmovka ... 42
Obr. 109 Fontána BB centrum Praha ... 47
Obr. 110 jednoduchá malá fontána GIRASOLE ... 47
Obr. 111 Fontána Namiro Olomouc ... 47
Obr. 112 trvalkový záhon v ulici Italská, Praha ... 47
Obr. 113 Mobilní vzrostlá zeleň v Plzni ... 47
Obr. 114 Drobné záhony na Masarykově náměstí Brandýs nad Labem ... 47
Obr. 115 Schéma ulice Bělehradská ... 52
Obr. 116 Schéma ulice Na Bělidle ... 57
Obr. 117 Lokalita v okolí Masarykova nádraží ... 58
Obr. 118 Areál Jump arény ... 58
Obr. 119 Okolí O2 arény a OC Harfa ... 58

Zdroje

Literární zdroje

- METELKA, Ladislav a Radim TOLASZ., 2009. *Klimatické změny: fakta bez mýtů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí,. ISBN 978-80-87076-13-2.
- *Bělohlav, 1909. Pražská lidová revue: Změna klimatu či změna povětrnosti*. 5..
- *Nerad, 1894 - Krok*. 8..
- *Pokorný et al., 2018. Urbanismus a územní rozvoj*. XXI..
- PONDĚLÍČEK, Michael, 2014, . *Zeleň měst a její úloha ve světle klimatické změny*. Vysoká škola regionálního rozvoje, Praha.
- PONDĚLÍČEK, Michael, 2015. Město a jeho role při adaptaci na dopady změny klimatu. *Člověk, stavba a územní plánování*, (8).
- PONDĚLÍČEK, Michael, Vladislav BÍZEK, Adam EMMER, et al., 2016. *Adaptace na změny klimatu*. Hradec Králové: Civitas per populi,. ISBN 978-80-87756-09-6.
- PONDĚLÍČEK, Michael, 2012. *Zeleň jako indikátor kvality urbánního prostředí*. Brno. Dizertační práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Prof. Ing. arch. Jan Koutný, CSc.
- *Vacek et al., 2018. NIKA,: Časopis o přírodě a ochraně životního prostředí*. 39..
- *Přírodě blízké odvodnění dopravních ploch v sídlech: odvodnění v Bavorsku nepodléhající povolení*. [Praha]: Ústav pro ekopolitiku pro Ministerstvo zemědělství České republiky, 2006. ISBN 80-903-2448-7.
- HENDRYCH, Jan, Jiří KUPKA, Daniel STOJAN, Irena KLINGOROVÁ, Šárka KUBÁTOVÁ a Alina ALTUKHOVA, 2018. *Struktury urbanizované zeleně: odvodnění v Bavorsku nepodléhající povolení*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-06517-4.
- NOVOTNÁ, Jitka, Miroslav LUBAS a Ivana KABELKOVÁ, 2015. *Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích ČR*. Brno.
- BARROS, Vicente, 2006. *Globální změna klimatu*. Praha: Mladá fronta. Kolumbus. ISBN 80-204-1356-1.
- KUTÍLEK, Miroslav, 2008. *Racionálně o globálním oteplování*. Praha: Dokořán. Bod (Dokořán). ISBN 978-80-7363-183-3.
- Adaptace na změnu klimatu ve městech pomocí přírodě blízkých opatření. Nadace Partnerství, 2015.

Internetové zdroje

- *Změna klimatu* [online]. Praha 4: Český hydrometeorologický ústav, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace#
- *Změna klimatu* [online]. Praha 10: Ministerstvo životního prostředí, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu
- *Příčiny změny klimatu* [online]. European Commission website, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/change/causes_cs
- *Důsledky změny klimatu* [online]. European Commission website, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_cs
- Dešťovou vodu je třeba v našich městech zadržovat, a ne ji z nich odvádět. V Česku tento přístup chybí, ve sklandinávii jej však úspěšně uplatňují [online]. Praha: NETservis, 2019 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.materialtimes.com/tema-tydne/destovou-vodu-je-treba-v-nasich-mestech-zadrzovat-a-ne-ji-z-nich-odvadet-v-cesku-tento-pristup-chybi-ve-skandinavii-jej-uspesne-uplatnuji.html
- *Proč je dobré ozelenit střechu* [online]. Praha: ISOVER, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.isover.cz/aktuality/proc-je-dobre-ozelenit-strechu
- *Zelená a modrá infrastruktura* [online]. Praha: UrbanAdapt, 2015 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://urbanadapt.cz/cs/zelena-modra-infrastruktura
- *Modro-zelená infrastruktura je cesta, jak udržet vodu ve městech a vnitrozemí* [online]. Praha: počítáme s vodou, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.pocitamesvodou.cz/modro-zelena-infrastruktura-je-cesta-jak-udrzet-vodu-ve-mestech-a-vnitrozemi/
- *Potsdamer Platz, Berlin Germany* [online]. Nederlands: Urban green-blue grids, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/potsdamer-platz-berlin-germany/
- *Solar City, Linz Austria* [online]. Nederlands: Urban green-blue grids, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/solar-city-linz-austria/
- *Solar City, Linz* [online]. Nederlands: Nothern Architecture, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.northernarchitecture.us/water-management/solar-city-linz.html
- *Budování nových tůní* [online]. Jihlava: Mokřady, 2019 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://mokrady.wbs.cz/Budovani-novych-tuni.html

- *Pražská příroda: Stromovka rybníky* [online]. Praha, 2013 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-katastru/bubenec/stromovka-rybniky/
- *Park Maxe van der Stoela* [online]. Praha 5: Business Media One, 2015 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.stavbaweb.cz/park-maxe-van-der-stoela-12135/clanek.html
- *Štěrkové trávníky - alternativa k asfaltu a betonu* [online]. Rusíkov u Vyškova: Agrotis Trávníky, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://www.agrostis.cz/aktualne/sterkove-travniky-alternativa-k-asfaltu-a-betonu
- *Suchým poldrem proti vodě* [online]. Praha 3: Státní pozemkový úřad, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://zitkrajinou.cz/voda-a-sucho/suchym-poldrem-vode/
- *Zelené fasády* [online]. Plzeň: Envic, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://www.envic-sdruzeni.cz/krajina-verejny-prostor/hospodareni-se-srazkovymi-vodami/zelene-fasady.htm
- *Význam zeleně* [online]. Praha: Zelená budoucnost pro Prahu, 2013 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://www.zelenabudoucnost.org/stranka-vyznam-zelene-25
- *Výkresy územního plánu: Stav výkresů k 17.10.2019* [online]. Praha: IPR, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://app.iprpraha.cz/apl/app/vykresyUP/
- *Územně analytické podklady hl. m. Prahy 2016* [online]. Praha: IPR, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://app.iprpraha.cz/apl/app/uap/
- *Interaktivní mapa odboru památkové péče magistrátu hl. m. Prahy* [online]. Praha: IPR, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://app.iprpraha.cz/apl/app/pamatkova-pece/
- *Zelené fasády a střechy* [online]. Praha: ASB, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/fasada/zelene-fasady-a-strechy
- *Jak na zelenou střechu?* [online]. Praha 6: TZBinfo, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://stavba.tzb-info.cz/strechy/10880-jak-na-zelenou-strechu
- *Index Urbánní Tepelné zranitelnosti* [online]. Praha: MHMP, 2019 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/mapy/index.html
- *Projevy změny klimatu a jeho dopady v Praze* [online]. Praha: MHMP, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/projevy-zmeny-klimatu-rozklik/
- *Mapa projektů* [online]. Praha: MHMP, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/mapa-projektu/
- *Vybrané pojmy urbanistické kompozice* [online]. Praha: Ústav územního rozvoje, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://www.uur.cz/default.asp?ID=4738#urbanisticka_osa
- *Zelená střecha zlepší mikroklima v letních měsících* [online]. Praha 1: SIAINVEST, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.siainvest.cz/ecocity-mestsky-mobiliar-zelene-strechy/
- *Pražská příroda: Litovecko - Šárecký potok* [online]. Praha, 2013 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/
- *Otevření u Obory Hvězda* [online]. Praha: Pražská příroda, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/otevreni-u-obory-hvezda/
- *Revitalizace před ruzyňskou věznicí* [online]. Praha: Pražská příroda, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/revitalizace-pred-ruzynskou-veznici/
- *Revitalizace v lokalitě Zlatnice* [online]. Praha: Pražská příroda, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/revitalizace-v-lokalite-zlatnice/
- *Plastové zatravňovací dlaždice - výhody* [online]. Pardubice: MODEST Trade, 2019 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.gardenpardubice.cz/plastove-zatravnovaci-dlazdice-vyhody
- *Zatravňovací dlažba* [online]. Dřevo stavitel, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.drevostavitel.cz/clanek/zatravnovaci-dlazba/4558
- *Štěrkové trávníky - alternativa k asfaltu a betonu* [online]. Profi Press, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.zahradaweb.cz/sterkove-travniky-alternativa-k-asfaltu-a-betonu/
- *Drenážní beton ZAPA DROP pomáhá zadržovat srážky v místě dopadu* [online]. Business Media One, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/informace-vyrobcu/drenazni-beton-zapa-drop-pomaha-zadrzovat-srazky-v-miste-dopadu_46983.html
- *Příklady dobré praxe hospodaření s dešťovou vodou v Rakousku* [online]. Topinfo, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/16646-priklady-dobre-praxe-hospodareni-s-destovou-vodou-v-rakousku
- *HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI* [online]. ASIO, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.asio.cz/cz/688.hospodareni-se-srazkovymi-vodami

- *Jak vypadá vsakovací zařízení srážkových vod* [online]. Topinfo, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/16968-hospodareni-se-srazkovymi-vodami
- *VSAKOVACÍ BLOK AS-RIGOFILL* [online]. ASIO, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.asio.cz/cz/as-rigofill
- *Dotace na vegetační střechy* [online]. Praha 9: G SERVIS CZ, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.gservis.cz/proc-dum-od-gservisu/gs-pasiv-projekty-pasivnich-domu/dotace-na-vegetacni-strechy/
- *Jak si založit vegetační střechu* [online]. Dům a interiér, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.dum-a-interier.cz/jak-si-zalozit-vegetacni-strechu/
- *Mayors Adapt -The Covenant of Mayors Initiative on Adaptation to Climate Change* [online]. Climate-ADAPT, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/portals/mayors-adapt-the-covenant-of-mayors-initiative-on-adaptation-to-climate-change
- *Strategie adaptace hl. města Prahy: Mapa projektů* [online]. MHMP, Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu, 2019 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/mapa-projektu
- Ortofoto České republiky - úvod. *Ortofoto České republiky - úvod* [online]. Praha: Geoportál ČUZK, 2017 [cit. 2020-12-31]. Dostupné z: https://geoportal.cuzk.cz/(S(gawhfikvjbh2cvuj2zdqwpwt))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto
- ORTOFOTOMAPA.CZ: Letecké snímky od historie po současnost. *ORTOFOTOMAPA.CZ: Letecké snímky od historie po současnost* [online]. Praha: Hrdlička, 2013 [cit. 2020-12-31]. Dostupné z: http://www.ortofotomapa.cz/
- *ÚZEMNĚ ANALYTICKÉ PODKLADY* [online]. Praha 2: Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2015 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://uap.iprpraha.cz/
- *Územní plán sídelního útvaru hl. m. Prahy* [online]. IPR Praha, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.iprpraha.cz/platnyplan

Legislativní materiály a strategické plány

- Strategie adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu schválena dne 18.7.2017
- Strategie adaptace hlavního města Prahy na změnu klimatu, 2020
- Implementační plán 2020-2024, Strategie adaptace na změnu klimatu v hlavním městě Praze
- Vsakování srážkových vod, Metodická pomůcka Ministerstva pro místní rozvoj, srpen 2019
- Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 2015
- Pařížská dohoda, český překlad dohody, 2016
- Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 2015
- Studie hospodaření se srážkovými vodami, 2019, Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 2015
- Politika ochrany klimatu v ČR, 2017
- Implementační plán 2018-2019 Strategie adaptace hlavního města Prahy na změnu klimatu, Závěrečná zpráva, 2020
- Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu, Brusel, 2013
- Kjótský protokol k rámcové úmluvě organizace spojených národů o změně klimatu, 2008
- Rámcová úmluva Organizace spojených národů o změně klimatu, sdělení, 80/2005 Sb.m.s.
- Bílá kniha, Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci, Brusel 2009
- Nařízení vlády 66/1971 Sb. O památkové rezervaci v hlavním městě Praze

Zdroje obrázků

- Obr. 1 *Surface air temperature for January 2020* [online]. Copernicus, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-january-2020
- Obr. 2 *Radiation* [online]. QS Study, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://qsstudy.com/geology/solar-radiation
- Obr. 3 a 4 Studie hospodaření se srážkovými vodami, 2019, Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 2015
- Obr. 5 *Proč je dobré ozelenit střechu* [online]. ISOVER SAINT-GOBAIN, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.isover.cz/aktuality/proc-je-dobre-ozelenit-strechu
- Obr. 6, 7 a 8 *Otevření u Obory Hvězda* [online]. Praha: Pražská příroda, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-

sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/otevreni-u-obory-hvezda/
- Obr. 9, 10 a 11 *Revitalizace před ruzyňskou věznicí* [online]. Praha: Pražská příroda, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/revitalizace-pred-ruzynskou-veznici/
- Obr. 12 a 13 *Revitalizace v lokalitě Zlatnice* [online]. Praha: Pražská příroda, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/revitalizace-v-lokalite-zlatnice/
- Obr. 14 a 15 *Stromovka rybníky* [online]. Praha: Pražská příroda, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-katastru/bubenec/stromovka-rybniky/
- Obr. 16 a 17 *Park Maxe van der Stoela* [online]. Praha 5: Business Media One, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.stavbaweb.cz/park-maxe-van-der-stoela-12135/clanek.html
- Obr. 18 *Plastové zatravňovací dlaždice - výhody* [online]. pardubice: MODEST Trade, 2019 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.gardenpardubice.cz/plastove-zatravnovaci-dlazdice-vyhody
- Obr. 19 *Zatravňovací dlažba* [online]. Dřevo stavitel, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.drevostavitel.cz/clanek/zatravnovaci-dlazba/4558
- Obr. 20 *BEST - AKVAGRAS COLORMIX BRILANT* [online]. BEST, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.best.info/best-akvagras/colormix-brilant
- Obr. 21 *CSB-ERBO* [online]. Litoměřice: CS-BETON, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.csbeton.cz/cs/csb-erbo-2?p=cK11K202K304987656789cK11K202987656789cK11
- Obr. 22 *Štěrkové trávníky - alternativa k asfaltu a betonu* [online]. Profi Press, 2013 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.zahradaweb.cz/sterkove-travniky-alternativa-k-asfaltu-a-betonu/
- Obr. 23 *Travinobylinné směsi* [online]. Rousínov u Vyškova: Agrostis Trávníky, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.agrostis.cz/hlavni-stranka/nabidka/druhove-pestre-smesi-nabidka-smesi-bylinnych-travniku-a-kvetnatych-luk/travinobylinne-smesi
- Obr. 24 a 25 *Drenážní beton ZAPA DROP pomáhá zadržovat srážky v místě dopadu* [online]. Business Media One, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/informace-vyrobcu/drenazni-beton-zapa-drop-pomaha-zadrzovat-srazky-v-miste-dopadu__46983.html
- Obr. 26 a 27 *Příklady dobré praxe hospodaření s dešťovou vodou v Rakousku* [online]. Topinfo, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/16646-priklady-dobre-praxe-hospodareni-s-destovou-vodou-v-rakousku
- Obr. 28 *HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI* [online]. ASIO, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.asio.cz/cz/688.hospodareni-se-srazkovymi-vodami
- Obr. 29 Vsakovací průleh *Průleh: Městský průleh v německém Hannoveru* [online]. Wikipedie, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%AFleh#/media/Soubor:Mulden_Rigole.jpg
- Obr. 30 *Jak vypadá vsakovací zařízení srážkových vod* [online]. Topinfo, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/16968-hospodareni-se-srazkovymi-vodami
- Obr. 31 *VSAKOVACÍ BLOK AS-RIGOFILL* [online]. ASIO, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.asio.cz/cz/as-rigofill
- Obr. 32 a 33 *Úvod - zemní práce, studny* [online]. Aquabo, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.aquabo.cz/
- Obr. 34 a 35 *Bez poldrů by domy v Kobeřicích vyplavila voda s bahnem, říká starosta Kubný* [online]. BEZK, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/bez-poldru-by-domy-v-kobericich-vyplavila-voda-s-bahnem-rika-starosta-kubny
- Obr. 36 a 37 *Dotace na vegetační střechy* [online]. Praha 9: G SERVIS CZ, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.gservis.cz/proc-dum-od-gservisu/gs-pasiv-projekty-pasivnich-domu/dotace-na-vegetacni-strechy/
- Obr. 38 *Jak si založit vegetační střechu* [online]. Dům a interiér, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.dum-a-interier.cz/jak-si-zalozit-vegetacni-strechu/
- Obr. 39 *Obyvatelé čtyř vchodů paneláku se domluvili a budují unikátní zelenou střechu* [online]. Plzeň: Plzen.cz, 2017 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.plzen.cz/obyvatele-ctyr-vchodu-panelaku-se-domluvili-a-buduji-unikatni-zelenou-strechu/

- Obr. 40 *Zelená fasáda – módní výstřelek nebo rozumná volba? Zdroj: https://www.drevostavitel.cz/clanek/zelena-fasada* [online]. Dřevo stavitel, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.drevostavitel.cz/clanek/zelena-fasada
- Obr. 41 *Místo fasády květináče. Nizozemští architekti staví udržitelný dům budoucnosti plný zeleně* [online]. CzechCrunch, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.czechcrunch.cz/2019/08/nejcernejsi-auto-na-svete-bmw-x6-dostalo-unikatni-nater-ktery-pohlcuje-temer-100-svetla/
- Obr. 42 *Fenomén vertikálních zahrad je řešením budoucnosti v oboru stavění z přírodních materiálů* [online]. Praha 6: Dřevo a stavby, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/fasady/4884-2018-01-31-12-31-08
- Obr. 43 *Zelené fasády a střechy* [online]. Praha 10: Jaga Media, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/fasada/zelene-fasady-a-strechy
- Obr. 44 *Více zeleně na Vinohradech či Albertově: V ulicích se zaskví 76 nových stromů* [online]. CZECH NEWS CENTER, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.blesk.cz/clanek/regiony-praha-praha-servis/522743/vice-zelene-na-vinohradech-ci-albertove-v-ulicich-se-zaskvi-76-novych-stromu.html
- Obr. 45 *Více zeleně na Vinohradech či Albertově: V ulicích se zaskví 76 nových stromů* [online]. CZECH NEWS CENTER, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.blesk.cz/clanek/regiony-praha-praha-servis/522743/vice-zelene-na-vinohradech-ci-albertove-v-ulicich-se-zaskvi-76-novych-stromu.html
- Obr. 46 *Litomyšl vykácí celou alej sakur, přestárlé stromy nahradí nové* [online]. Český rozhlas, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://pardubice.rozhlas.cz/litomysl-vykaci-celou-alej-sakur-prestarle-stromy-nahradi-nove-6704883
- Obr. 47 *Uhlíkové offsety. Jak texaský Austin podporuje výsadbu stromů ve městě* [online]. Praha 1: Media Network, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://ekonomickydenik.cz/uhlikove-offsety-texasky-austin-podporuje-vysadbu-stromu-ve-meste/
- Obr. 48, 49, 50, 51 a 52 *Solar City, Linz* [online]. Nederlands: Nothern Architecture, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.northernarchitecture.us/water-management/solar-city-linz.html
- Obr. 53, 54 a 55 *Potsdamer Platz, Berlin Germany* [online]. Nederlands: Urban green-blue grids, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/potsdamer-platz-berlin-germany/
- Obr. 56 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 57 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/letecka?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 58 a 59 *Strategie adaptace hl. města Prahy: Mapa projektů* [online]. MHMP, Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu, 2019 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/mapa-projektu/?location=divcihrady
- Obr. 60 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 61 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/letecka?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 62 a 63 *IPR hledá tým na revitalizaci říční krajiny "Divoká Vltava"* [online]. IPR Praha, 2019 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.iprpraha.cz/revitalizacerekydivokavltava
- Obr. 64 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 65 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/letecka?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 66 a 67 *Strategie adaptace hl. města Prahy: Mapa projektů* [online]. MHMP, Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu, 2019 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/mapa-projektu/?location=petrin
- Obr. 68 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 69 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/letecka?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 70 *Pilotní projekt obnovy stromořadí v ulici Budečská s využitím prokořenitelných buněk* [online]. Portál životního prostředí, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/priroda__krajina__a__zelen/stromoradi/pilotprojekt__Stromoradi__Budecska__2016__2017.html
- Obr. 71 *Pilotní projekt obnovy stromořadí v ulici Blanická - Pro zdravé stromy v ulicích* [online]. Portál životního prostředí, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/priroda__krajina__a__zelen/stromoradi/pilot__obnova__stromoradi__Blanicka__sprokorenitelnymiprostory.html

- Obr. 72 *Index urbánní tepelné zranitelnosti* [online]. OpenStreetMap, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/mapy/index.html
- Obr. 73 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/letecka?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 74 až 84 *ÚZEMNĚ ANALYTICKÉ PODKLADY HL. M. PRAHY 2016* [online]. IPR Praha, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://uap.iprpraha.cz/graficka-cast
- Obr. 85 až 102 *VÝKRESY ÚZEMNÍHO PLÁNU Stav výkresů k 17.10.2019* [online]. IPR Praha, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://app.iprpraha.cz/apl/app/vykresyUP/
- Obr. 103 *INTERAKTIVNÍ MAPA ODBORU PAMÁTKOVÉ PÉČE MAGISTRÁTU HL. M. PRAHY* [online]. IPR Praha, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://app.iprpraha.cz/apl/app/pamatkova-pece/
- Obr. 104 Autor, vytvořeno v programu AutoCAD na základě dat z ČUZK
- Obr. 105 Autor, foto
- Obr. 106 Autor, foto
- Obr. 107 *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://mapy.cz/letecka?x=14.9566186&y=50.4478785&z=13
- Obr. 108 Autor, vytvořeno v programu AutoCAD na základě dat z ČUZK
- Obr. 109, 110 a 111 *Fontány* [online]. KTS-AME, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://www.fontany-kasny.eu/fontany
- Obr. 112 *Fotogalerie záhonu s trvalkami a cibulovinami v ulici Italské z července 2016* [online]. Portál životního prostředí, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/priroda__krajina__a__zelen/stromoradi/kvetouci__ext__zahony__v__italske.html
- Obr. 113 *Plzeň je zas zelenější. Do centra byly po letech vysazeny vzrostlé stromy* [online]. Pozitivni-zpravy, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://pozitivni-zpravy.cz/plzen-je-zas-zelenejsi-do-centra-byly-po-letech-vysazeny-vzrostle-stromy/
- Obr. 114 *Socha svatého Jana Nepomuckého na Masarykově náměstí v Brandýse nad Labem* [online]. Drobné památky, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: https://www.drobnepamatky.cz/node/18159
- Obr. 115 Autor, vytvořeno v programu AutoCAD na základě dat z ČUZK
- Obr. 116 Autor, vytvořeno v programu AutoCAD na základě dat z ČUZK
- Obr. 117, 118 a 119 *Index urbánní tepelné zranitelnosti* [online]. OpenStreetMap, 2020 [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: http://adaptacepraha.cz/mapy/index.html

Zdroje obrázků použitých ve schématech

- *Kolejový absorbér na Frýdlantských motech* [online]. ostravak hnutí občanů, 2018 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.ostravak.cz/aktualne/statutarni-mesto-ostrava/aktualne/kolejovy-absorber-na-frydlantskych-mostech.html
- *Zastávka se zelenou střechou a dvěma bočnicemi S-ZSo3b* [online]. Praha 1: siainvest, 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.siainvest.cz/produkt/zastavka-se-zelenou-strechou-dvema-bocnicemi-s-zs03b/
- *Ekologická-vodopropustná dlažba* [online]. Přišimasy: HORKA stavební spol., 2020 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: https://www.stavebninyhorka.cz/ekologicka--vodopropustna-dlazba
- *VAKO mobiliář: venkovní koš clean* [online]. Praha 6: VAKO mobiliář, 2020 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.vakomobiliar.cz/detail/venkovni-kos-clean
- *Zelení: 6 nápadů, jak zchladit naše horká města* [online]. Praha: Zelení, 2018 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.zeleni.cz/6-napadu-jak-zchladit-horka-mesta/
- *Habr obecný* [online]. Mžany: Dovoz vzrostlých dřevin, 2020 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.dovoz-drevin.cz/products/carpinus-bet-fastigiata-habr-obecny-fastigiata-10-12-bal/
- *Květinové záhony: květiny v ulicích Brna* [online]. Brno: Veřejná zeleň města Brna, 2020 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.vzmb.cz/nase-cinnost/kvetinove-zahony/
- *Zatravňovací dlažba vhodná pro parkoviště* [online]. Paskov: Ecoraster, 2020 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.ecoraster.cz/parkoviste/
- *Drenážní beton pomáhá zadržovat srážky v urbanizovaném prostředí* [online]. Praha: Topinfo, 2020 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://stavba.tzb-info.cz/beton-malty-omitky/17391-drenazni-beton-pomaha-zadrzovat-srazky-v-urbanizovanem-prostredi
- *Kde použít kačírek na zahradě* [online]. relma pískovna Dolany, 2015 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.piskovnadolany.cz/kde-pouzit-kacirek-na-zahrade
- *Když zatravňovací dlažbu, pak z plastu* [online]. České Budějovice: Český internet, 2020 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.ceskestavby.cz/clanky-foto/kdyz-zatravnovaci-dlazbu-pak-z-plastu-21219.html
- *Trávníky* [online]. Praha: Zahrada plná života, 2020 [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: http://zahradaplnazivota.cz/zakladani-travniku/