

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA

V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY

A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Územní studie systému sídelní zeleně

Kladno

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Eva Klápšťová

Autor: Jana Marková

2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Územní studie systému sídelní zeleně Kladno“ vypracovala samostatně pod odborným dozorem své vedoucí práce a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala. Další informace mi poskytli pracovníci institucí, které jsem oslovila v souvislosti s touto prací.

V Kladně 8. dubna 2014

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí práce za odborné vedení.

Mé poděkování také patří pracovníkům Magistrátu města Kladna a pracovníkům Českého zeměměřičského a katastrálního úřadu v Praze za nesmírnou ochotu a vstřícně poskytnuté informace.

Velký dík patří celé mojí rodině za trpělivost a podporu.

V Kladně 8. dubna 2014

Abstrakt

Literární rešerše diplomové práce se soustředí na vysvětlení základních informací souvisejících s pojmem městská zeleň. Zeleň je klasifikována dle různých kritérií, rozdělena dle přístupnosti a forem, ve kterých se v sídle vyskytuje a dle funkcí, které zastupuje. Dále jsou popsány způsoby zpracování srážkové vody v zástavbě.

V analytické části práce jsou obecné informace aplikovány na vybrané řešené území Kladno – Rozdělov. Území je nejdříve popsáno z hlediska vybavenosti, životního prostředí a širších vztahů. Je definován systém zeleně, který je následně analyzován dle forem, funkce, propustnosti a sadovnické hodnoty. Na základně analýz byl zpracován výkres problémů a hodnot, který se stal podkladem pro vytvoření návrhu nového systému zeleně.

Nový návrh systému zeleně se zaměřuje především na zasakování srážkové vody v místě dopadu a eliminaci negativních vlivů z dopravy a průmyslu na obyvatelstvo oblasti. Stávající systém městské zeleně je doplněn a přepracován tak, aby splňoval tyto podmínky.

KLÍČOVÁ SLOVA

mikroklima

srážkový odtok

vsakování

sídlo

vegetace

Abstract

In one part of the thesis basic information related to the term greenery are explained. The forms and function of the greenery in the urban area are defined, as well as the classification according to the accessibility. In separate chapter, the management of stormwater runoff in towns and cities is described.

In the next part of the thesis the general information is applied to Kladno - Rozdělov. The interaction with surrounding, environment and facilities are defined in this specific area. Special effort is dedicated to analysis of the system of greenery, its forms, functions, ability to infiltrate rainfall runoff and quality of vegetation cover. The map of problems and values in defined area was created based on the analysis. This map is a key for a new system of greenery.

The new system of greenery is dedicated to stormwater runoff immediate infiltration and elimination of traffic and industry bad impacts on Kladno inhabitants. The new system is engineered so to fulfill these terms properly.

KEY WORDS

microclimate

stormwater runoff

infiltration

urban area

vegetation

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce.....	10
3	Zeleň v sídlech	11
3.1	Klasifikace zeleně.....	11
3.1.1	Klasifikace zeleně dle přístupnosti.....	12
3.2	Třídění a formy veřejné zeleně	14
3.2.1	Kategorie dle nároků na údržbu	14
3.2.2	Formy veřejné zeleně.....	14
3.3	Vznik veřejné zeleně	18
4	Funkce veřejné zeleně	21
4.1	Hygienická	21
4.2	Rekreační a společenská	21
4.3	Estetická a prostorotvorná	22
4.4	Ekologická	23
4.5	Mikroklimatická	23
5	Vodní prvek ve městě.....	25
5.1	Dešťová voda	25
5.2	Kanalizace.....	26
	Odtok do kanalizace	26
	Otevřená koryta.....	26
5.3	Vsakování v místě dopadu.....	27
5.4	Zásady vytváření funkčního systému městské zeleně.....	28
6	Metodika.....	33
6.1	Literární rešerše a sběr dat	33
6.2	Vymezení zájmového území.....	33

6.3	Informace o řešeném území	33
6.4	Dostupnost příměstských lesů.....	34
6.5	Rozdělení ploch do kategorií dle podílu propustných ploch	34
6.6	Rozdělení ploch řešeného území dle jejich funkce v sídle a následná kategorizace dle podílu vegetace z celkové výměry.....	35
6.6.1	Funkce sídla	35
6.6.2	Podíl vegetace na celkovou plochu patřičného typu zástavby	35
6.7	Sadovnická hodnota dřevin.....	37
6.8	Kvalita bylinného patra.....	38
6.9	Problémový výkres.....	39
6.10	Návrh nového systému městské zeleně	41
6.11	Způsob zpracování diplomové práce.....	41
7	Charakteristika zájmového území Kladno.....	42
7.1	Statutární město Kladno	42
7.1.1	Širší vztahy.....	42
7.1.2	Poloha a životní prostředí	43
7.2	Řešené území Kladno Rozdělov	46
7.2.1	Vývoj	46
7.2.2	Specifikace oblasti.....	47
7.2.3	Širší vztahy.....	50
7.2.4	Méně širší vztahy.....	51
7.3	Současný stav městské zeleně.....	53
7.3.1	Kategorie ploch	53
7.3.2	Klasifikace ploch dle propustnosti	54
7.3.3	Klasifikace ploch dle sadovnické hodnoty a kvality bylinného patra	55
7.4	Shrnutí plnění funkcí městské zeleně	56
7.5	Problémy a hodnoty řešeného území.....	58
7.5.1	Problémy	59
7.5.2	Hodnoty.....	61

8	Návrh nového systému městské zeleně	65
8.1	Raingarden pro bytové domy	65
8.2	Doplnění zasakovací strouhy do obytných zón.....	66
8.3	Strouha s vyústěním v raingarden	68
8.4	Greenroof – ozeleněná střecha	70
8.5	Ozeleněná strouha v ulici Vítězná.....	71
8.6	Dešťová kanalizace s vyústěním v retenční nádrži	72
8.7	Vertikální zeleň	73
8.8	Postupná obnova dřevin.....	73
9	Diskuse.....	75
10	Závěr.....	78
11	Použitá literatura	81
12	Mapové zdroje.....	87
13	Přílohy	88
14	Obrázky	89
15	Seznam tabulek	91

1 Úvod

Zeleň je pro člověka velmi důležitou součástí jeho životního prostředí. Dnes si lidé, více než kdy jindy, uvědomují nezbytnost zelených ploch ve městech a cítí potřebu o ně pečovat a zvětšovat je. Tento fakt je způsoben neustálým populačním růstem, s ním související zástavbou volných ploch, a také globálním oteplováním, které spolu s betonovými a asfaltovými plochami vytváří nestabilní městské mikroklima (Beatley, 2000). Zvyšování počtu vegetací pokrytých ploch v sídle přispívá k vyrovnávání teploty oproti volné krajině (Gartland, 2008). Vegetace, zejména listnaté dřeviny, zlepšuje hygienické podmínky ve městech snížením prašnosti a hluku a zároveň vyrovnává vlhkost vzduchu.

Zeleň se v zástavbě vyskytuje v mnoha formách. Systém městské zeleň je třeba vnímat jako celek, a ne pouze jako rozdělení zeleň soukromé a té, o kterou pečuje obec. Obyčejnému člověku se bude lépe procházet v ulici, kde kromě stromořadí oddělujícího komunikaci od chodníku bude vertikální zeleň popínat rodinné domy v okolí (Day, 2004). Lidé se nebudou zdržovat v prostoru, kde se necítí dobře. Architektonicky krásné náměstí bude prázdné, pokud nebude pro občany vytvořeno příznivé prostředí k odpočinku (Gehl, 2000). Doplníme-li zpevněnou plochu například o alej a vegetační pásy podél chodníku, na lavičkách pod stromy zajisté mnoho lidí bude hledat útočiště a prostor ožije. Ozeleněné pásy mohou navíc zasakovat dešťovou vodu.

Města by měla respektovat půdu, na které jsou vybudována. Stejně důležité, jako je pro město život obyvatel v jeho prostorách, je důležité, aby půda hluboko pod zástavbou dostávala svou vláhu. Zpevněním ploch nepropustnými materiály je snazší na údržbu, ale odváděním srážkové vody do hromadných recipientů snižujeme hladinu podzemní vody a připravujeme tak i sami sebe o zdroj pitné vody (Perry et Dusenbury, 2009). Vytvořením prostorů pro přirozené zasakování dešťové vody v místě dopadu navrátíme vodu, kam patří, a vodní prvek v ulicích pomáhá k pročišťování vzduchu a eliminaci městských tepelných ostrovů (Day, 2004).

Výsadba zeleně a péče o městskou zeleň je nákladná, což často zapříčinilo chátrání v minulosti vytvořených zelených ploch. Tento problém se týká především veřejné zeleně, jejíž údržbu financuje město z veřejného rozpočtu. Dnes mohou města čerpat dotace z Evropské unie na revitalizaci zchátralých ploch a na zřizování

ploch nových. Tuto možnost města využívají, a přestože se počet zastavěných ploch ve městech zvětšuje, roste také využívání ostatních ploch k zakládání zeleně. Důležité je, aby tyto zelené plochy byly tvořeny pravidelně na celém území zástavby a nebyly odsouvány do okrajových částí, kde jejich hygienická a mikroklimatická funkce není tolik zapotřebí.

2 Cíle práce

Cílem práce je popsat systém městské zeleně. Součástí literární rešerše je klasifikace zeleně dle přístupnosti pro veřejnost a rozdělení městské zeleně na jednotlivé typy, dle způsobu využívání a náročnosti na úpravu. Dále budou popsány funkce zeleně v sídle a možnosti zpracování dešťové vody v zástavbě.

Dalším cílem práce je zjištěné informace aplikovat na systém zeleně ve vybrané lokalitě města Kladna definovat formy a kvalitu zeleně, posoudit splnění funkce mikroklimatické, hygienické, rekreační a estetické a definovat stávající retenční schopnost území. Pro lepší přehlednost budou informace graficky vyjádřeny v mapových přílohách.

Hlavním cílem práce je zjištěné informace využít k vytvoření nového systému zeleně pro řešené území. Systém bude zaměřen na efektivní zpracování srážkové vody v místě dopadu a na posílení mikroklimatické a hygienické funkce zeleně v sídle.

3 Zeleň v sídlech

Definice pojmu zeleň se může lišit. Mareček (2005) ve svém díle chápe zeleň jako souhrnné označení většinou vytrvalé vegetace s výjimkou lesů, které jsou pro svou specifickou funkci i způsob obhospodařování řešeny samostatně. Podle Balakánové (2009) je zeleň soubor záměrně založených (organizované plochy), nebo spontánně vzniklých prvků (neorganizované plochy) živé a neživé přírody. Prvky živé přírody zastupují především stromy, keře, travníky a květiny, neživými prvky je terén, kameny a voda.

Veřejná zeleň je důležitým prvkem moderních měst. Má nenahraditelné funkce, které pomáhají činit městské prostředí příjemné a obyvatelné. Nejedná se pouze o parkové plochy, dětská hřiště a jiné plochy využitelné k relaxaci obyvatel, přestože to je většinou obyvateli nejvíce vnímaná a vyhledávaná forma veřejné zeleně (Lo et Jim, 2012). Veřejnou zeleň tvoří z velké části liniová zeleň podél komunikací, osázení kruhových objezdů, odpočívadel a jiné zatravněné plochy (Aydin et Cukur, 2012).

Pouze veřejná zeleň pro udržení příznivého životního prostředí ve městech ovšem nestačí. Do celkového systému městské zeleně lze počítat i zeleň soukromou či polosoukromou (školní hřiště, sportovní areály apod.) (Wagner, 1981). Soukromá zeleň může velkým dílem ovlivnit hygienické i estetické podmínky ve městech. Jako příklad lze uvést ozeleněné střechy, popínavé rostliny na domech či živé ploty, které mají prokázaný vliv na snížení hluku ve svém okolí (Yang, 2012).

Lidé si stále častěji uvědomují prospěch zeleně na jejich zdraví, ať už po fyzické stránce - možnost sportovního vyžití, nebo po psychické stránce (Jones et al., 2009).

3.1 Klasifikace zeleně

Díky všestrannosti je třeba zeleň zařazovat do kategorií. Každá klasifikace je ovšem svým způsobem nepřesná. Jednotlivé kategorie se prolínají a různé typy zeleně lze zařadit do více skupin, záleží tedy na cíli hodnocení a oboru profese autora (Wagner, 1990). Zeleň je zařazována do tříd dle způsobu využití, dle intenzity sadovnických úprav, dle přístupnosti pro veřejnost atd. Při klasifikaci zeleně je nápomocné hrubé rozdělení zeleně na dvě kategorie (Wagner, 1987).

- Přírodní zeleň – obejde se bez větších zásahů člověka a upravuje se pouze odstraňováním následků pobytu člověka nebo po přírodních živlech.
- Plochy v sadovnický upravované - sadovnické úpravy zde tvoří velkou část konečného dojmu zeleně a bez pravidelné odborné údržby dochází k jejímu úpadku.

Po tomto rozdělení lze dále klasifikovat do kategorií zeleň, která vyžaduje pravidelný zásah člověka. Do této kategorie patří především městská zeleň.

3.1.1 Klasifikace zeleně dle přístupnosti

Většina autorů se shodne na následující klasifikaci zeleně.

Veřejně nepřístupná zeleň (soukromá)

Představuje plochy užívané pouze svým majitelem nebo členy jeho rodiny. Vždy je oddělena od okolí plotem či zdí a její území je přesně vymezeno. Mezi soukromou zeleň tedy počítáme veškeré zahrady u rodinných domků, zahrady v zahrádkářských koloniích a u rekreačních chat. Dříve soukromá zeleň představovala veškerou zeleň vyjma hospodářské (Wagner, 1987; Balakánová, 2009)

Pro veřejnost omezeně přístupná zeleň (vyhrazená)

Je určitým mezistupněm mezi zelení soukromou a zelení veřejnou. Přístupná je jen určitým skupinám lidí nebo všem, ale jen ve vypsáných hodinách a za poplatek. Vyhrazenou zelení je především vnitřní zeleň obytného okrsku, velkého podniku nebo třeba kancelářských komplexů. Jako vyhrazenou zeleň můžeme také počítat zahrady škol a u internátů, zahrady zdravotních zařízení. Speciálním typem vyhrazené zeleně jsou botanické a zoologické zahrady, které jsou přístupné všem, ale návštěvy se řídí přesně vymezenými podmínkami zapsanými v návštěvním řádu. O vyhrazenou zeleň pečují její uživatelé, tudíž obyvatelé a zaměstnanci (větší podniky a školní a zdravotní zařízení mají většinou speciální tým zaměstnanců najímaných speciálně k tomuto účelu) (Wagner, 1987; Balakánová, 2009; Horký et Vorel, 1988).

Zeleň u obytných komplexů a zeleň uzpůsobenou jako dětská hřiště, kterou si vytváří a udržují obyvatelé dotčené části, Mareček (2005) klasifikuje jako **polosoukromou zeleň**.

Zeleň veřejná

Je součástí veřejných prostranství a je koncipovaná tak, aby jí mohl užívat kdokoliv a aby byla přístupná v jakékoliv denní i roční době. V zákonu č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů v § 34 je přímo dáno, že: „*Veřejným prostranstvím jsou všechna náměstí, ulice, tržiště, chodníky, veřejná zeleň, parky a další prostory přístupné každému bez omezení, tedy sloužící k obecnému užívání, a to bez ohledu na vlastnictví k tomuto prostoru.*“ Veřejnou zeleň ještě můžeme rozdělit na vesnickou a městskou. Mareček (2005) definuje **městskou zeleň** jako: *soubor vegetačních (rostlinných) prvků (stromy, keře, trávničky...), neživých přírodních prvků (voda, vodní plochy a přírodní útvary – skály, rokle...), neživých umělých prvků (stavební prvky a umělecká díla, chodníky, terasy, mosty...) a vybavenosti sloužící k užívání a ochraně zeleně (lavičky, odpadkové koše, altány...)*. Veřejnou zelení jsou tedy parky, příměstské lesy, aleje, hřbitovy i rozptýlená zeleň v ulicích a sídlištích. Náklady na údržbu a zřizování veřejné zeleně se hradí z veřejného rozpočtu příslušné obce (Wagner, 1987; Kyselka, 2007; Balakánová, 2009; Horký et Vorel, 1988)

Zeleň zvláštního určení

Zelené plochy, které byly navrženy z funkčního a ochranného hlediska a neslouží k relaxaci. Funkčním hlediskem je zde zlepšování mikroklimatu a tvorba živé bariéry, která zlepšuje hygienické podmínky kolem průmyslových podniků, frekventovaných komunikací a podobně. Ochrannou funkci zeleň splňuje například při zpevňování břehů vodních toků (Wagner, 1987; Kyselka, 2007)

Zeleň hospodářská

Zelené plochy, jejichž hlavním účelem je finanční zhodnocení. Do této kategorie patří například hospodářské lesy, vinice, chmelnice, ovocné sady atp. (Wagner, 1987; Kyselka, 2007)

Horký et Vorel (1988) rozdělují zeleň pouze do čtyř kategorií: na veřejnou zeleň, vyhrazenou zeleň, zeleň obytných souborů, ostatní zeleň. Tyto kategorie dále dělí na zeleň volně přístupnou, omezeně přístupnou a nepřístupnou.

3.2 Třídění a formy veřejné zeleně

Veřejnou zeleň je kvůli bilanci a plánování investic nutné třídit do skupin. To je možné činit několika způsoby a vždy záleží na konkrétních požadavcích na danou skupinu. Třídit veřejnou zeleň lze dle prostorové náročnosti, podle účelu, za jakým je zakládána, podle nákladů na údržbu a tak podobně. Veřejná zeleň by se dala tím nejzákladnějším způsobem rozdělit do dvou skupin na zeleň plošnou a zeleň liniovou (Wagner, 1987; Kyselka, 2007; Balakánová, 2009). Plošná zeleň, jejíž velikost měříme v plošných jednotkách, ve městech především v m². Sem se řadí parky, náměstí, zahrady, lesoparky a menší osázené plochy. Liniová zeleň svým tvarem tvoří linie a tudíž je její plocha v m² obtížně zjistitelná. Takový typ veřejné zeleně je vykazovaný v délkových jednotkách. Údaje v kusech jsou většinou nepřesné, protože mohou být snadno změněny výsadbou nových jedinců nebo úhynem již existujících (Wagner, 1987). V dnešní době lze jednotlivé kusy monitorovat a údaje zanášet do geografických informačních systémů, které velkým pomocníkem především velkých sídelních celků. Liniovou zelení se dají nazvat aleje, stromořadí podél komunikací a do určité míry i promenády.

3.2.1 Kategorie dle nároků na údržbu

Základní třídění zeleně pro správní jednotku je dle nároků na údržbu. Piro (1985) je rozděluje do těchto čtyř kategorií:

1. kategorie – parkově upravená náměstí, hlavní městské parky, zeleň před významnými budovami města, kde se intenzivně kosí trávniky a podíl tvarovaných dřevin a květinových záhonků je velmi vysoký
2. kategorie - méně významně lokalizované parkově upravené plochy, parky okrajových městských částí, aleje, zeleň školních a nemocničních areálů
3. kategorie – sídlištní zeleň, hřbitovy
4. kategorie – lesoparky, zeleň v zájmovém území

3.2.2 Formy veřejné zeleně

Systém veřejné zeleně ve městě se skládá z jednotlivých forem veřejné zeleně dle způsobu využívání obyvatelstvem a celkového charakteru.

Parky

Park je veřejně přístupná plocha zeleně větších rozměrů, jejíž hlavní funkcí je rekreace návštěvníků. Správný park má plně vyvinuté stromové i keřové patro a většina parků svou členitostí napodobuje přírodní krajinné uspořádání (Balakánová, 2009). Parky jsou navrhovány s ohledem na prostor, na okolní zástavbu a na cílovou věkovou skupinu návštěvníků (Kyselka, 2007). Existují dětské parky koncipované pro rodiny s malými dětmi, vybavené prolézačkami, skluzavkami, pískovišti a podobně. Na druhou stranu park může přímo navazovat na sportovní stadión a být vybaven bruslařskou dráhou, lanovým parkem či různými pomůckami pro neorganizované sportovní aktivity. Ve velkých a rušných městech park tvoří hlavní místo oddechu a je na jeho účelovost tedy tvořen velký tlak. Upravené cesty s lavičkami k odpočinku slouží zároveň jako běžecká dráha, velké travnaté plochy uvítají obyvatelé města v letních dnech k pikniku a míčovým hrám. Nemělo by chybět ani hřiště pro malé i velké děti. Centrální park velkých rozměrů většinou doplňuje voda (Beatley, 2000). Ať už stojící (například uměle vybudované jezírko s vodním ptactvem) nebo v pohybu (meandrující potok nebo vodopády). To vše bývá doplněno stavebními prvky. Takto vybavené parky dnes nalezneme opravdu jen v těch největších a nejbohatších městech a u historických staveb. Dnes jsou parky tvořeny tak, aby splývaly v harmonii se specifickou dynamikou každého města nebo městské čtvrti. Účel parku však zůstává stále stejný.

Parkově upravená náměstí

Odlišují se od parků svojí velikostí a odsunutím rekreační funkce do pozadí (Wagner, 1987). Hlavním cílem při parkových úpravách náměstí je funkce estetická.

Parkově upravená náměstí mohou být menší plochy, kde zeleň zastupuje pouze doplňkovou funkci a hlavní důraz je kladen na budovy, nebo samotná náměstí, v jejichž středu byl zřízen park se všemi náležitostmi. Když chceme na náměstí zvýraznit architekturu, volíme podle toho způsob osázení zelení (Kyselka, 2007). Hlavní slovo mají pravidelné záhony a nízké dřeviny. Stromy vysazujeme jako solitéry a jen tam, aby nebránily pohledu na budovy a zároveň poskytovaly kolemjdoucím stín a místo k odpočinku (Gehl, 2000). Tato volba je nejlepší, pokud je od náměstí odkloněna doprava a veškerý pohyb je pěší (Balakánová, 2009). V opačném případě musí být zachována bezpečnost chodců a náměstí je tedy možno

rozdělit na část pěší a část pro dopravu. Po té můžeme v centru nebo na jednom kraji náměstí vytvořit parkovou plochu včetně vysokých stromořadí, ve které obyvatelé najdou útočiště k odpočinku a stále mohou náměstí využívat jako místo k setkání a centrum dění.

Aleje a promenády

Liniový typ zeleně, který se měří v délkových jednotkách, zastupuje rekreační funkci pouze okrajově a důraz se klade spíše na funkci hygienickou a estetickou. Délka se zjišťuje včetně vynechaných mezer mezi stromy (Wagner, 1987). Do podrobnější evidence se dále píše počet kusů (který se ovšem může měnit), jednořadost nebo víceřadost, typ a tak podobně. Rozdíl mezi alejí a promenádou tvoří účel. Zatímco alej slouží zpravidla pro ohraničení (například pole, komunikace, zástavba, vodní tok...), promenády jsou průchodné a většinou určené pro pěší (Balakánová, 2009). Příkladem rozdílu může být způsob využití stromořadí u vodního toku. Zatímco alej tvoří meliorační dřeviny těsně u vodního toku a zpevňují břeh, promenáda je zpevněná cesta pro pěší s okrasnými dřevinami a případně i lavičkami. Promenáda nemá žádný ochranný vliv na břeh daného vodního toku a slouží především jako estetický a rekreační doplněk.

Sídlištní zeleň

Sídlištní zeleň je zvláštním a zároveň nejmladším druhem veřejné zeleně. Doprovází sídlištní obytné komplexy. Může se rozlišovat na zeleň uvnitř zástavby, na zeleň v uzavřených obytných blocích a na zeleň v otevřených sídlištích (Horký, 1984). Tvoří ji trávníky, keře lemující chodníky a pečlivě vybírané druhy stromů. V otevřených sídlištích je nutné odlišovat sídlištní zeleň od jiných typů, jako jsou parky v blízkosti sídlišť a doprovodná zeleň. Také parkové plochy u kancelářských a obytných domů se počítají do sídlištní zeleně (Wagner, 1987). Musí být navrhovány tak, aby zabraly co nejméně prostoru, a dřeviny se volí obzvlášť pečlivě. Stromy na parkovištích nesmí nijak ohrožovat parkující auta a jejich majitele, nesmí mít těžké plody, lámavé větve nebo agresivní pyl (Kyselka, 2007). V sídlišti také můžeme najít klepadla, sušáky, stanoviště popelnic a podobné. Tyto se nezahrnují do kategorie sídlištní zeleně (ovšem lavičky a dětská pískoviště jsou její součástí).

Zeleň v nemocničních a školních areálech

Zeleň v nemocničních a školních areálech již není zcela zařaditelná do systému veřejné zeleně, přesto se nejedná o zeď soukromou a je přístupná všem obyvatelům města za splnění určitých podmínek. Zeď ve školních areálech, které nejsou plně oplocené, je zařazena jako sídlištní zeď (Wagner, 1987). Takové plochy může využívat kdokoli, především jsou to ovšem studenti a zaměstnanci daného institutu. Zeď v nemocničních areálech a u zdravotních středisek je přístupná v návštěvních hodinách, které jsou uvedeny v návštěvním řádu. Tuto zeď tvoří menší parkově upravené plochy a soubor zeleně sídlištního typu (Kyselka, 2007). K rekreaci ji tedy mohou využívat pacienti a jejich návštěvy.

Zeleň ve sportovních areálech a rekreačních zařízeních

Sportovní areály a hřiště jsou ve většině případů oplocená a veřejnosti k dispozici v předem určených hodinách. Na klasický stadión může být napojený park s výbavou pro kolečkové brusle či kondiční běh. Celé areály se zatravní a ohraničují stromovými alejemi, aby sportovce nerušil hluk města a prudký vítr.

Hřbitovy

Jsou velmi specifický typ veřejné zeleně. Návštěvníkům jsou přístupné v otevíracích hodinách, ale menší hřbitovy se nezavírají vůbec. Zeď na hřbitovech je řešena podobně jako v parcích, jen stříději a spíše plní funkci estetickou a hygienickou (Kyselka, 2007). Hřbitovy byly jedním z prvních míst s veřejnou zelení. Ušlechtilými stromy se mrtvým dával klid a uznání.

Lesoparky a příměstská zeď

Zeď v zájmovém území je v soustavě městské veřejné zeleně stejně důležitá, jako zeď přímo v intravilánu. V posledních letech je velkým trendem výstavba rezidenčních oblastí v předměstí ve formě satelitních měst nebo přímo sídlištních komplexů. Obyvatelé na okraji sídliště se tudíž ve svém volném čase vyjíždí rekreovat do příměstské zeleně spíše, než do městských parků a zahrad (Beatley, 2000). V České republice se stále ještě řeší následky socialistického hospodaření, kterým se i příměstské lesy neuváženě těžily a zemědělské pozemky se slučovaly v rozsáhlá pole. Dnes se situace lepší a kolem velkých sídel se hospodaření v lesích omezuje pouze na nezbytné zásahy, jako jsou probírky a úprava druhové skladby

do původního složení (Kyselka, 2007). V příměstských lesích často začínají cyklostezky, které pokračují do krajiny a končí nějakým kulturním či historickým cílem. Z frekventovaně navštěvovaných lesů se tvoří lesoparky. Lesoparky se od parků liší především hustším lesním porostem, nevyskytují se zde uměle upravované záhonky a spíše se rozvíjí rekreační funkce lesa. Vybaveností lesoparků jsou často šterkem zpevněné cesty, lavičky a upravované stávající vodní toky a plochy. Lesoparky nevyžadují tak náročnou údržbu jako zeleň v zástavbě.

3.3 Vznik veřejné zeleně

Veřejná zeleň v sídlech se vytvořila až v 19. století, do té doby se jednalo spíše o zeleň soukromou a polosoukromou. Vliv romantismu a osvícenství se promítá do koncepce utváření měst a pozitivní dopad pobytu v přírodním prostředí na člověka ovlivňuje výsadbu zeleně v intravilánu města (Horký, 1984).

Vznik veřejné zeleně si vynutil stav, který v našich městech nastal během konce 18. století. S průmyslovou revolucí nezadržitelně roste urbanizace měst a s tím jsou spojené problémy s kapacitou. Hradbami obehnaná města nemohou příliv pracovních sil, které sem míří z venkova, pojmout a proto dochází k boření hradeb, které se stejně již dávno ukázaly neefektivní (Kupka, 2006). Na jejich místě vznikají nová předměstí složená z průmyslových podniků a nově zakládaných sídlišť s činžovními domy (Hendrych, 2000). Z původních paláců se staví užitkové budovy a k nim přiléhající panské parky byly rozparcelovány a zastavěny (Kupka, 2006). V husté zástavbě již nedochází k provětrávání městského ovzduší, což pociťují zejména obyvatelé nižších pater domů v obytných blocích (Horký et Vorel, 1988). Radikálně také ubývá zeleně ve volné krajině a lidé si pomalu začínají uvědomovat, že jen mezi budovami se žít nedá (Horký, 1984; Kupka, 2006).

Přechodným stádiem veřejné zeleně se stávalo od poloviny 18. století částečné zpřístupňování některých zahrad aristokratů veřejnosti. Platil zde přísný návštěvní řád a hodiny, některé parky se otevíraly jen v určité dny a ke zvláštním příležitostem a dokonce si lidé museli kupovat vstupenky (Hendrych, 2000). U nás se roku 1804 veřejnosti zpřístupňuje Královská obora a kolem roku 1800 slavný lednický park knížete Aloise Josefa I. Von Liechtenstein (Wagner, 1983).

S příchodem osvícenství se zeleň konečně cíleně zapojuje do městského prostředí. Zpočátku šel proces jen velmi pomalu, v podobě zdobení teras obytných

domů, zakládání předzahrádek a ozeleňování nevyužitých ploch zpustlých hřbitovů, zahrad bývalých klášterů a nádvoří užitných budov. Jako první byla v roce 1785 zpřístupněna veřejnosti zahrada kláštera v Lužánkách v Brně (Horký, 1984). Lidé se ale brzy sami dobrovolně snaží budovat veřejné parky a zakládají okrašlovací, turistické, horské a osvětové spolky, jednoty a komise (Kupka, 2006).

Později se kromě zpřístupňování stávajících zahrad začínají stavět nové soukromé zahrady a parky, určené i pro veřejnost. Mají především funkci rekreační a vzdělávací. Tyto projekty byly stále v rukou soukromníků (Horký, 1984). Dalším stádiem je zakládání parků, které jsou již plně veřejné. Jsou budované ze sbírek a darů, obecní peníze na ně zatím být poskytnuty nesmí. Paradoxem však je, že přestože jsou parky v rukou sdružení či soukromníků, nájmy ze stánků a hostinců se obecní správě odvádí (Kupka, 2006). Až teprve v druhé polovině 19. století se v hojnější míře dá mluvit o veřejných parcích, kam má přístup každý, a které jsou financované již z obecních peněz. Za nejspíš nejvýznamnější pražskou osobnost ve vývoji veřejné zeleně se dá pokládat Karel hrabě Chotek z Chotkova a Vojnína. Parky se budují v předměstí, zakládají se nové upravené vnitroblokové zahrady, předzahrádky a uliční zeleň. Od soukromých majitelů se vykupují již existující zahrady uvnitř měst. Plně se již také využívá zrušených hřbitovů, klášterních zahrad a nezastavěného hradebního okruhu kolem měst (Kyselka, 2007).

Postupně se objevují i jiné formy veřejné zeleně než jsou parky a zahrady. Pro tvorbu městského prostředí jsou důležité promenády (Horký et Vorel, 1988). Před vznikem levné veřejné dopravy se lidé pohybovali v sídlech převážně pěšky a nároky na estetickou hodnotu vzrůstaly. Zeleň se vysazuje podél náměstí, na pěších zónách i v běžných ulicích. Především jde o stromořadí, ale pěstují se také okrasné keře. Dalším významným mezníkem pro veřejnou zeleň je zakládání lázeňských měst. Ta měla daleko přísnější požadavky na prostředí, neboť byla určena k ozdravným pobytům pacientů a rekreaci hostů (Horký, 1984; Kyselka, 2007). Velký podíl zelených ploch splývá s příměstskou zelení a vytváří tak jakousi zelenou oázu. Nejvýznamnější česká lázeňská města jsou Karlovy Vary, Mariánské Lázně, Františkovy Lázně a také Luhačovice a Poděbrady. Příměstská zeleň se také stala velmi vyhledávaným cílem pro kratochvíli měšťanů.

Ve 20. století je systém městské zeleně v již existujících městech vyvinutý a nově se začíná s veřejnou zelení počítat i v územních plánech pro města nová (Kupka,

2006). Existují městské systémy veřejné zeleně. Rozvinula se také myšlenka tzv. zahradních měst, která měla reagovat na přehuštěné průmyslové aglomerace a nezdravé městské prostředí. Jako průkopník v tomto směru se označuje londýnský stenograf Ebenezer Howard (1850 – 1928), který ve své knize *Tomorrow a Peaceful Path to Real Reform* z roku 1898 rozebírá omezenost velikosti měst vůči rozvoji veřejné zeleně a snaží se o překonání rozdílu mezi městem a venkovem (Ward, 1992). Koncepce zahradních měst usiluje o vytvoření zástavby v harmonii s krajinou, zkrátka město protkané zelení. Ve světě po té vznikají organizace a společnosti zahradních měst. Jejich největší rozvoj proběhl ve Velké Británii, Německu a skandinávských zemích (Horký, 1984). V České republice tato myšlenka také měla ohlas, ovšem spíše než celá zahradní města se v tomto duchu budují nové čtvrti a sídliště. S rozvojem průmyslu a těžbou uhlí se zhoršuje stav životního prostředí ve městech a veřejná zeleň začíná být vysazována i za účelem zlepšení hygienických podmínek (Beatley, 2000). Zřizování městské veřejné zeleně v České republice pokračuje i po první světové válce do roku 1939 (Horký et Vorel, 1988). V druhé polovině 20. století některé parkové plochy veřejné zeleně zchátraly, byl dáván důraz spíše na architektonické dominanty, kterým koruny stromů bránily vyniknout (Kyselka, 2007). V posledních deseti letech probíhá za pomoci fondů Evropské unie v mnoha městech revitalizace veřejné zeleně.

4 Funkce veřejné zeleně

4.1 Hygienická

Pravděpodobně nejdůležitější funkcí veřejné zeleně je její příznivý vliv na hygienu životního prostředí. Zelené rostliny díky fotosyntéze produkují kyslík a zároveň na sebe vážou oxid uhličitý, čímž zlepšují kvalitu ovzduší. Jen 1,5 m² trávy dokáže zásobit kyslíkem jednoho člověka, dospělý strom pak může kyslíkem zásobit 80 lidí (Day, 2004). Zejména listnaté stromy výrazně snižují prašnost ve svém okolí. Jeden strom má díky překrývání listů plochu vegetačního povrchu až desetkrát větší, než je plocha jeho koruny (Kolařík et al., 2003).

Živé ploty kolem obytných domů a komunikací chrání obyvatele před prachem a smogem, který produkuje automobilová doprava ve městech (Aydin et Cukur, 2012; Kyselka 2007). Touto funkcí nejen snižuje podíl poletujících částic prachu, ale také zároveň zvyšuje vlhkost vzduchu na příznivou hranici (Andreou et Axarli, 2012). Zelené plochy, převážně stromořadí nebo již zmíněné živé ploty částečně absorbují i hluk. Z tohoto důvodu se zakládají stromořadí a zelené ostrůvky v rezidenčních oblastech a kolem míst se zvýšenou hladinou hluku, například průmyslové podniky nebo meziměstské komunikace (Wagner, 1987).

V posledních letech je v přelidněných městech velmi oblíbené zakládání vertikálních systémů zeleně, kdy se zdi domů a ploty nechají zarůst popínavými rostlinami. Tento typ zeleně je velmi efektivní ve snižování hluku z dopravy a průmyslu, vyrovnání tepelných rozdílů v zástavbě a absorbuje poletující prachové částice (Wong et al., 2010).

Hladinu hluku v zástavbě také snižují vhodně upravené a umístěné ozeleněné střechy. K tomuto účelu se používá například osázení střech nižších domů bavlníkem, který díky vysoké absorpční schopnosti vytvořené vrstvy vegetace pomáhá eliminovat hluk z dopravy o 3-4 dB(A) (Yang, 2012).

4.2 Rekreační a společenská

Rekreační funkci plní nejlépe městské parky a lesoparky. Lidé v nich tráví volný čas, zejména v letních obdobích, kdy je v parku vždy chladněji než v zástavbě (Gartland, 2008). Parky jsou vybaveny lavičkami, klidovými místy, vodními prvky

i prostranstvími pro pořádání veřejných akcí. Lidé tak se mohou procházet, sportovat, vzdělávat se a tak podobně. Občané, kteří nemají možnost vyjízdit z města do přírody, vnímají rekreační funkci veřejné zeleně nejintenzivněji, neboť je právě tato zeleň jejich jediné spojení s přírodou.

Rekreační funkci veřejné zeleně ocení především obyvatelé žijící blíže centru města, v husté zástavbě, kde nemají možnost vlastní zahrady. Města často podceňují potřebu budování parků a dětských hřišť v předměstských a rezidenčních oblastech, kde je většina veřejného prostranství vyplněna trávničky nebo předzahrádkami, která ovšem nejsou pro rekreaci obyvatel zdaleka dostačující (Arnberger et Eder, 2012).

Veřejná zeleň ve městě má velmi významnou společenskou funkci v životě jeho obyvatel. Při masovém využívání výpočetní techniky v dnešní době začínají být veřejná prostranství prázdná. Lidé pracují a žijí v klimatizovaných budovách, komunikují elektronicky a nemají potřebu vycházet ze svých cel (Hitchings, 2010). Hustě vysázená a upravovaná městská zeleň má za úkol lákat obyvatele k posezení v parku, venkovních zahrádkách restaurací a kaváren a k procházkám. Lidé tak mohou navazovat nové známosti a sledovat zblízka dění v jejich okolí.

4.3 Estetická a prostorotvorná

Veřejná zeleň je komponována tak, aby byla upravená a příjemná na pohled (Motloch, 2001). Toto platí především u parků, veřejných prostranství jako jsou náměstí a zahrady ve veřejných zařízeních. Důležitou úlohu zde hraje čas. Zeleň je na rozdíl od budov v čase proměnlivá, což znamená, že v průběhu let nebo i ročních období mění svůj tvar, výškovou i prostorovou náročnost a často i svoje vlastnosti (Wagner, 1987). U listnatých dřevin je tato proměnlivost nejviditelnější. Na jaře mohou kvést velkými barevnými květy, v létě začínají zrát plody a na podzim se listy mění ze zelené do zlaté až červené. Záhony se několikrát do roka osazují jednoletými květinami, které jsou právě v květu. Wong et. al (2011) zdůrazňuje, že v období zimních měsíců jsou naopak stěžejní stálezelené stromy a keře, které je nutné zakomponovat do prostoru pravidelně, neboť v po opadu listnatých stromů právě tyto dřeviny určují celkový vzhled území. Pro splnění estetické funkce se proto musí pečlivě uvážít, které dřeviny a byliny kam umístit a jak je upravovat, aby bylo dosaženo požadovaného efektu. Veřejná zeleň ve městech dotváří prostor kolem budov. Otevírá volná prostranství, prostorově

je rozčleňuje na menší části a zakrývá pohled na neestetické stavby (Saphores et Li, 2012).

Člověk je velmi citlivý na vizuální hodnoty svého okolí, často mnohem více, než si uvědomuje. Day (2004) uvádí jako příklad vlivu na psychiku pohled na prostou budovu a pohled na budovu porostlou popínavými rostlinami. Ozeleněné budovy mají měkčí tvary a zeleň působí na člověka přirozeně pozitivně. Život mezi budovami, kde je minimum zeleně, se stává neúnosným. Obyvatelé takových ploch trpí častěji depresemi a velmi se snižuje produktivita práce (Hitchings, 2010).

4.4 Ekologická

Městská zeleň (veřejná i soukromá) poskytuje útočiště drobným živočichům, především hmyzu a ptákům, kteří se adaptovali životu v člověkem změněném prostředí. Ekologická funkce zeleně ochraňuje tyto ekosystémy ve městech a v příměstských lesích mohou být utvářeny systémy ekologické stability (Mareček, 2005). Při jejich ochraně je nutné brát v potaz potravinové návyky ptactva, které především v zimě a na podzim mohou sběrem zralých bobulí přenášet semena parkových dřevin do širokého okolí. Z tohoto důvodu není vhodné pěstovat nepůvodní okrasné dřeviny a kultivary domácích dřevin v blízkosti přírodě-blízkých ekosystémů (Müller et al., 2012).

Při zakládání zeleně je důležité dodržovat druhovou skladbou podporu biodiverzity flory i fauny. Druhově bohatá zeleň je nejen pro drobné živočichy, ale i pro člověka mnohem přirozenější a více podporuje zdraví (Dean, 2011). Vhodný systém městské zeleně také upravuje ekologické podmínky životního prostředí v dané lokalitě. Například při zvýšené průmyslové či zemědělské činnosti je třeba osázet okolí vodních toků hustším pásem ochranné zeleně, aby se eliminovala kontaminace vodního prostředí na možné minimum (Pickett et al., 2010).

4.5 Mikroklimatická

V městské zástavbě vznikají takzvané městské tepelné ostrovy. Stavební materiály, jako je beton a asfalt, neumí zpracovat přijaté sluneční záření na kyslík či energii jako vyšší rostliny, a tak teplota na tmavém suchém neprodyšném povrchu může přes den na přímém slunci stoupnout až na 88°C (190°F), zatímco na povrchu

s vegetací s přírodní vlhkostí je tato teplota 18°C (70°F) (Gartland, 2008; Mackey et al, 2012). Ohříváním povrchů, lidským teplem i pomalejším prouděním větru vznikají v zastavěných městech tepelné ostrovy, kde je vyšší teplota než ve volné krajině. Vzniku těchto rozdílů se dá zabránit vhodným systémem rozložení veřejné zeleně.

Ke zpracování přímé sluneční energie se využívá nahrazování zpevněných povrchů vegetací. Ve velkých městech je velmi vhodné rozšiřování zatravněných ploch na veřejných prostranstvích, využívání rozložitých korun listnatých stromů při osazování parkovišť a průmyslových areálů, kde je kvůli pojezdům těžké techniky zpevňování povrchů nevyhnutelné, a zřizování vertikálního systému veřejné zeleně a ozeleněných střech (Wong et al., 2011).

Veřejná zeleň také usměrňuje proudění větru. Z tohoto důvodu se například vysazují aleje podél cest v otevřeném prostranství. Dobře zvolený systém městské zeleně pomáhá k provětrávání mezi budovami a zároveň zvyšuje vlhkost vzduchu (Andreou et Axarli, 2012; Gehl, 2000).

5 Vodní prvek ve městě

Jak již bylo uvedeno výše, zeleň dokáže regulovat městské mikroklima. Ovšem nemenší význam na vyrovnávání teploty a hygienický podmínek v zástavbě má vodní prvek.

Při výstavbě parků a parkových ploch se často využívá stojící voda v nádržích. Mnohem efektivnější je voda v pohybu (fontány, kašny, uměle vytvořené potůčky a vodopády). Tato zařízení pracují s uzavřenou cirkulací vody, tudíž nedochází k plýtvání, jak by se mohlo na první pohled zdát. Voda v pohybu ochlazuje klima ve svém okolí a aktivní voda dodává do vzduchu negativní ionty, které ničí bakterie, a zároveň osvěžuje (Day, 2004). Čím větší vodní plocha se dostane do kontaktu se vzduchem, tím je vodní prvek efektivnější.

Crčící voda dokáže také překrýt nežádoucí hluky, například z dopravy, či výroby, a zvyšuje vlhkost vzduchu. Tak jako na sebe rostliny vážou prach, voda pomáhá zabraňovat rozptylu prachových částic vzduchem.

5.1 Dešťová voda

Dešťová voda je nejlevnější zdroj vodního prvku v sídlech. Málo kdy je ale využívána. Sídla často disponují pouze s jednotnou stokovou soustavou, která odvádí splaškovou vodu z domácností spolu s dešťovou vodou z povrchového odtoku společně, tudíž čistá voda po napršení odeče do kanalizace a je spolu s odpadní vodou odváděna na čistírnu, po té do řeky a do moře. Tento urychlený odtok zvyšuje povodňovou vlnu v nižších polohách a také dochází k plýtvání relativně čistou vodou, kterou je možno využívat k zavlažování, v průmyslu nebo jako užitkovou vodu. Stále rozrůstající se výměry zpevněných ploch snižují objem přirozeně vsáknuté vody a tím se oslabuje zásoba vod podzemních i vod v nádržích (Špaček, 2008). Na soukromých pozemcích se již mnohdy jejich majitelé naučili s dešťovou vodou hospodařit, především kvůli ochraně majetku, využití vody k zavlažování až po estetickou stránku. Na veřejných prostranstvích je management dešťových vod úkol pro zpracovatele generelních plánů městského odvodnění, které řeší vodní hospodářství urbanizovaných povodí (Krejčí, 2008). Mnohem efektivnější, než dešťovou vodu odvádět potrubím do retenčních nádrží, je ji v sídle zadržovat a zkracovat tak koloběh vody, neboť kam voda naprší, tam by se měla také vsáknout

a následně odtud vypařit.

Při využívání srážkové vody je třeba brát v potaz její kvalitu a místo, kam dopadá. Dle ČSN 75 6101 se dělí srážková voda na znečištěnou a neznečištěnou, *přičemž znečištěná voda odtéká ze znečištěných povrchů a silničních komunikací, průmyslových a zemědělských povrchů a neznečištěná voda odtéká z neznečištěných povrchů, pěších zón, parků, zahrad a střech a komunikací s malou intenzitou provozu.* Z toho vyplývá, že na soukromých pozemcích je možné srážkovou vodu dopadající na dané území zachycovat v retenčních nádržkách, sudech, odvádět strouhou do jezírka a využívat jiné typy akumulace dešťové vody, či změnit nepropustné zpevněné plochy na propustné zpevněné s využitím dřevěných roštů, vegetačních tvárnic, dlažby se zatravněnými spárami nebo vytváření povrchu ze štěrku a kamenné drti (Kabelková et Doleželová, 2009). Znečištěná dešťová voda odtékající z veřejných prostranství, průmyslových areálů či zemědělských pozemků je odváděna jednotnou stokovou sítí na čistírnu odpadních vod nebo jsou předčištěny v dešťových usazovacích nádržích a dále vypouštěny do vodních toků (Kulanová, 2008). Nejvhodnější je však dešťovou vodu předčistit a vsáknout přímo na místě dopadu.

5.2 Kanalizace

Odtok do kanalizace

V České Republice nejsou vyhlášky, které by nařizovaly konkrétní odvádění srážkové vody, přesto je při jejím managementu upřednostňováno vsakování. V mnoha případech není tento způsob hospodaření vhodný, především jedná-li se o srážkové vody znečištěné nebezpečnými chemikáliemi, aromatickými oleji apod. V sídlech s jednotnou kanalizací může při přivalových deštích tento odtok způsobovat přetížení čistírny či ucpání hlavní stokové štol. Proto by k vypouštění srážkových vod do kanalizace mělo docházet regulovaně s využitím recipientů či povrchů s vyšším drsnostním součinitelem (Žabička et Vrána, 2011).

Otevřená koryta

K zadržení dešťové vody v zástavbě se dají využít otevřená koryta podél komunikací, která jsou podstatně levnější než potrubí (Day, 2004). Tyto koryta ústí do retenční nádrže nebo lokálního rybníčku, kde se voda může vsáknout a zásobit tak

spodní vody v území. Výhodou je zlepšení městského mikroklimatu, ale při nedostatečné rychlosti průtoku mohou být důsledkem zhoršené hygienické podmínky v sídle.

5.3 Vsakování v místě dopadu

Vsakování na místě dopadu

Vsakování vody do půdy se odvíjí na ploše zastavěné nepropustnými materiály. Zatravněné plochy tuto svou funkci plní, ale z běžných chodníků, silnic a budov je voda opět odváděna do kanalizace. K zvýšení retenční schopnosti území slouží propustné materiály, které se dají využívat ke stavbě komunikací a parkovišť (trávník, povrch ze šterku či kamenné drti, dřevo, vegetační tvárnice, porézní dlažba). Vsakování srážkové vody na plochách parkovišť, průmyslových areálů a plochách, kde je riziko kontaminace vody chemikáliemi, je třeba vybudovat vsakovací galériu s filtračním zařízením, aby nedošlo ke znečištění podzemních vod (Kabelková et Doleželová, 2009). Vsakování představuje nepřírozenější hospodaření se srážkovou vodou, neboť navrácí rovnováhu mezi odběrem podzemních vod a jejich přirozeným doplňováním, zaručuje zvýšenou retenci horninového prostředí a chrání kanalizace před přetížením a zanášením naplaveninami (Špaček, 2008). K velkoplošnému využití vsakování v sídlech je třeba primárně provést podrobný hydrogeologický průzkum.

Bioswales - Ozeleněné strouhy

Bioswales jsou stejně jako otevřená koryta navrhována pro bezpečné odvedení odtoku srážkové vody. Bioswales jsou mělké široké strouhy osázené zelení, především travinami nebo nižšími křovinami, doplněné případně o kamenité substráty. Zde platí, čím drsnější povrch, tím lepší, neboť tím pomalejší je odtok. Bioswales na rozdíl od otevřených koryt také dešťovou vodu filtrují a zpomalením odtoku na co možná nejmenší rychlost umožňují vsakování vod po celém svém povrchu. Voda, která se nevsákne, je odváděna strouhou do vsakovací nádržky.

Hogan (2011) rozděluje bioswales na mokré, suché a travnaté. Mokré strouhy mají ztuhlé dno, tudíž se voda drží vegetací na povrchu, zatímco dno u suchého typu je nahrazeno písčitémi substráty, aby se voda mohla co nejrychleji vsáknout. Travnaté strouhy mají dno zatravněné, které dlouhodobě nezadržuje vodu na povrchu

ale ani neurychluje vsakování do podzemních vod. Typ se vybírá v závislosti na nasycení půdy vodou a výšky hladiny podzemních vod a lokálních potřebách, například v zástavbě se častěji navrhuji travnaté bioswales, neboť mohou bez problémů lemovat komunikace.

Velikost strouhy se dimenzuje dle průměrného ročního srážkového úhrnu a plochy, odkud povrchová voda do strouhy stéká, a na místních možnostech (Hogan, 2011).

Raingardens

Mírně zahlobené zahrady osázené místními vysoce kořenícími rostlinami. Slouží k zasakování srážkových vod odváděných strouhami nebo okapy co nejbližší v místě dopadu. Jejich velikost záleží na velikosti plochy, odkud se voda přivádí (Domm, Steiner, 2012). Mohou být pouze lokální pro jednotlivé objekty a ulice, nebo při větší rozloze zadržují dešťovou vodu i pro celé bloky. Mají mikroklimatickou i vysoce estetickou funkci v sídle.

Greenroofs (ozeleněné střechy)

Dešťová voda, která naprší na hladké střechy, steče rychle dolů, ale zelené střechy dokážou tento odtok snížit až o 65 % jeho objemu a zbytek odtoku bude výrazně opožděn (Day, 2004; Wong et al, 2011). Novák et Stránský (2008) ve svém článku uvádějí rozčlenění zelených střech dle mocnosti půdní vrstvy na extenzivní (3 až 15 cm) a intenzivní (více než 15 cm). Čím větší je tloušťka zeminy, tím vyšší rostliny se dají na střeše pěstovat a tím větší je následné zadržení dešťové vody. Aplikace zelených střech je možná i na šikmých plochách do 40 %, kde se jedná spíše o mechové až travnaté porosty, které však díky své ploše velmi výrazně ovlivňují městské mikroklima (Minke, 2007).

5.4 Zásady vytváření funkčního systému městské zeleně

K vytváření vhodného systému veřejné zeleně pro dané město a jeho zařazení do územního plánu jsou velkou pomocí územní klimatické mapy (UCMaps – urban climatic maps) (Ren et al., 2011). Česká republika je jednou ze zemí zapojených v projektu územní klimatických studií a mapování vývoje klimatu v Evropě. S pomocí těchto map je možné pracovat na zlepšení kvality životního prostředí v narůstajících urbanizovaných územích a na základě vývoje klimatu volit

uspořádání zeleně v zástavbě (Wong et al., 2011).

Při vytváření systému městské zeleně je dnes velkým pomocníkem informační technologie. Hien ae Jusuf (2008) ve svém článku představují v praxi systém NUS Master Plan 2005 na bázi GIS, který přesně mapuje veškerou zeleň v území, její druhové složení, věk a stav. Díky funkci sledování odrazu tepla ze zemského povrchu tento systém umožňuje určit, nakolik jsou jednotlivé plochy zeleně efektivní a kde by bylo třeba další zeleň doplnit. Často se stává, že dochází k rušení zelených ploch v centrech města pro uvolnění místa ke stavbě nových budov a tyto plochy jsou nahrazovány v předměstích a na okraji měst, kde většinou z mikroklimatického hlediska již nejsou potřeba.

Při navrhování parkových ploch je nutné uvážit i fakt, že v moderních předměstských oblastech s rodinnými domy je většinou městské zeleně dostatek, ovšem zásadně chybí možnost rekreace a proto i zde je nutné takové plochy zřizovat (Jones et al., 2009; Arnberger et Eder, 2012).

Veřejná zeleň není v sídlech vysazována náhodně. Každý strom nebo keř by měl být součástí určitého systému. Maier et al. (2008) a Yang et al. (2012) uvádějí speciální druh zeleně ve městech, kdy se vytváří zelené střechy, tedy ploché střechy budov osázené travinami a jinou nižší zelení. Tyto plochy mají výraznou mikroklimatickou funkci a jsou také součástí systému městské zeleně.

Systémy městské zeleně jsou tvořeny jádry (parky a plošná zeleň) a koridory, které tvoří zeleň liniová, tedy aleje podél vodních toků, promenády, stromořadí podél komunikací atp. (Wagner, 1981). Právě liniová zeleň je stěžejní ve snižování rozptylu prachových částic a koncentraci CO₂ (Aydin et Cukur, 2012). V neposlední řadě se prokázal velmi efektivní i systém vertikální zeleně. Přestože se jedná o zeleň spíše soukromou, za kterou jsou odpovědní vlastníci nemovitostí, je důležitou složkou v mikroklimatické a hygienické funkci zeleně velkých měst (Wong et al., 2010). Aby byl systém městské zeleně efektivní, musí být využívané formy zeleně uspořádány tak, aby plnily svoje funkce tam, kde je jich zapotřebí (Gartland, 2008).

Vlastní městský systém veřejné zeleně se dá rozdělit do skupin podle toho, jakým způsobem protkává sídlo. Vytváření jednotlivých systémů je ovlivněno spoustou faktorů, jako jsou geomorfologické podmínky, topografie, směr převládajících větrů, směr toku velkých řek, pásmo, ve které se daná lokalita nachází,

a hygienické podmínky města (Beatley, 2000; Pickett et al., 2011).

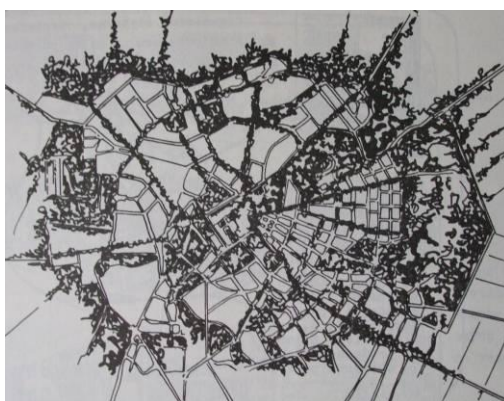
Wagner (1987) uvádí tři typy systémů městské zeleně, které se v sídlech vyskytují. Jsou to šachovnicovitý, paprscitý a okružní.

Šachovnicovitý - V šachovnicovém systému je veřejná zeleň uspořádána do ploch s menšími rozměry, ale malou vzdáleností jedna od druhé. Zeleň je rychle dostupná, ale nevýhodou těchto malých ploch je nízká intimita a v letních dnech si nedokážou vytvořit své vlastní mikroklima a lehce vysychají.



Obr. č. 1: Příklad šachovnicovitého systému zeleně. Wagner (1987)

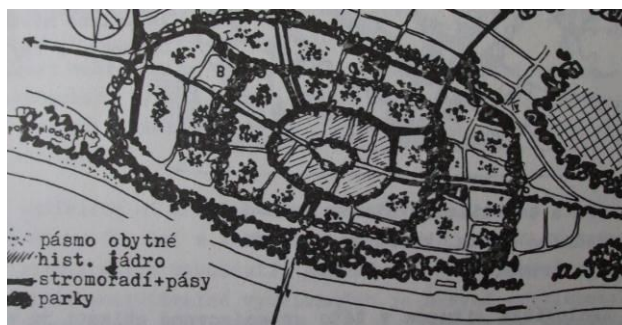
Paprscitý - Oproti šachovnicovému systému spíše než plošnou zeleň využívá koridory, které jsou vedeny paprscitě od středu města směrem do periferií. Lineární zeleň se snadno udržuje, ale Wagner (1987) popisuje jako velkou nevýhodu paprscitého systému nerespektování směru převládajících větrů a tím docházení k nepříjemným větrným vírům v prolukách a špatnému odvětrávání města.



Obr. č. 2: Příklad paprscitého systému zeleně. Wagner (1987)

Okružní - Okružním systémem se okolo centra sídla zeleň vysazuje v kruzích nebo elipsách a tyto kruhy se propojují koridory. Obyvatelé města se tak mohou libovolně procházet zelení a různě kombinovat trasy, ovšem tento systém zeleně nepodporuje

přirozené odvětrávání, neboť svádí horizontální proudy nad sídlo a tudíž je sídlo závislé na vertikálním proudění.



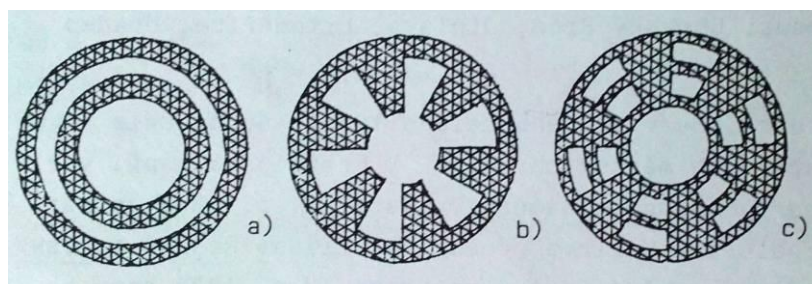
Obr. č. 3: Příklad okružního systému zeleně. Wagner (1987)

Horký et Vorel (1988) popisují ve svém díle dva základní typy systému městské zeleně a jejich kombinaci.

Okružní – Hernadův systém – Tento typ je založen na spojování zeleně do kruhových prstenců, které se střídají s prstenci zástavby.

Klínový – Eberstadt, Möhring, Petersonův systém – V klínovém systému zeleně protíná v klínech zástavbu směrem od volné krajiny a přivádí tak do města čerstvý vzduch z okolí.

Wolfův systém – Kombinuje okružní a klínové uspořádání zeleně, aby zeleně procházela městem pravidelně.



Obr. č. 4: Systémy městské zeleně. A) Hernadův; B) Eberstadt, Möhring, Petersonů; C) Wolfův. Horký et Vorel (1988)

Jednotlivé typy systémů zeleně jsou v praxi nevyužitelné. Dochází k jejich kombinacím a vlastní systém zeleně se u každého města liší (Balakánová, 2009).

Množství veřejné zeleně v intravilánu se neurčuje finanční situací dané obce, přestože je tento faktor ve finále velmi rozhodující. Zeleně se stanovuje v metrech

čtverečních na jednoho obyvatele. Kyselka (2007) ve svém díle uvádí rozsah zeleně takto:

Veřejná zeleň	8 – 13 m ² / obyv.
Zeleň obytných souborů	14 – 19 m ² / obyv.
Zeleň občanského vybavení	6 – 9 m ² / obyv.
<u>Ostatní zeleň</u>	<u>22 - 35m² / obyv.</u>
Celkem	50 - 75 m ² / obyv.

Celkové rozvrstvení zeleně ve městech by mělo být rovnoměrné a ideální dostupnost by měla být kolem 10 minut chůze (Kyselka, 2007).

6 Metodika

6.1 Literární rešerše a sběr dat

Pro tuto diplomovou práci byly nejdříve nashromážděny informace týkající se tématu práce a zájmové oblasti. V literární rešerši byly shrnuty informace získané ze zdrojů doporučených vedoucí práce a dalších samostatně získaných podkladů. Byl vysvětlen pojem městská zeleň, jeho význam a vznik čistě veřejné zeleně ve městech. Zeleň byla rozdělena do forem výskytu ve městě, dle její přístupnosti a klasifikována dle různých kritérií. Zvláštní kapitola byla věnována významnosti funkce zeleně v sídle, zejména mikroklimatické a hygienické. Byly shrnuty metody zpracování dešťové vody v zástavbě a podíl městské zeleně v zasakování na vody na místě. Krátce byla uvedena základní pravidla pro vytváření funkčního systému městské zeleně. Část literární rešerše byla převzata a přepracována z vlastní bakalářské práce na téma Vývoj zeleně v Kladně (Marková, 2011).

V druhé části práce bylo analyzováno řešené území. Statistické informace a podklady byly získány z důvěryhodných zdrojů uvedených v seznamu literatury. Mapové podklady v elektronické podobě byly pro účel práce získány od českého zeměměřičského a katastrálního úřadu. Magistrát města Kladna poskytl technickou infrastrukturu a polohopis katastrálního území Kladno - Rozdělov a Kladno. K analýzám byly hojně využity informace získané z geoportálu Cenia.

6.2 Vymezení zájmového území

Sledované území se rozkládá převážně na katastrálním území Kladno – Rozdělov a východní část zasahuje do katastrálního území Kladno – Kladno. Hranici dotčeného území v katastru Kladno tvoří železniční trať a nejbližší příměstské lesy dle nejvíce využívaných rekreačních tras. Toto území bylo zvoleno díky své pestrosti. Problematické centrum průmyslové výroby a s ním spojená zvýšená silniční doprava jsou v kontrastu s poklidnými obytnými čtvrtěmi sídlišť a rodinných domů. V území je mnoho problémů, které se úpravou systému městské zeleně vyřeší.

6.3 Informace o řešeném území

Pro přesnou definici řešeného území byly na základně statistických informací a terénního průzkumu vytvořeny grafické podklady. Mapa širších vztahů ukazuje

provázanost řešené oblasti se vzdáleným okolím. Mapa méně širších vztahů řeší interakce řešeného území Kladno - Rozdělův se zbytkem města Kladna a přilehlými obcemi. Pomocí geoprojektu Cenie byly vytvořeny hluková mapa a mapa geologie Kladna. Mapa technické infrastruktury v řešeném vznikla z dat poskytnutých magistrátem města Kladna.

6.4 Dostupnost příměstských lesů

V zájmu zhodnocení rekreační funkce zeleně v sídle byla vytvořena mapa dostupnosti příměstských lesů pro pěší. Z terénního průzkumu byly zjištěny nejfrekventovanější vstupy do lesa a zaneseny do mapy. Pomocí funkce buffer v programu ArcGis byla kolem těchto vstupů zjištěna vzdálenost do 500 m a do 1000 m.

6.5 Rozdělení ploch do kategorií dle podílu propustných ploch

Pozemky byly kategorizovány dle podílu propustných ploch z celkové výměry. Jako propustné plochy jsou uvažovány plochy pokryté vegetací nebo porézními materiály. Nepropustné plochy jsou plochy zpevněné

- A. více než 81 % plochy propustné
- B. 61 – 80 % plochy propustné
- C. 41 – 60 % plochy propustné
- D. 21 – 40 % plochy propustné
- E. méně než 20 % plochy propustné

Pro určení podílu propustných ploch na jednotlivých typech pozemků byla výměra vypočítána z náhodně vybraného pozemku reprezentujícího danou skupinu. U pozemků skupiny A a E, kde je celá plocha propustná či nepropustná, výpočty prováděny nebyly. Vybrané pozemky jsou vyznačeny v příloze 17.

- Vzor 1: RD starý – 151 m² propustné plochy a 269 m² nepropustné – 35,95 % propustnost.
- Vzor 2: RD nový – 447,4 m² propustné plochy a 594,6 m² nepropustné – 42,93 % propustnost
- Vzor 3: sídliště cihla – 15989 m² propustné plochy a 7669 m² nepropustné – 67,59 % propustnost

- Vzor 4: sídliště panel – 11790 m² propustné plochy a 16933 m² nepropustné – 41,04 % propustnost

6.6 Rozdělení ploch řešeného území dle jejich funkce v sídle a následná kategorizace dle podílu vegetace z celkové výměry

Dotčené území bylo rozděleno na jednotlivé plochy dle jejich hlavní funkce v sídle. Toto dělení slouží jako výchozí bod pro následnou kategorizaci ploch dle podílu vegetace z celkové výměry. Tímto rozdělením byly odhaleny plochy s malým podílem zeleně a naopak plochy, které je třeba v budoucnu více udržovat.

6.6.1 Funkce sídla

Bylo vytvořeno 5 hlavních skupin dle funkce, kterou plochy zastupují v sídle.

- 1. Bydlení
 - o zástavba obytných domů, čistě rezidenční oblasti
- 2. Veřejná vybavenost
 - o školy, sportovní areály, nemocniční areály, státní správa
- 3. Dopravní infrastruktura
 - o veřejné komunikace, parkoviště
- 4. Výroba
 - o průmyslové areály, sklady
- 5. Zeleň
 - o plochy zcela pokryté vegetací, příměstské lesy, parky

6.6.2 Podíl vegetace na celkovou plochu patřičného typu zástavby

Výše uvedené funkce ploch v sídle nezohledňují zastoupení a kvalitu zeleně, proto bylo vytvořeno podrobnější hodnocení do 10 skupin dle společných identifikačních znaků. Bylo vycházeno z analýz z bakalářské práce Vývoj zeleně v Kladně (Marková, 2011), které byly doplněny o rozdělení sídelních útvarů dle typů zástavby.

- 1. Příměstské lesy
 - o Více jak 80 % plochy pokryto dřevinami.
- 2. Ostatní nezastavěné plochy – pole, lada
 - o Méně než 80 % pokryto dřevinami pokročilé sukcese.

- Plochy bez jakéhokoliv průmyslového, obytného či jiného aktivního využití.
- Do této kategorie zařazen i hřbitov.
- 3. Zástavba cihlových nízkopodlažních domů (od roku 1950)
 - Minimálně 30 % plochy vyhrazené pro zeleň pokryto dřevinami.
 - Plochy vyznačující se propracovanou sídelní zelení s již vyvinutým stromovým patrem.
 - Do kategorie se započítává i šest věžových domů postavených ve stejném časovém úseku jako okolní zástavba.
- 4. Zástavba rodinných domů se zahradou (od roku 1930)
 - Minimálně 30 % z pozemku je zeleň.
 - Stromová patra jsou již vyvinuta.
 - Do kategorie se započítávají i pozemky zahradních domků.
- 5. Zástavba panelových domů (od roku 1980 výše)
 - Méně než 30 % plochy vyhrazené pro zeleň pokryto dřevinami.
 - Dřeviny nedosahují plného vzrůstu a vyskytují se v menším počtu než u sídlišť cihlových domů.
 - Plochy se skládají mimo domů z ploch patřících vybavenosti sídliště – komunikace, parkoviště, trávníky, hřiště.
- 6. Zástavba rodinných domů – satelitní města (od roku 2000)
 - Minimálně 30 % pozemku je zeleň.
 - Dřeviny nedosahují plného vzrůstu a vyskytuje se menší počet kusů na pozemku.
- 7. Školní a sportovní areály (od roku 1950)
 - Minimálně 50 % plochy určeno pro zeleň.
- 8. Parkoviště
 - Zpevněná s dřevinami do 5 % plochy.
- 9. Průmyslové areály
 - Převážně zpevněné plochy s minimem zeleně.
 - Jako průmyslové areály jsou označeny pozemky určené k výrobě, uskladnění výrobků a pozemky veřejných institucí.
- 10. Zpevněná komunikace
 - Veřejná frekventovaná komunikace.

Pro funkci sídla a jednotlivé formy zástavby byl vytvořen společný mapový výstup, kde 5 kategorií sídlení funkce znázorňují barvy a 10 forem zástavby znázorňují šrafy.

6.7 Sadovnická hodnota dřevin

Sadovnická hodnota vyjadřuje shrnutí biologických a estetických vlastností dotčené dřeviny.

Při hodnocení sadovnické hodnoty dřevin bylo postupováno dle metodiky Machovce (1982). Hodnota dřevin je ohodnocena body od 1 do 5, při 1 bodu jako nejhorším.

1 bod

- stromy odumírající nebo odumřelé, suché, stromy bezprostředně ohrožující návštěvníky nebo okolní kvalitní prostory, např. vrůstáním do jejich koruny. Tyto dřeviny vyžadují okamžitou likvidaci.

2 body

- stromy velmi silně poškozené, resp. nemocné (nehrozí však nebezpečí šíření choroby, vzhledově jsou značně poškozené. Jsou to dřeviny, které jsou jednoznačně určeny k likvidaci, která může být pozdržena až doby zajištění jejich náhrady novou výsadbou.

3 body

- stromy mladších kategorií, resp. i stromy větší, tvarově nebo vzhledově poškozené, avšak esteticky přijatelné s předpokladem dlouhodobého udržení těchto hodnot. Jsou to stromy, které při podrobnějším vyhodnocení a na základně analýzy zamýšlených úprav jsou výhledově buď ponechány, nebo likvidovány (při vysokém počtu na ploše, vzájemném stínění apod).

4 body

- stromy vyspělé (více než ½ výšky na daném stanovišti běžné dosahované), naprosto zdravé, tvarově odpovídající danému druhu, resp. kultivaru, pouze s menšími vzhledovými nedostatky

(např. vyvětvení do podchodové výšky, menší deformace tvaru koruny, chybějící větve apod). Tyto stromy je nutné zachovat, k jejich odstranění může dojít v případě, kdy to regenerace celého řešení nezbytně vyžaduje a nelze je řešit jinak.

5 bodů

- Stromy stejných vlastností jako 4 body, avšak bez vzhledového poškození. Měly by být vždy zachovány, i za cenu rozsáhlých změn regenerace parku.

Plochy bez výskytu dřevin jsou ohodnoceny 0 body.

6.8 Kvalita bylinného patra

Počtem bodů je vyjádřena celková kvalita bylinného patra dle pokryvnosti, zdravotního stavu rostlin a estetické hodnoty. Hodnoty byly zjišťovány terénním průzkumem.

Pro hodnocení kvality bylinného patra byl vytvořen bodový systém vycházející z hodnocení sadovnické hodnoty dřevin dle metodiky Machovce (1982).

1 bod

- Pokryvnost minimální (do 20 %), rychlý odtok srážkové vody, rostliny usychající a ve velmi špatném zdravotním stavu s malým množstvím chlorofylu. O plochu není pečováno.

2 body

- Pokryvnost nízká (20 – 50 %), zrychlený odtok srážkové vody, rostliny v neuspokojivém stavu, rychle odumírající. O plochu není pečováno.

3 body

- Pokryvnost snižená (50 – 70 %), částečný odtok srážkové vody bezprostředně po dopadu, rostliny v uspokojivém stavu. O plochu je periodicky pečováno.

4 body

- Pokryvnost dobrá (70 – 90 %), většina srážkové vody se vsákne přímo na místě dopadu, rostliny v dobrém zdravotním stavu. O plochu je periodicky pečováno.

5 bodů

- Pokryvnost úplná (90 – 100 %), srážková voda se vsákne přímo na místě dopadu, rostliny ve výborném zdravotním stavu. O plochu je pravidelně pečováno.

Plochy bez výskytu bylinného patra jsou ohodnoceny 0 body.

Pro zhodnocení sadovnické hodnoty dřevin a kvality bylinného patra byl vytvořen společný mapový výstup, kde barvy označují sadovnickou hodnotu dřevin, a bylinné patro je zakresleno šrafy.

6.9 Problémový výkres

Problémový výkres byl vytvořen na základě všech výše vyjmenovaných analýz a zohlednění klimatických podmínek a svahovitosti. Klimatické podmínky definované ověřenými zdroji byly ověřeny důkladným terénním průzkumem.

Byly určeny kategorie problémů a ty byly dále ohodnoceny dle vážnosti problému na definovaných plochách.

Problémy:

1. Dešťová voda

- svádění srážkové vody přímo do kanalizace místo zasakování na místě dopadu

2. Hluk a prašnost

- místa s vysokým hlukem a prašností ze silniční dopravy a průmyslu ohrožujícím zdraví obyvatel

3. Rekreační

- místa s chybějící rekreační zelení – v zájmovém území se taková místa nenachází

Stupnice hodnocení vážnosti problémů byla vytvořena na základě vyhodnocení propustnosti ploch, pokryvnosti a sadovnické hodnoty vegetace a zatížením území

automobilovou dopravou a průmyslem. Při hodnocení problému vsakování dešťové vody byl hlavním rozhodujícím faktorem stupeň propustnosti ploch. Vážnost zatížení hlukem a prašností byla posuzována dle překročení hlukových limitů, provozu na komunikaci, typu průmyslové činnosti a dle sadovnické hodnoty dřevin.

1. Stupeň
 - bez problému, propustnost A, sadovnická hodnota vegetace 5, mimo průmyslové zóny, silniční doprava žádná či velmi nízká
2. Stupeň
 - propustnost B, sadovnická hodnota vegetace 4, mimo průmyslové zóny, silniční doprava nízká (pouze obyvatelé území)
3. Stupeň
 - propustnost C, sadovnická hodnota vegetace 3, do 1 km průmyslové zóny, silniční doprava střední (obyvatelé území a dojíždka za vybavením)
4. Stupeň
 - propustnost D, sadovnická hodnota vegetace 2-3, bezprostřední okolní průmyslové zóny, silniční doprava vysoká (komunikace pro vyjíždku z města, komunikace pro spojení s průmyslovou oblastí)
5. Stupeň
 - propustnost E, sadovnická hodnota 0 – 2, průmyslová zóna, silniční doprava velmi vysoká (komunikace využívaná jako spojení s centrem a pro vyjíždku z města)

Dále byly vyznačeny hodnoty v řešeném území, které je třeba udržet a jejich význam nadále posilovat. Tyto jednotlivé body nebyly kategorizovány, ale popsány individuálně. Jejich význam byl vyjádřen na základně předešlých analýz.

1. Bod
 - nízký význam, propustnost D; sadovnická hodnota 2
2. Body
 - střední význam, propustnost C; sadovnická hodnota 3
3. Body
 - vysoký význam, propustnost B; sadovnická hodnota 4
4. Bodů
 - nezastupitelný význam, propustnost A; sadovnická hodnota 4 – 5

6.10 Návrh nového systému městské zeleně

Návrh byl vytvořen na základě analýz a zhodnocení v problémovém výkresu. Území bylo graficky rozděleno do dílčích barevně oddělených ploch dle aplikované formy zpracování srážkové vody a úpravy městské zeleně. Návrh je využitelný pouze za ideálních podmínek a nejsou brány v potaz majetkové avlastnické poměry. V místech, kde se navrhovaná řešení překrývají, je doplňkové řešení vyznačeno šrafou přes barevnou plochu.

6.11 Způsob zpracování diplomové práce

Diplomová práce byla zpracována v elektronické podobě pomocí programu Microsoft Word 2007. Všechny mapové grafické výstupy práce byly zpracovány pomocí programu Esri ArcGis 10.2. Měřítko map se pohybují od 1 : 5 000 do 1 : 25 000. Detailní průřezy komunikací a navrhovaných opatření byly narýsovány ručně v měřítku 1 : 75. Pro výpočet ploch a délek v území byly využity digitální mapové podklady poskytnuté magistrátem města Kladna.

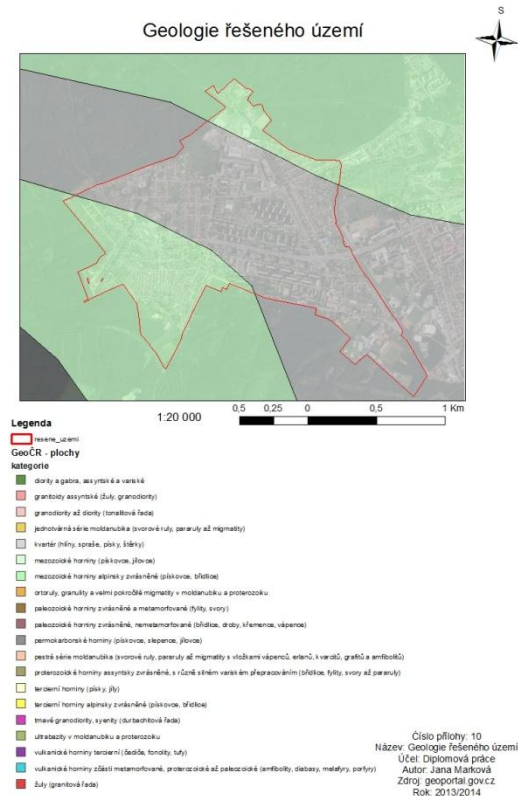
7 Charakteristika zájmového území Kladno

7.1 Statutární město Kladno

Statutární město Kladno je rozlohou i počtem obyvatel největším městem Středočeského kraje a třináctým největším městem České Republiky. Rozkládá se na 3.697 hektarech a k 31. 12. 2011 bylo registrováno 68 682 obyvatel (ČSÚ, 2011). Kladno se dělí na šest místních částí, které se původně jako samostatné obce postupem času připojovaly k centru. Na centrální část Kladno (nebo také Kladno - centrum), je jihozápadně napojený Rozdělov, jihovýchodně se nachází Kročehlavy, z východu navazuje na Kladno Dubí a ještě východněji Vrapice, na sever od Kladna leží Švermov. V Kladně - centru sídlí magistrát a většina hlavních institucí. Obec se dělí na sedm katastrálních území – Dubí u Kladna, Hnidousy, Kladno, Kročehlavy, Motyčín, Rozdělov a Vrapice. Tyto části obce jsou dále tvořeny celkem 51 základními sídelními jednotkami. Kladno je obec s rozšířenou působností pro 48 obcí, pověřeným obecním úřadem pro 40 obcí a stavebním úřadem pro 35 obcí.

7.1.1 Širší vztahy

Kladno se nachází 25 km severozápadně od Hlavního města Prahy a tam také směřuje nejvyšší procento obyvatel vyjíždějících za prací a školstvím. Na tento jev reagují majitelé dopravních podniků, kteří zajišťují spojení mezi těmito dvěma městy. Spojení s Prahou umožňuje především dálnice R7, která vede z Prahy do Chomutova, dálnice R6 a železniční trať. Vlaky vyjíždí každou půl hodinu v obou směrech. V Praze končí na Masarykově nádraží a vlaky směrem na Kladno končí u spěšných spojů v Rakovníku, osobní vlaky mají cílovou stanici v Kladně – Ostrovci nebo pokračují do Kralup nad Vltavou. Rychlovlaky, které staví v Kladně, končí v Jirkově nebo v Rakovníku. Autobusovou dopravu zajišťuje především ČSAD Kladno a. s. Provozuje spojení mezi Kladnem a Prahou a okolními obcemi, kam směřuje vyjíždka především za středními školami a odbornými učiteli. Trasu Kladno – Praha obsluhují ještě tři soukromé firmy a smluvní doprava větších pražských zaměstnavatelů (například smluvní doprava Kladno – Motol). Český statistický úřad uvádí jako celkový počet zaměstnaných osob v Kladně 33.992, z toho za prací vyjíždí 12.311 osob a dojíždí 9 745. Do Kladna dojíždí za prací



Obr. č. 6: Geologie. Geoportal.gov.cz

Z geologického hlediska lze území rozdělit na oblast mezoických hornin alpsky zvrásněných (pískovce, břidlice), která se nachází na severovýchodě a jihozápadě území, a oblast permokarbonských hornin (pískovce, slepence, jílovce), které protínají území ze západu na jihovýchod (viz příloha číslo 10) (geoportal.gov.cz). Čtvrtohorní sedimenty sahají do hloubky 10 m od povrchu, v místě řešeného území se jedná o uloženiny eluviální (zvětraliny in – situ). Dle geoportal.gov.cz se v zájmovém území nachází konkrétně vápnité jílovce, slínovce a méně jílovité vápence. Pokryvnou vrstvu tvoří písčitojílovité humózní hlíny.

Hydrogeologické podmínky v území jsou složité, zejména díky těžbě nerostných surovin. V území se hladina podzemní vody pohybuje v hloubce 6 - 10 m, která je vázána na převážně průlinově propustný kolektor podzemních vod s propustností $X.10-4ms^{-1}$ (Žídková, 2012). Průměrný úhrn 15-ti minutového deště pro celou oblast je 130 l/sec/ha (Šrytr et al., 1999).

Využití území („land-use“) je v Kladně charakteristické pro sídelní a průmyslovou aglomeraci, kde z minulosti stále přetrvávají známky původního zemědělského využití krajiny. Podíl zemědělských půd je 21,8 %, z toho orná půda

činí 64,2 % (ČSÚ, 2011). Z celkové výměry 3.697 ha tvoří 34,5 % lesy, které tvoří prstenec kolem urbanizovaného území. Tento zelený pás jako přirozená bariéra usměrňuje příliš velký růst města a představuje tím velkou výhodu pro Kladno v rámci regulace udržitelného rozvoje města (Gremlica et al., 2007). Zastavěné plochy a nádvoří a ostatní plochy představují 43,4 % z celkové rozlohy administrativního území statutárního města Kladna, tedy 1.603 ha (ČSÚ, 2011). Zbylá 0,3 % z území Kladna tvoří vodní plochy. Nárůst zpevněných ploch v intravilánu způsobuje problémy s vodním režimem ve městě a je třeba další výstavbu zpevněných ploch regulovat a stávající plochy upravit pro lepší hospodaření s dešťovou vodou v místě vzniku, jinak dochází k přetěžování odvodových stok a přeplňování recipientů (Pokořová et al., 2011). Významným problémem v intravilánu města jsou staré ekologické zátěže, především v areálu bývalých hutí Poldi SONP. Na asanaci těchto zátěží majitelé pozemků odmítají vydat finance a to značně ztěžuje využívání prostor průmyslové zóny Kladno – východ (Víta, 2008).

Dle koeficientu ekologické stability (KES) se Kladno s hodnotou 0,74 (ČSÚ, 2011) řadí do krajinného typu A, „*krajina plně antropogenizovaná (člověkem zcela přeměněná) s průměrnou krajinařskou (kulturní i přírodní) hodnotou a s dominantním až výlučným výskytem sídelních, industriálních a agroindustriálních prvků*“ (Gremlica et al., 2007). Územní systém ekologické stability nedosahuje v Kladně a blízkém okolí dostatečné rozlohy a počtu skladebných prvků. Podle Gremlici et al. (2007) část biocenter a biokoridorů na území Kladna vůbec nesplňuje svou funkci a tím narušuje kvalitu a životaschopnost sítě těchto stabilizačních prvků.

V roce 1990 bylo město Kladno zařazeno mezi oblasti s nejvíce znečištěným ovzduším v ČR. Největšími znečišťovateli byly podniky s vysokou energetickou náročností, především Poldi SONP, Energetické centrum Kladno a ČMD Kladno. Po snížení průmyslové činnosti na konci 90. let 20. století se stav imisí ve vzduchu zlepšil (Víta, 2008). Dnešní hrozbou je zvyšování podílu silniční dopravy, především v Kladně – centru a po rychlostní silnici R7 Praha – Chomutov. Ve srovnání se Středočeským krajem je stále vysoká produkce například oxidu siřičitého (SO₂) a oxidů dusíku (NO_x), překračovány jsou i imisní limity pro suspendované částice frakce PM₁₀ (prašný aerosol) a pro oxidy dusíku (Gremlica et al., 2007).

Hlavním zdrojem hluku je v Kladně silniční doprava a zvýšením její intenzity v posledním desetiletí lze vysvětlit i nárůst denní i noční hlučnosti (Víta, 2008). Zdrojem nízkofrekvenčního hluku je elektrárna ECKG Kladno, která způsobuje hluk a vibrace, které mohou ohrozit zdraví obyvatel přilehlých čtvrtí (Gremlica et al., 2007). Hluk v Kladně je od roku 1994 monitorován v rámci „Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí“. Sledování probíhá v tzv. tiché (sídlíště Rozdělov – sever) a hlučné (ulice U Hvězdy) lokalitě. V roce 2005 byla ekvivalentní hladina akustického tlaku A (L_{Aeq}) v tiché lokalitě 52,66 dB ve dne a 49,42 dB v noci, v hlučné lokalitě pak hodnoty denního hluku dosahovaly 61,72 dB a nočního hluku 55,15 dB (Gremlica et al., 2007). Novější informace zatím nejsou zveřejněny, ale lze předpokládat, že díky stále zvětšujícímu se nárůstu silniční dopravy se zvedá hluková hladina ve městě. Tento problém by mělo řešit dokončení některých silničních staveb, které sníží frekvenci tranzitní dopravy přes město, a zvýšení množství veřejné zeleně, především v nejvíce postižených oblastech.

7.2 Řešené území Kladno Rozdělov

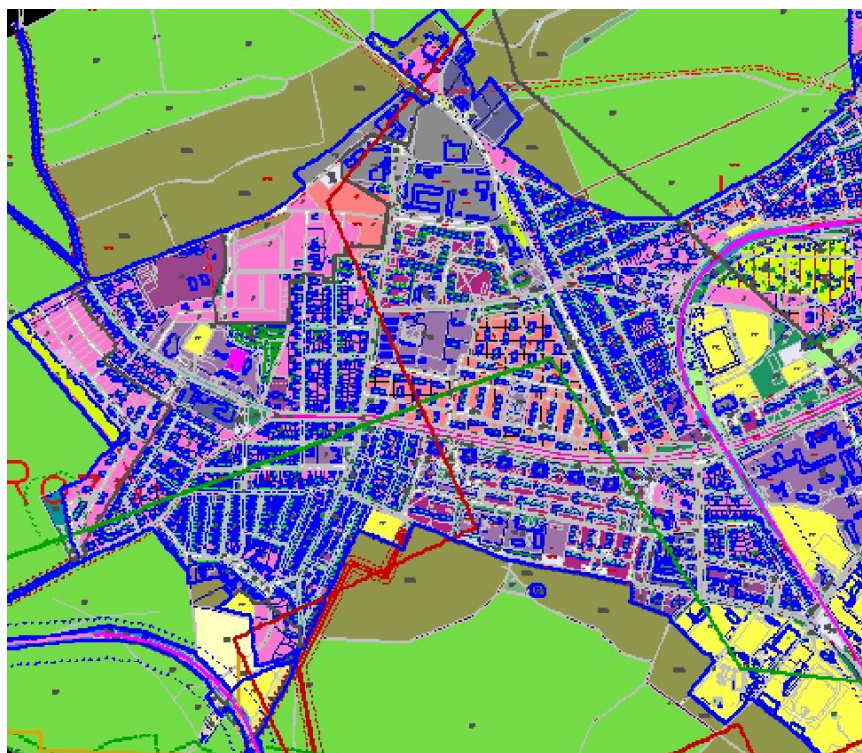
7.2.1 Vývoj

Obec vznikla v období, kdy bylo Kladno majetkem břevnovských benediktinů. Díky nedostatku pracovních sil lákal Štěpán Rautenstrauch do Kladna lidi z Broumova tím, že jim přiděloval pozemky na rozparcelované dominikální půdě (Krajník et Pospíšil, 1985). Jako první byla osidlována půda směrem k Velké Dobré dělníky, kteří pracovali na tzv. Novém Dvoře za dnešním vodojemem (Záleský, 1934). V roce 1842 panský Nový Dvůr zničil požár. 25. dubna 1874 byla vyřízena samostatnost a vznikla obec Rozdělov. Postupně byla zřízena radnice, škola a spolek dobrovolných hasičů. V roce 1910 měl Rozdělov 381 domů a 4.600 obyvatel (Záleský, 1934). Roku 1927 byl postaven kostel sv. Václava a o dva roky později i fara. Roku 1935 byl zavezen rybník u Panského dvora a o deset let později vznikla rozdělovská železniční zastávka. Za okupace došlo vytvořením tzv. Velkého Kladna ke sloučení Rozdělova a dalších obcí s Kladnem a po skončení druhé světové války se obyvatelé obce rozhodli toto spojení zachovat.



Vlevo – Obr. č.7: Rozdělův – stabilní katastr, rok 1840. Archivnimapy.cuzk.cz

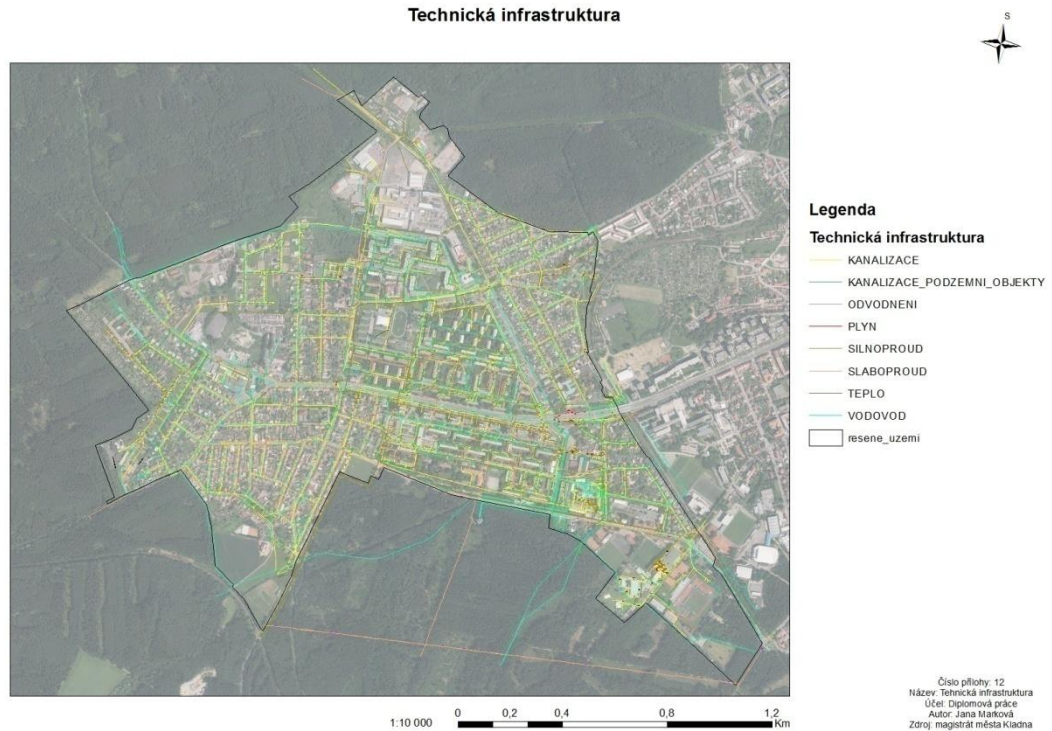
Vpravo – Obr. č. 8: Rozdělův – III. vojenské mapování, rok 1916. Archivnimapy.cuzk.cz



Obr. č. 9: Rozdělův – územní plán. <http://kladno.gepro.cz/OUT/HTML/MISYS3>

7.2.2 Specifikace oblasti

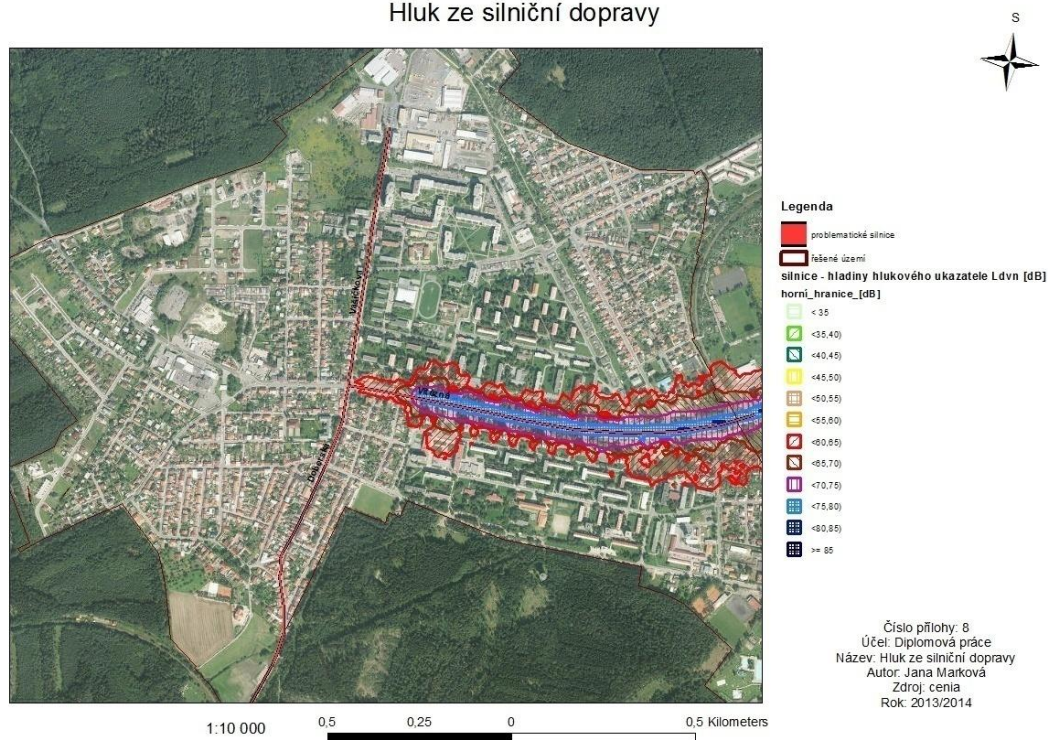
Sledovaná lokalita se nachází na katastrálním území Rozdělův a východní část zasahuje do katastrálního území Kladno (dále jen „Rozdělův“). Území se skládá převážně z rodinných domů a sídlišť včetně občanské vybavenosti a průmyslových areálů. V lokalitě se nachází 3 státní mateřské školy, 3 státní základní školy s vlastním hřištěm, dům s pečovatelskou službou, ordinace praktických lékařů, stomatologů a specializované lékařské péče. K nákupům slouží 2 supermarkety a stále narůstá počet maloobchodu drobných podnikatelů. Poštovní služby zajišťuje pošta se směrovacím číslem 272 04 s kontaktním místem checkpoint. Největším zaměstnavatelem v Rozdělůvě je společnost Energie – stavební a báňská, a. s.



Obr. č. 10: Rozdělův – technická infrastruktura. Magistrát města Kladna

V celé oblasti proběhla plynifikace (v příloze číslo 12 není vyznačena) i zavedení jednotné kanalizace v 50 letech, v roce 2012 byla dokončena výměna potrubí za plastové. Dešťová voda je sváděna z okapů přímo do kanalizace. Převládající směr větru je z jihozápadu v průměrné rychlosti 3,4 – 4 m/s a průměrný roční srážkový úhrn činí 450 – 500 mm (Gremlica et al., 2007).

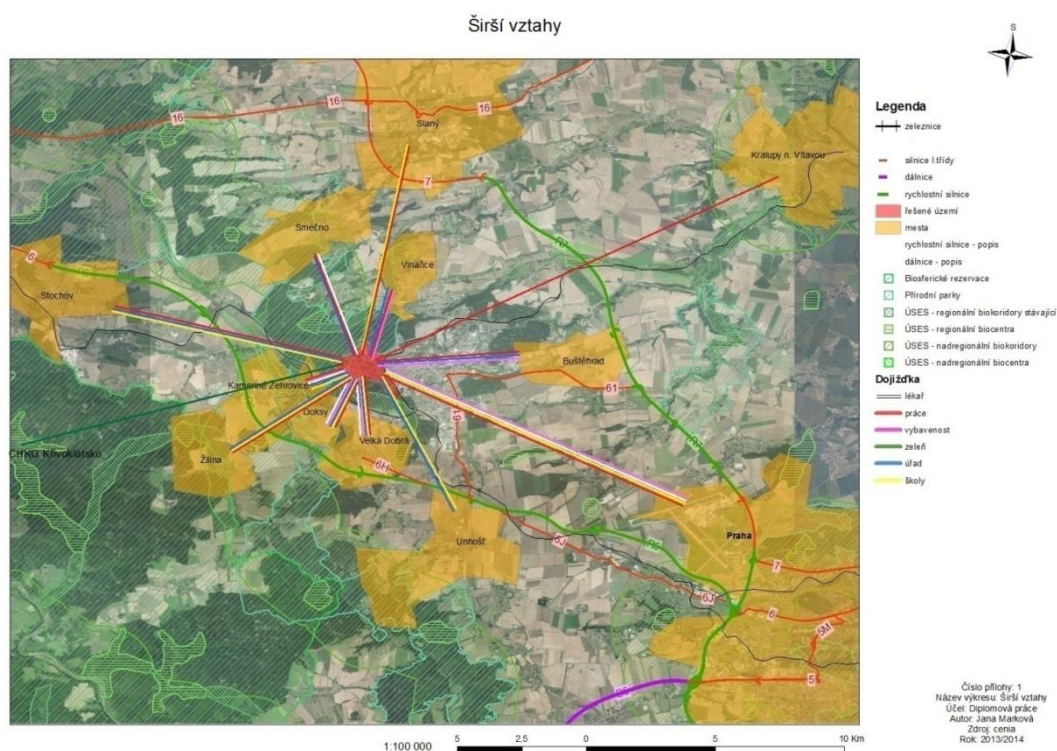
Hluk ze silniční dopravy



Obr. č. 11: Hluk ze silniční dopravy. Geoportál.gov.cz

Největším zdrojem hluku a prašnosti je silniční doprava na silnicích Vítězná, Vašíčkova a Doberská. Měření hluku proběhlo pouze na silnici Vítězná, kde byla naměřena hladina hluku Ldvn (den-večer-noc) až 75,80 dB přímo na komunikaci, obytné stavby ve vzdálenosti 20 m od paty komunikace jsou v pásmu s naměřeným hlukem Ldvn až 70,75 (viz příloha číslo 8) (geoportál.gov.cz). Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. k zákonu č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví je nejvyšší přípustná hodnota hluku ve chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb 60 dB. Budovy v bezprostřední blízkosti této komunikace jsou z části chráněny zelení, která však pomáhá především snižovat prašnost, nikoliv hluk z automobilové dopravy. Pro zdraví obyvatel je nezbytné tuto zeleň udržovat v dobrém zdravotním stavu a zajišťovat její postupnou obnovu.

7.2.3 Širší vztahy



Obr. č. 12: Širší vztahy. Autor

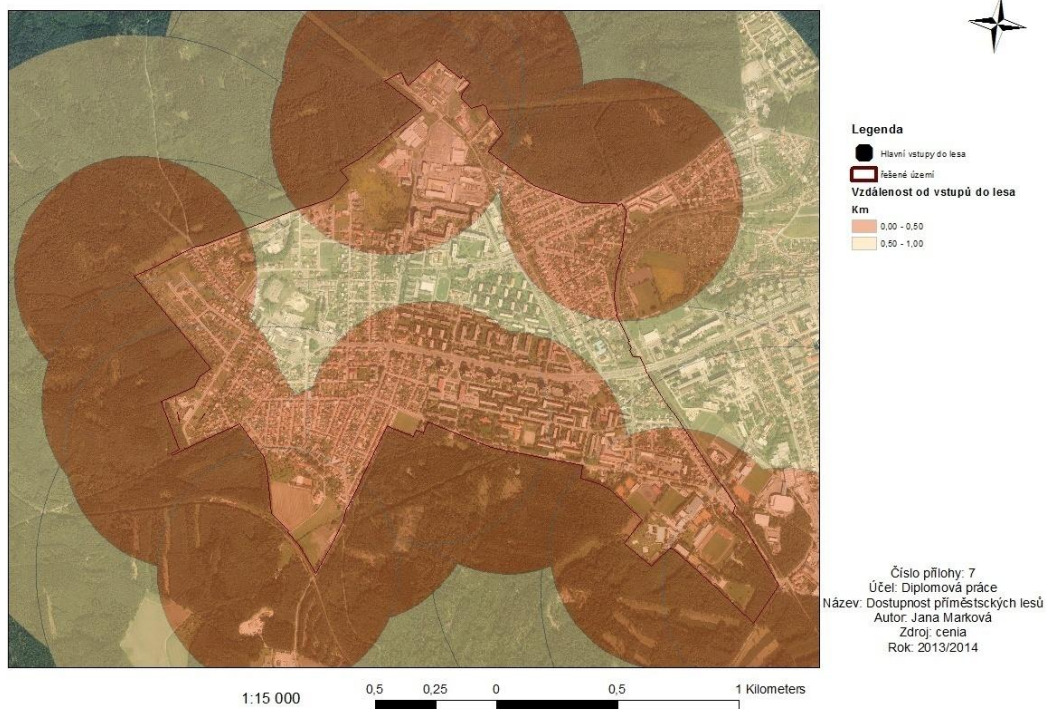
Do zájmového území dojíždí nejvíce obyvatelé obcí Středočeského kraje kvůli pobočce Magistáru města Kladna – obor sociální péče a sportovnímu areálu Sletišť Kladno s aquaparkem. Z Rozdělova vyjíždí nejvíce obyvatel za prací do blízké Prahy a studenti za vzděláním třetího stupně do Slaného, Nového Strašecí, Stochova a Prahy.

Rozdělovští obyvatelé mají ke svým volnočasovým aktivitám k dispozici příměstské lesy, které jsou dostupné do 25 minut chůze a mají bohatou síť cyklostezek. Za rekreační zelení vzdálenou do 30 minut jízdy autem cestují především do CHKO Křivokátsko, do chatařské oblasti v povodí Berounky ve Zbečně a městských parků v Praze. Do Rozdělova naopak míří obyvatelé okolních obcí za sportovními aktivitami do kladenského areálu Sletišť a do již zmíněných příměstských lesů s cyklostezkami, které jsou vhodné i pro matky s kočárky.

Z hlediska zařazení do chráněných území jsou příměstské lesy obklopující zájmové území ze západní a severní strany součástí nadregionálního biokoridoru a zároveň vyhlášeným přírodním parkem. Příměstský les Lapák v jižní části je stávajícím regionálním biokoridorem. Vše je graficky zobrazeno v příloze číslo 1.

Zaměření na veřejnou zeleň

Dostupnost příměstských lesů



Obr. č. 14: Dostupnost příměstských lesů. Autor

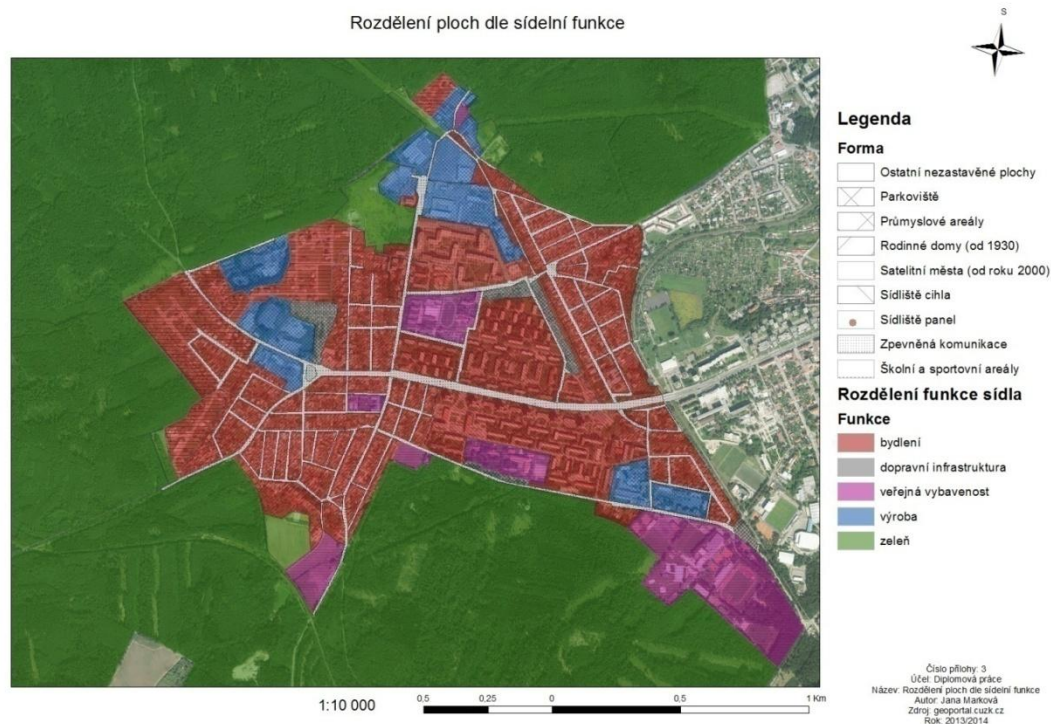
Celé sledované území nabízí obyvatelům rychle dostupnou veřejnou zeleň. Sídlištní zeleň je vhodná i pro malé děti a je dostupná každému do 10 minut chůze (hnědý buffer v příloze číslo 7). Do 15 minut chůze (1 km) jsou pro každého vzdálené příměstské lesy (žlutý buffer v příloze číslo 7). V nejbližším okolí obyvatelé z městské části Rozdělov navštěvují Zámecký park s medvědáriem, park Sítenské údolí a sportovní areál Sletišť Kladno, které jsou vzdálené do 30 minut pěší chůze či mohou využít městské hromadné dopravy.

V zájmovém území se nachází celkem 7 autobusových zastávek v každém směru, z toho 2 obsluhují meziměstské autobusové linky do Slaného, Nové Strašecí, Stochova, Rakovníka a do Prahy. Všechny autobusové zastávky obsluhují obytné části a obklopuje je sídlištní zeleň.

Dále na okrajích zájmového území jsou využívány i vlakové zastávky Kladno – město a Kladno Rozdělov. Zastávka Kladno Rozdělov leží v příměstském lese, ze zastávky Kladno – město je nejbližší veřejná zeleň příměstský les na severu zájmového území dostupný do 15 minut chůze (vychází z terénního průřezu).

7.3 Současný stav městské zeleně

7.3.1 Kategorie ploch



Obr. č. 15: Rozdělení ploch dle sídelní funkce. Autor.

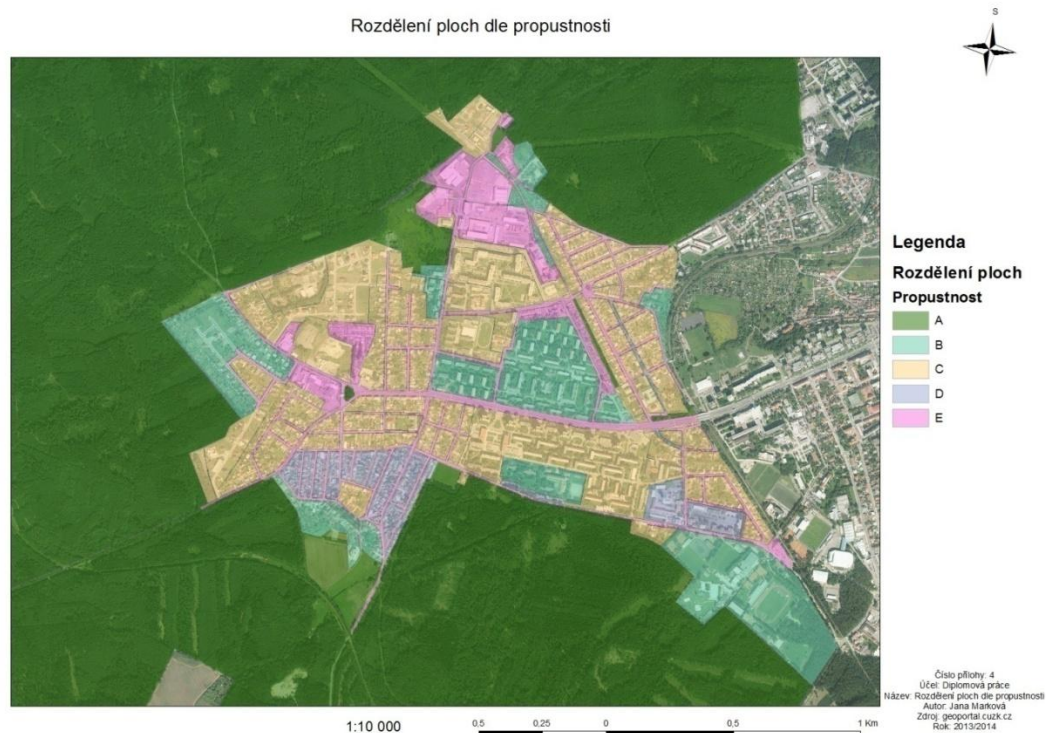
Území bylo obecně rozděleno dle funkcí jednotlivých ploch v sídle. Celkem bylo použito 5 kategorií: bydlení, dopravní infrastruktura, veřejná vybavenost, výroba a zeleň (v příloze číslo 3 jsou rozděleny barvami). Kvůli nestejnorodosti ploch v definovaných skupinách bylo území dále klasifikováno do 10 typů využívání dle spojujících charakteristických znaků (propustnost, zařazení v územním plánu, styl zástavby). Toto rozdělení je v mapě znázorněno šrafami.

Nejvýraznější část zastavěného území tvoří obytné bloky, které byly typově rozděleny na oblasti rodinných domů se zahradou od roku 1930, moderní zástavby rodinných domů typu satelitní města od roku 2000, sídliště tvořená cihlovými domy a panelová sídliště. Tyto plochy doprovází dva typy parkovacích ploch, původní zděné garáže u cihlových domů a betonová parkoviště u panelových domů. V zájmovém území je situován sportovní areál kladenského Sletišť, 3 základní školy s vlastním hřištěm, samostatné fotbalové hřiště a 2 kynologická cvičiště. V severní části Rozdělova je průmyslová zóna složená ze 4 oddělených objektů. V ulici Smečenská se nachází pozemky autosalónu a autobazaru. Zbylé plochy byly

hodnoceny jako ostatní nezastavěné plochy (hřbitov, pole, lado - v příloze číslo 3 uvedeny jako zeleň).

Zastavěnou plochu ze třech stran obklopuje příměstský les, který je cílem volnočasových aktivit a zároveň limitem rozpínající se zástavby.

7.3.2 Klasifikace ploch dle propustnosti



Obr. č. 16: Rozdělení ploch dle propustnosti. Autor

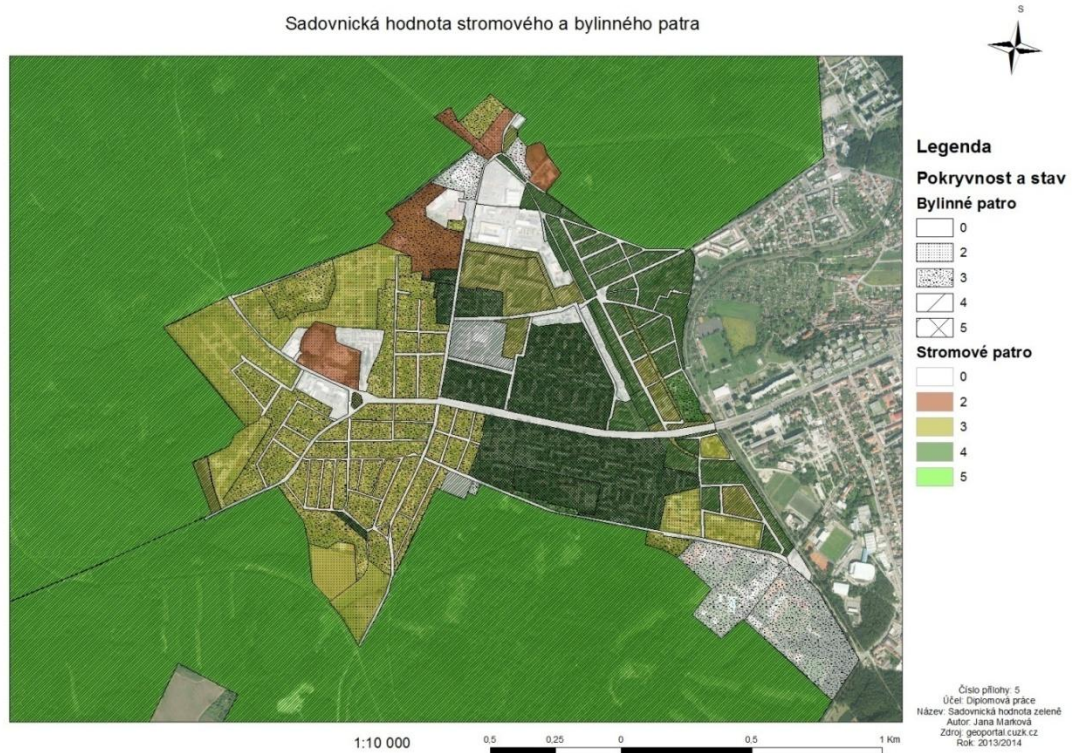
V příloze číslo 4 je území rozděleno podle podílu zpevněné a propustné plochy v území. Nejlepší propustnost v zastavěném území mají sídliště s nízkou zástavbou cihlových domů, kde větší část plochy tvoří trávníky a shluky stromů. Nejhorší propustnost z obytné části je oblasti rodinných domů v jižní části Rozdělova, které jsou stavěné jako řadové domky v malých blocích. Rodinné domy ve východní a severní části zájmového území jsou stavěné samostatně nebo jako dvoj-domy se zahradou, kde tvoří propustné plochy poměrově stejnou část pozemku jako plochy zastavěné. Pozemky, kde propustné plochy zastupují méně, než 20 % pozemku, jsou označeny jako E a zde je dešťová voda odváděna rovnou do jednotné kanalizace.

Propustnost	Plocha v m ²	Zastoupení v %
A	148627	5,9
B	609457	24,1
C	1157978	45,8
D	158039	6,2
E	456123	18,0
Celkem	2530224	100,0

Tab. č. 1: Procentuální zastoupení ploch dle propustnosti. Autor.

Tabulka výše zobrazuje procentuální zastoupení jednotlivých ploch v řešeném území bez příměstských lesů. Z výpočtů vyplývá, že zastoupení ploch C, D a E z celého území je 70 %. Tyto plochy poskytují nedostatečný prostor k vsakování dešťové vody na místě dopadu.

7.3.3 Klasifikace ploch dle sadovnické hodnoty a kvality bylinného patra



Obr. č. 17: Rozdělení ploch dle sadovnické hodnoty. Autor

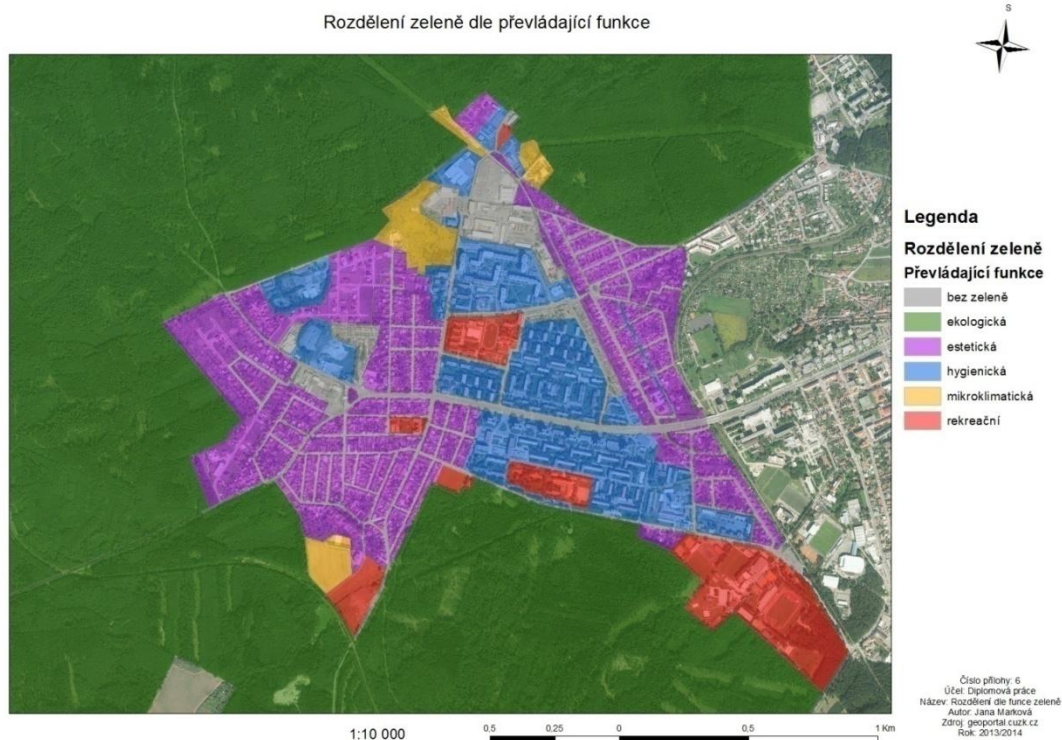
Toto členění je důležité pro určení hygienické funkce systému zeleně, zejména hluku a prašnosti. V příměstských lesech probíhá pravidelně těžba a stromy jsou zde z celé oblasti nejkvalitnější. Vysoké hodnocení má tato oblast zejména díky své hustotě porostu. Velmi kvalitní zeleň doprovází sídliště s cihlovými domy,

kde zároveň díky přiměřené výšce zástavby usměrňuje větry a předchází větrným vírům uvnitř bloků. Pokryv bylinného patra je zde nejlepší z celé oblasti a sadovnická hodnota stromů je na vysoké úrovni. Části s rodinnými domy mají bylinné patro i sadovnickou hodnotu stromů v přijatelném stavu. V satelitních městech se sadovnická hodnota stromů pohybuje ve středních hodnotách díky jejich mládí, bylinné patro je v této oblasti nedokonalé, především ve veřejných prostorech. Špatný stav bylinného patra je způsoben rychlou ztrátou vláhy díky absenci zastínění z patra stromového. K tomuto členění byla vytvořena příloha číslo 5, kde barvy označují sadovnickou hodnotu dřevin a šrafy kvalitu bylinného patra.

Druhové složení dřevin v řešeném území odpovídá klimatickým i sadovnickým podmínkám. Veřejná zeleň je složena z vyváženého počtu opadavých a stálezelených dřevin. Ve stromovém patře jsou nejčastěji využívány: borovice lesní (*pinus sylvestris*), borovice černá (*pinus nigra*), borovice vejmutovka (*pinus strobus*), smrk omorika (*picea omorika*), smrk pichlavý (*picea pungens*), jalovec obecný (*juniperus comunis*), bříza bělokorá (*betula pendula*), buk lesní (*fagus sylvatica*), lípa malolistá (*tilia cordata*), javor mléč (*acer platanoides*), líska turecká (*corylus colurna*), vrba jíva (*salix caprea*). Keře jsou nejčastěji zastupovány těmito druhy: zlatice střední (*forsythia × intermedia*), dřín obecný (*cornus mas*), ptačí zob (*ligustrum vulgare*), růže šípková (*rosa canina*).

7.4 Shrnutí plnění funkcí městské zeleně

V příloze číslo 6 je území rozdělené do kategorií dle převládající funkce zeleně dílčích území. Celkem je definováno 5 základních funkcí zeleně v sídle a šedou barvou jsou označeny plochy bez zeleně.



Obr. č. 18: Funkce zeleně. Autor

Zadržování dešťové vody

Systém byl hodnocen zejména svou funkčností na zpomalování odtoku srážkové vody a jejího zasakování v místě dopadu. Tuto funkci plní nejlépe bloky cihlových domů, kde má veřejná zeleň patřičnou rozlohu. Nejproblematictější jsou průmyslové areály na severu území a rodinné domy v jižní části, kde není vytvoření prostoru pro zasakování možný.

Mikroklimatická

Systém zeleně je funkční v usměrňování větru na hřebenu (ulice Vítězná až Smečenská). V prolukách mezi budovami v severní části území jsou vytvořeny větrolamy, přesto k lámání větru ve vysoké zástavbě panelových domů dochází a ve vnitroblocích se tvoří větrné víry (viz příloha číslo 9). Toto je způsobeno k okolí nepřiměřeně vysokými stavbami. Lado v severní části území udržuje příjemné mikroklima a je vhodné pro retenci dešťové vody.

Hygienická

Oblasti kolem silnic se zvýšeným provozem trpí vysokou prašností a hlukem. Toto se daří stávající zelení zmírnit v ulici Vítězná a Vašíčkova, kde jsou obytné

domy chráněny pásem se stromovým patrem. V ulici Doberská, kde šíře ulice neumožňuje doplnění o zelený pás a tudíž se zde žádná vertikální zeleň nevyskytuje, a ochrana obyvatel před hlukem a prašností je nulová.

Průmyslové areály jsou vhodně skryty za liniovou zelení složenou ze stromové aleje lip, topolů černých doplněných o vrbu jívu kolem jejich pozemku, která snižuje prašnost i hluk.

Rekreační a společenská

V celém území je rychle dostupná rekreační zeleň ve formě příměstských lesů. Obyvatelé rodinných domů v celé oblasti mají k dispozici vlastní zahrady a malá náměstí tvořená veřejnou zelení. Sídliště cihlových a panelových domů jsou doprovázená vnitrobloky s veřejnou zelení a lavičkami k odpočinku. V nové zástavbě rodinných domů typu satelitní města veřejná zeleň chybí a celý prostor působí bezútěšně.

Estetická a prostorotvorná

Prostorotvornou funkci plní nejvíce liniová zeleň podél silnic a cest ve vnitroblocích sídlišť a podél hlavních ulic. Ve východní polovině území je veřejná zeleň vhodně navázána na sebe, zejména díky vhodně zpracované sídlištní zeleni. V oblastech rodinných domů v západní části území tato zeleň převážně chybí a tím celkový systém postrádá úplnost.

Esteticky komponovaná zeleň se nachází především v ulici Vítězná, kde je využíváno především květu dřevin, například zlatice prostřední zvaná zlatý déšť. V oblasti se nevyskytuje území, které by bylo intenzivně sadovnický upravováno.

7.5 Problémy a hodnoty řešeného území

Po zhodnocení všech vypracovaných analýz byly v řešeném území definovány jednotlivé problémy a hodnoty zakresleny v příloze číslo 9, se kterými bude třeba pracovat v návrhu nového systému městské zeleně. Jednotlivé položky byly ohodnoceny dle vážnosti problému či funkčnosti hodnot.

7.5.1 Problémy

Vsakování dešťové vody v místě dopadu

V celém řešeném území chybí dešťová kanalizace a dešťová voda dopadající na zpevněné plochy (chodníky, silnice, parkoviště a střechy domů postavených do roku 2000) je sváděna do jednotné kanalizace a na čistírnu odpadních vod. V sídelních blocích panelových a cihlových domů jsou velké plochy zeleně, kde je možné dešťovou vodu zasakovat přímo na místě. Problematickými oblastmi jsou průmyslové areály na severu území, kde celé objekty tvoří zpevněné plochy a vsakování je nemožné i díky kontaminaci z povrchového odtoku. Z obytných zón rodinných domů se nejméně vody vsakuje na jihozápadě území, takzvaném „Starém Rozdělově“, kde rodinné domy tvoří souvislé řady s malými zahradami, ze kterých pouze část tvoří nezpevněné plochy. V ulicích mezi domy není žádná veřejná zeleň.



Obr. č. 19: Typická ulice v problematické oblasti Starý Rozdělov. Autor

Ostatní oblasti rodinných domů po celém území taktéž často postrádají veřejnou zeleň, přesto však dochází k zasakování jistého podílu dešťové vody přímo na pozemcích domů. Další problematické oblasti jsou garážové domy na východě a na západě území.

Hluk a prach

Velmi kritickou oblastí je čtyřproudá třída Vítězná, kde je automobilová doprava nejsilnější. Třidu lemují obytné domy, které jsou v zóně překročených

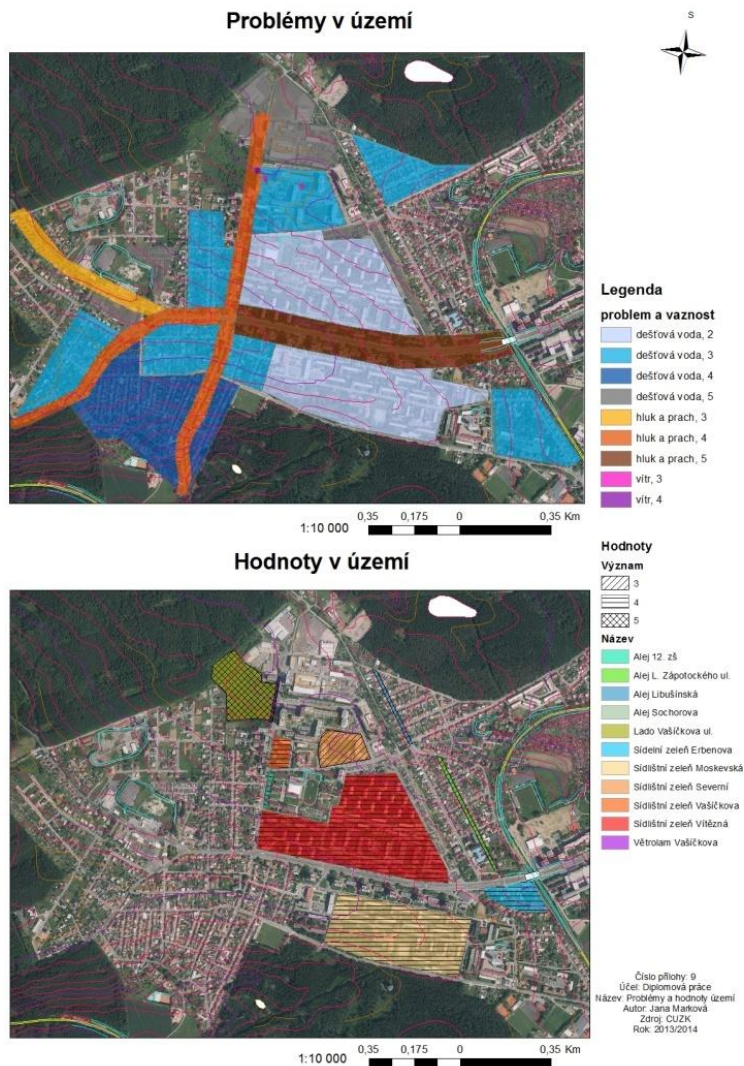
hlukových limitů a přímo vystaveny vysoké prašnosti, před kterou je chrání neúplný pás veřejné zeleně.



Obr. č. 20: Pohled na třídu Vítězná z východu. Autor

Ulicí Doberská a Vašíčkova denně projíždí kamiony do logistického centra v průmyslové oblasti sever a nákladní automobily stavební společnosti Energie. Ulice Doberská je také nejbližší spojení s dálnicí na Prahu, proto je obousměrný provoz nepřiměřeně vysoký šíří vozovky. Všechny problematické silnice jsou zakresleny v příloze číslo 8.

Prašnost z průmyslové oblasti sever neohrožuje zdraví obyvatel. Areály jsou ohraničeny vertikální zelení a svou rozlohou a využitím nezpůsobují intenzivní znečištění ovzduší.



Obr. č. 21: Problémový výkres. Autor

7.5.2 Hodnoty

V řešeném území se nachází celkem 11 hodnotných ploch veřejné zeleně, které jako součást systému městské zeleně plní svoji funkci.

1. **Alej** tvořená stromovým a keřovým patrem, která ohraničuje pozemky **12. základní školy** od frekventované ulice Vašíčkova efektivně izoluje velkou část hluku a prachu ze silniční dopravy, která by mohla ohrožovat klid a zdraví žáků v západních budovách.



Obr. č. 22: Liniová zeleň oddělující ulici Vašíčkova a 12. ZŠ. Autor

2. Ulici **L. Zápotockého** a ulici **Libušínská** lemuje komunikaci oboustranná lipová **alej se zasakovacím travnatým pásem**. Stromy už postupně odumírají, přesto se jedná o významný prvek veřejné zeleně v oblasti rodinných domů. Zeleň alespoň částečně snižuje prašnost ve středně frekventované oblasti a plní převážně prostorotvornou funkci.



Obr. č. 23: Alej v ulici Ladislava Zápotockého. Autor

3. Krátkou ulici **Shochorova** v oblasti rodinných domů na jihovýchodě území doprovází souvislá lipová **alej**. Stromy jsou v dobrém zdravotním stavu.
4. Na severu území v ulici **Vašíčkova** se nachází **lado** v pokročilém stádiu sukcese. Je převážně využíváno obyvateli sídliště jako spojení s příměstským lesem a pro pořádání venkovních volnočasových aktivit. Jeho význam však

spočívá ve velké ploše k zasakování srážkové vody a udržování příznivého mikroklimatu.



Obr. č. 24: Lado v ulici Vašíčkova. Autor

5. V **ulici Erbenova** a jí přilehlých je vhodně upravená **sídelní zeleň** mezi rodinnými domy. Tato oblast se nachází v těsné blízkosti rušné ulice Vítězná. Jednosměrné ulice lemují zelené pásy, které pojímají dešťovou vodu z chodníku a vnějších okapů. Pásy jsou doplněné o lipovou alej, která pomáhá snižovat prašnost v tomto území.
6. **Sídelní zeleň** v nízkém panelovém sídlišti v **ulici Moskevská** pojme významné množství srážkové vody a zároveň je upravena pro volnočasové aktivity obyvatel. Stromové patro nedosahuje výšky zástavby, přesto zabraňuje vznikům vzdušných vírů a plní svou mikroklimatickou funkci dobře.
7. V **ulici Vašíkova** se nachází blok cihlových domů, kde je **sídelní zeleň** vhodně upravena k výšce zástavby a udržuje příznivé mikroklima. Stromové patro zde dominuje a mezi budovami vytváří velmi klidné prostředí, i přes silnou silniční dopravu na přilehlé komunikaci.
8. Velmi významná je **sídelní zeleň** v sídlišti **Vítězného února**. Jedná se o systém zeleně propojující zástavbu cihlových domů, kdy na každý dům připadá stejná rozloha veřejné zeleně. Stromové patro v této oblasti je již plně vzrostlé a tvoří souvislou linii se střechami domů. Tím jsou usměrňovány větry nad zástavbu a netvoří se větrné víry.



(Vlevo) Obr. č. 25: Liniová sídlištní zeleň v sídlišti Vítězného února. Autor

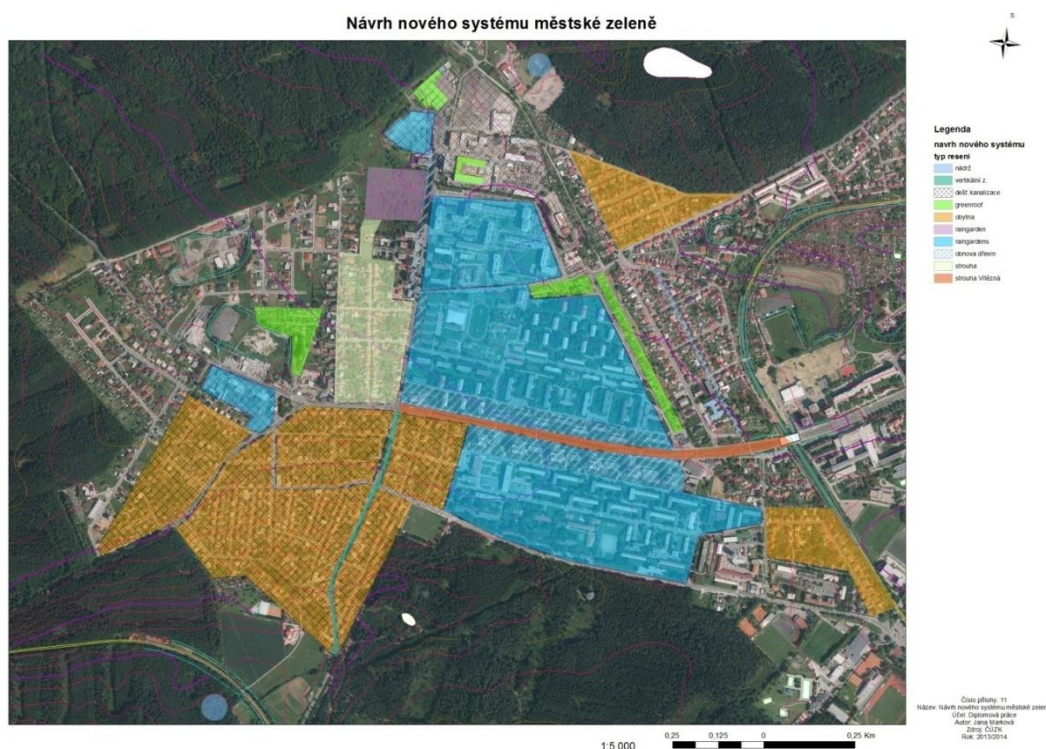
(Vpravo) Obr. č. 26: Plošná zeleň v sídlišti Vítězného února. Autor

V tomto sídelním bloku se značná část srážkové vody vsakuje do kanalizace je sváděná pouze voda ze střech budov a ze zpevněných ploch.

9. V panelovém sídlišti v **ulici Severní** je vytvořeno veřejné prostranství s parkem. **Sídelní zeleň** zde nedosahuje kvality jako u sídlišť z cihlových domů, přesto svou rozlohou umožňuje zasakování významné části dešťové vody a je upravena k rekreaci obyvatel. Stromové patro není zcela vyvinuté a počet stromů je nízký.
10. V **ulici Vašíčkova** před nárazovými západními větry částečně chrání přilehlé sídliště **větrolamy**, které oddělují lado od silnice. Jejich efektivita je pouze částečná, zejména díky nevhodně zvolené dřevině – bříza bělokorá.

8 Návrh nového systému městské zeleně

Na základě vyhodnocení problémů v území byl vypracován nový systém veřejné zeleně a nakládání s dešťovou vodou. Důraz je kladen zejména na zvýšení retenční schopnosti území a eliminaci negativních vlivů silniční dopravy a průmyslu na jeho obyvatele. V návrhu jsou zapracovány definované hodnoty území, o které je třeba nadále pečovat a jejich efektivitu zlepšovat. Problémové lokality budou dispozičně upraveny tak, aby bylo možné do jejich prostoru zakomponovat prvky veřejné zeleně.



Obr. č. 27: Návrh nového systému městské zeleně. Autor

Dle jednotlivých druhů území byly vytvořeny tyto typy řešení:

8.1 Raingarden pro bytové domy

Po obou stranách **třídy Vítězná** se rozprostírá **sídlíště** s kvalitní veřejnou zelení. Ta pojme celkový objem srážek na místě. Voda dopadající na zpevněné plochy a střechy domů je odváděna do jednotné kanalizace.

Velký podíl veřejné zeleně zde tvoří trávník. V návrhu byly tyto prostory využity k založení raingarden. Pro každý dům bude ve směru po svahu situována

samostatná raingarden, která bude sdružovat a zasakovat srážkovou vodu svedenou z okapů a přilehlých zpevněných ploch. Velikost raingarden je odvozena od velikosti území, odkud je voda sbírána.

Jednotlivé raingarden nejen zlepší mikroklimatické podmínky v zástavbě, ale zároveň pozvednou jeho estetickou hodnotu. Toto řešení bude využito pro všechny bytové domy a dva průmyslové areály v území vyznačené v příloze číslo 11 světle modrou barvou.

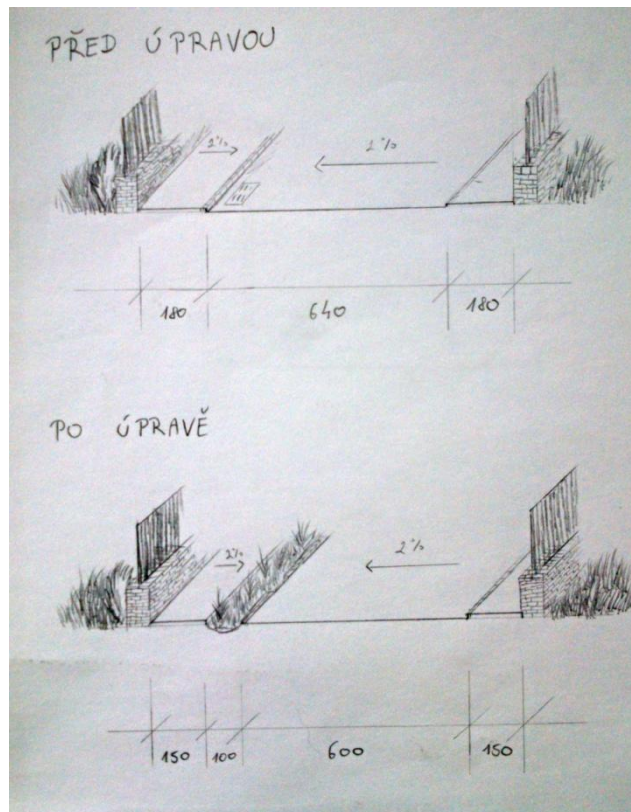
8.2 Doplnění zasakovací strouhy do obytných zón

V oblastech rodinných domů dochází k využívání poměrného množství srážkové vody dopadající na pozemky přímo jejich vlastníky. Část vody stékající ze střech je zachycena v nádržích a stává se tak užitkovou vodou pro péči o zahradu. Srážky dopadající na silnici a chodník a také část srážek zachycená okapy je odváděna přímo do kanalizace. V obytných zónách, kde je mírná automobilová doprava tvořena pouze obyvateli oblasti, lze snížit proporce chodníků a silnice a vytvořit prostor pro zasakovací ozeleněnou strouhu, kam bude sváděna dešťová voda ze zpevněných ploch. V návrhu se objevují 2 typy dispoziční úpravy silnic, kdy je vždy dodržena minimální šíře pro obousměrný provoz 6 m a šíře chodníku 1,5 m. Oba typy jsou v příloze číslo 11 zakresleny oranžovou barvou.

Typ A

Aplikován bude na dvou místech. V **obytné zóně Bresson** mezi ulicemi Antonína Škváry a Libušínskou na severovýchodě území a **v ulici Strouhalova** a jí přilehlé ulici Barrandova a jihovýchodě území.

Ulice Antonína Šváry je středně zatížená automobilovou dopravou a její šíře neumožňuje doplnění zeleně. Ulice Libušínská, Sochorova a U Vodojemů už upraveny byly, nachází se zde zasakující zelené pásy obohacené lipovou alejí.



Obr. č. 28: Průřez vzorovou ulicí Foersterova před a po úpravě. Autor

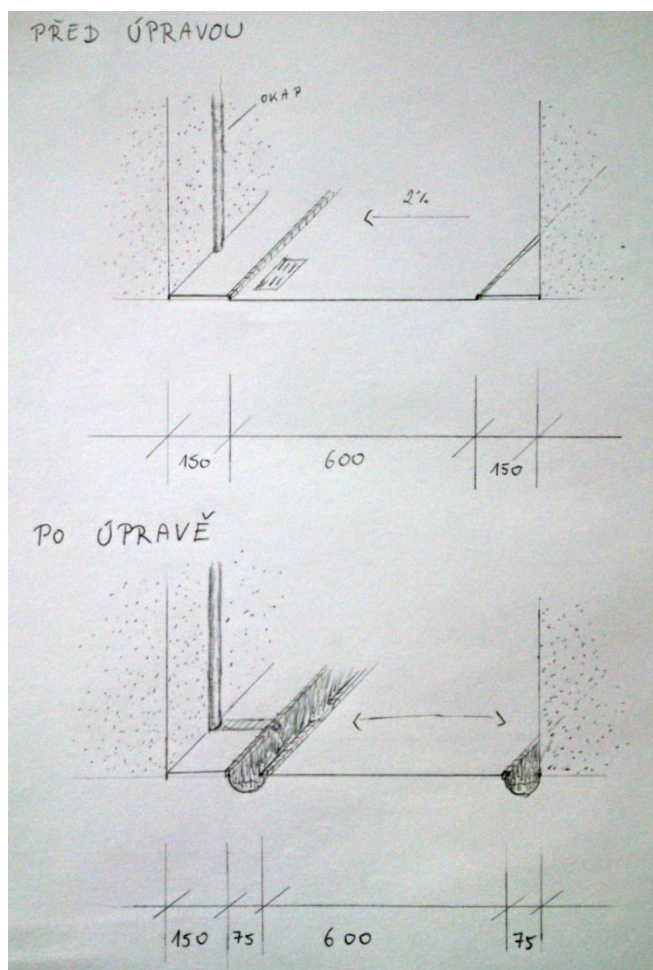
Ve vnitrobloku jsou silnice široké 640 cm se zešíkmením 2 % pro odtok. Chodníky jsou po obou stranách široké 180 cm. Zmenšením šíře obou chodníků na 150 cm a šíře silnice na 600 cm vznikne 100 cm široký prostor pro ozeleněnou strouhu opatřenou 10 cm vysokým obrubníkem přerušovaným v pravidelných intervalech 5 m. Strouha bude vybudována nad dráhou kanalizace, čímž bude dodržený požadovaný sklon pro sběr srážkové vody. Pro nákres v příloze číslo 13 byla vybrána ulice Foersterova.

Typ B

Tento typ zakomponování zasakovací strouhy do obytné ulice bude využit v jihozápadní části území - **Starém Rozdělově**. Hustá zástavba na sobě napojených rodinných domů a malých zahrad má minimální retenční schopnost a využití dešťové vody na pozemcích je mizivé.

Ve vzorové ulici Stanislava Strnada byly naměřeny přesně minimální hodnoty pro šířku chodníku i silnice, to je chodníky po obou stranách komunikace měří 150 cm a silnice 600 cm. Tato oblast je zatížena pouze velmi slabým automobilovým provozem, tudíž postačí ponechat jeden chodník pro pěší a zakomponovat dvě

zasakovací strouhy o šířce 75 cm po obou stranách vozovky. Stav před úpravou a po úpravě zachycen v příloze číslo 14.



Obr. č. 29: Průřez vodorovnou ulicí Stanislava Strnada před a po úpravě. Autor

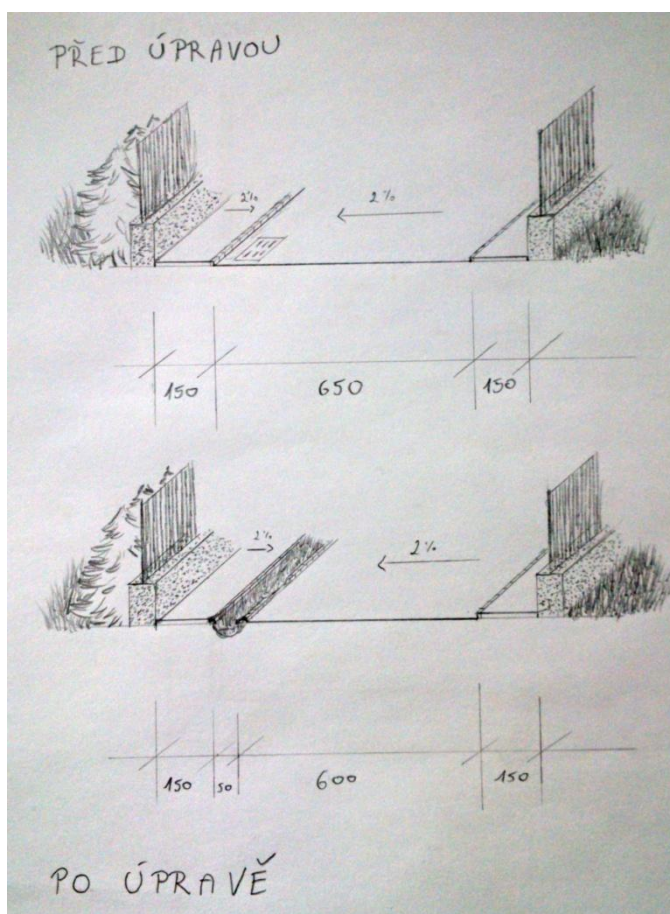
Při přihlédnutí k faktu, že strouhy budou sbírat srážkovou vodu nejen z komunikace, ale i z okapů rodinných domů, lze počítat s tím, že při přívalových deštích bude jejich kapacita překročena a bude docházet k zaplavení komunikace. Z tohoto důvodu bude celá oblast doplněna o dešťovou kanalizaci, kam bude na konci každé ulice sváděna nevsáknutá voda.

8.3 Strouha s vyústěním v raingarden

Na západ od frekventované ulice Vašíčkova se nachází **obytná oblast s rodinnými domy**. Pozemky pro jednotlivé domy disponují zahradou stejných a větších rozměrů než rozloha budov. Srážky dopadající na toto území mohou být z velké části zachycovány v nádržích a využívány jako užitková voda. Voda dopadající na zpevněnou plochu silnice a chodníku je sváděna do kanalizace. Šířka

silnic v tomto území neumožňuje doplnění prostoru o zasakovací strouhu dostatečné velikosti, aby pojala srážkovou vodu a vsákla jí na místě. Místo toho byla zvolena hlubší zatravněná strouha, která bude sbírat odtok z komunikace a odvádět ho do raingarden.

Šíře silnice je 650 cm, chodníky po obou stranách mají 150 cm. V návrhu je změněna šířka komunikace na 600 cm a vytvořen 50 cm široký prostor pro vyhloubení strouhy. Strouha bude zatravněná a umožní tak kromě snížení rychlosti odtoku srážek i částečné zasakování na místě. V místech, kde se komunikace kříží, bude voda vedena potrubím pod povrchem. Pro vzorový nákres v příloze číslo 15 byla vybrána ulice Antonína Rendla. Celá oblast je vyznačena žlutozelenou barvou v příloze číslo 11.



Obr. č. 30: Průřez vzorovou ulicí Antonína Rendla před a po úpravě. Autor

V oblasti bylo naměřeno 1 200 m komunikace. Celková rozloha zpevněných ploch (silnice a chodníky), ze kterých bude odváděna voda strouhou, je 11 400 m². Lado na severu území (fialová barva v příloze číslo 11) poskytuje dostatečné prostorové možnosti pro vytvoření raingarden, která pojme srážkovou vodu z výše

zmíněné plochy. Potřebný sklon je přirozeně zajištěn převýšením 12 m, kde nejvyšší bod je 425 m.n.m. v ulici Vítězná a nejnižší bod 413 m.n.m. lado v ulici Vašíčkova. Vzdálenost mezi těmito body je 492 m. Sklon tedy činí 2,4 %. Strouha bude opatřena 10 cm vysokým obrubníkem, který bude v pravidelných intervalech 5 m přerušován.

Ve spodní části území bude celkový odtok sveden potrubím pod soukromým pozemkem, které bude ústít v raingarden vybudované na místě lada. Pro zvýšení estetické hodnoty území bude možné v kolem raingarden vysadit vzhledově atraktivní dřeviny.

8.4 Greenroof – ozeleněná střecha

Tento typ řešení byl vybrán pro objekty s plochou střechou, které svou rozlohou působí v zástavbě nepříznivě na mikroklima. Jedná se o skladové budovy na severu území a jednopatrové garážové domy v sídelních blocích, v jejichž okolí se nenachází žádná zeleň, která by absorbovala přebytečné teplo a zpomalovala povrchový odtok dešťové vody. Ozeleněním těchto střech se výrazně sníží odtok srážek do kanalizace a ustálí mikroklimatické podmínky v blízkém okolí. Vegetací pokryté střechy výrazně snižují energetickou náročnost budovy. V zimě izolují unikající teplo a v létě zabraňují přehřívání. V návrhu řešený typ řadových garážových domů nedisponuje s možností regulace teploty a tudíž ustálení teplotních výkyvů v zimních a letních měsících bude přínosem pro uživatele.

Nejkonzentrovanější sdružení **garážových domů** se nachází v **ulici Míru** a na ní kolmé **ulici Severní** na severovýchodě území. Je zde celkem 12 souvislých objektů různé velikosti s 378 uzamykatelnými parkovacími místy o průměrné velikosti 20 m². Komplex garáží v **ulici U Cihelny** na západě území tvoří celkově propojený systém čítající 372 parkovacích míst stejné velikosti jako výše uvedené. Pro tento typ nízkých budov s rovnou střechou jsou vhodné intenzivní ozeleněné střechy s mocností zeminy více než 15 cm, kde je možné vysázet i nižší křoviny. K střešním zahradám budou mít přístup uživatelé garáží, kteří mohou tyto využít k rekreačním volnočasovým aktivitám a zároveň tak zlepšovat kvalitu porostu sami.

Logistické centrum na severu území je tvořeno na sebe napojenými budovami o celkové rozloze 4 390 m². Jedna z budov má mírně skosenou střechu. Aby celý komplex působil celistvě, budou použity extenzivní ozeleněné střechy s mocností zeminy 10 cm, vhodné pro vysázení travin. Sklady se skládají

z mrazírenských budov a z budov pro uskladnění suchého materiálu. Konstrukce je železná, proto je nutné intenzivně využívat klimatizaci. Ozeleněné střechy výrazně sníží energetickou náročnost zejména v létě, kdy absorbují sluneční energii a tím sníží přehřívání uvnitř budovy.

Intenzivní zelená střecha bude také vytvořena na výrobní hale v areálu stavební společnosti Energie. Střecha o ploše 3 470 m² je rovná a její ozelenění ovlivní mimo výše uvedených faktorů také estetické vnímání areálu z protilehlého 8 patrového panelového obytného domu.

Greenroofs jsou v příloze číslo 11 vyznačeny světle zelenou barvou.

8.5 Ozeleněná strouha v ulici Vítězná

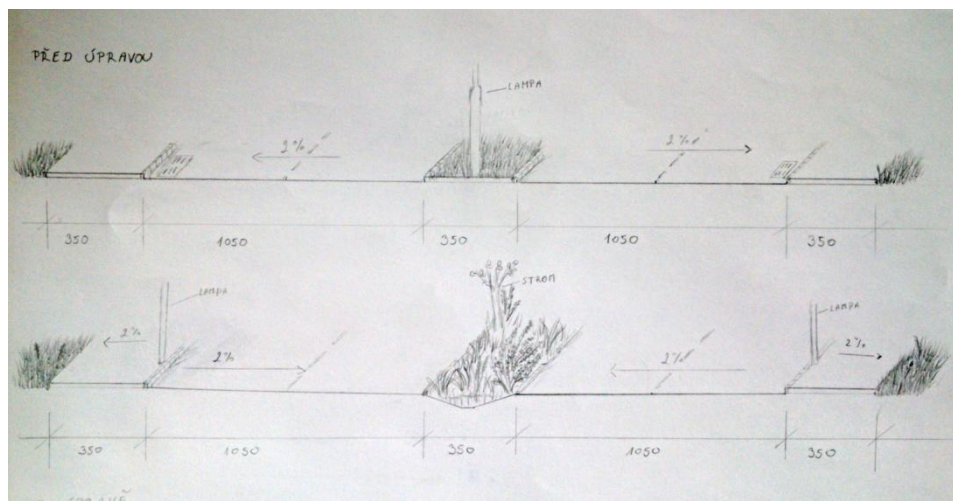
Ulice Vítězná je situována do 2 jízdních pruhů v obou směrech rozdělenými 350 cm širokým zatravněným pásem, kde jsou v rozestupu 22 m umístěny lampy veřejného osvětlení. Komunikace je v mírném sklonu směrem od středu ke krajům. Oba směry jsou široké 1050 cm pro dva jízdní pruhy. Silnice je lemována chodníkem o šíři 350 cm. Dešťová voda dopadající na komunikaci a chodníky je odváděna do jednotné kanalizace.

Celý prostor bude nově uspořádán tak, aby dešťová voda stékala do středu komunikace a zatravněný středový pruh s osvětlením byl nahrazen ozeleněnou strouhou k zasakování dešťové vody. Svažítost silnice bude změněna na sklon 2 % směrem ke středu. Strouha bude opatřena 10 cm vysokým obrubníkem, který bude v pravidelných intervalech každých 5 m přerušen a tím umožněno stékání srážkové vody do strouhy.

Chodník bude upraven tak, aby byl v mírném sklonu do 2 % směrem od silnice a dešťová voda tak stékala do zatravněného prostoru městské zeleně a vsákla se.

Lampy veřejného osvětlení budou přemístěny ze středové pozice do krajů v obou směrech. Šíře chodníku tuto změnu umožňuje a lampy tak mohou být situovány do jeho vnějšího kraje tak, aby osvětlily komunikaci i chodník.

Strouha lichoběžníkového tvaru bude vybudována v místě středového pásu zeleně. Vnější okraje dodrží původní rozměry, tedy 350 cm. Šířka dna je předpokládána 50 cm a sklon bočních stěn 1:3.



Obr. č. 31: Průřez třídou Vítězná před a po úpravě. Autor

Ve strouze budou pěstovány vodomilné rostliny. Pro větší retenční schopnost budou v krajích vysázeny keře, převážně vrby. Celková kompozice bude doplněna o stromořadí, které pomůže vázat prachové částice z automobilové dopravy a snižovat tím znečištění ovzduší.

Strouha bude 1 020 m dlouhá s převýšením 7 m. Sklon ve strouze bude upraven na 2 %. Vegetace ve strouze výrazně sníží rychlost odtoku a umožní tak vsáknutí co největšího množství srážek. V místech, kde komunikace přerušuje strouhu, bude dešťová voda vedena potrubím pod povrchem. Před mostem přes železniční dráhu na východě řešeného území bude přebytečný odtok ze strouhy sváděn do kanalizace. V příloze číslo 11 je třída Vítězná označena hnědou barvou. Průřez silnicí před a po úpravě obsahuje příloha číslo 16.

8.6 Dešťová kanalizace s vyústěním v retenční nádrži

Pro oblast výše zmíněného **Starého Rozdělova**, kde navržené zasakovací strouhy nemohou pojmout celkový objem srážkové vody, bude systém doplněn o dešťovou kanalizaci, která zbytkový odtok odvede do retenční nádrže. Nádrž bude vybudována v patě svahu v příměstském lese a zpřístupněna pro hasičský sbor a zemědělství.

Stejné opatření je navrženo pro **průmyslovou oblast Rozdělov – Sever**. Povrchový odtok bude sváděn do dešťové kanalizace a po té do retenční nádrže. V tomto případě bude třeba dešťovou vodu před shromažďováním v retenční nádrži předčistit. Vhodná místa pro nádrže jsou vyznačena v příloze číslo 11.

8.7 Vertikální zeleň

Velmi silná automobilová doprava v **ulici Doberská** způsobuje překračování hlukových i prachových limitů pro obytnou oblast. Z technického hlediska není možné dopravu odklonit jinam, či opatřit komunikaci po stranách dřevinami. Jedinou možností pro obyvatele se chránit je vertikální zeleň přímo na fasádách domů. Využity mohou být převážně odolné druhy popínavých rostlin s přihlédnutím na zastínění.

Vertikální zeleň na fasádách domů zachytí velký podíl prachových částic a omezí rezonanci ze silniční dopravy. Také zlepší vnímání silnice jako celku pro pěší chodce i řidiče.

8.8 Postupná obnova dřevin

V řešeném území byly vytyčeny plochy s již fungující zelení. Aby byla její funkce stále plněna, je třeba udržovat vegetaci v dobrém zdravotním stavu. Mnohé dřeviny v tomto území už dosáhly stáří přes 60 let a brzy bude nutné zahájit postupnou obnovu.

Lipová alej v ulici Ladislava Zápotockého a ulici Libušínská již svým stářím ztrácí efektivitu. K postupnému obnovení dojde podrostním způsobem. Do proluk mezi stromy budou vysazeny mladé stromky lípy velkolisté (*tilia platyphyllos*), které po dosažení výšky 5 m plně nahradí stávající porost.

Zejména důležité je udržet funkčnost **zeleně po obou stranách ulice Vítězná**. Postupná obnova zajistí stálé krytí jižní strany budov před přímými vlivy silniční dopravy. Nová výsadba bude třeba na severní straně ulice před domy, kde se nyní žádné dřeviny nevyskytují, kvůli malému prostoru mezi komunikací a patou budovy. Řešením je v těchto místech vysázet březovou alej v linii s chodníkem, která částečně izoluje domy před prachem a hlukem. Bříza bělokorá (*betula pendula*) díky své nenáročnosti a rychlému růstu je ideální dřevinou pro tento účel a její pro světlo prostupná koruna nezastíní okna domů. Rozteč mezi stromy o délce 8 m bude pro větší efektivitu vhodné vyplnit živým plotem.

Sídlště Vítězného února, sídlště v ulici Moskevská a blok cihlových domů v ulici Vašíčkova nyní splňuje požadavky na veřejnou zeleň. V budoucnu bude třeba přistoupit k postupné obnově starých stromů. Dřevinná skladba

je upravena tak, aby nestínila budovám a skupinky stromů působily esteticky. Nachází se zde zejména břízy (*betula pendula*), borovice (*pinus silvestris*, *pinus nigra*), buky (*fagul sylvatica*), javory (*acer platanoides*) a smrky (*picea omorika*, *picea pungens*).

Zvýšenou péčí bude v budoucnu třeba věnovat při obnově **aleje v ulici Vašíčkova podél 12. základní školy**. Ochranu před ruchem a prachem z frekventované komunikace zde zastupuje hustý porost stromového a keřového patra vrb a třešní.

Zcela změnit dřevinnou skladbu bude nutné u **větrolamu v ulici Vašíčkova**. Nevhodné břízy budou postupně nahrazeny topolem černým. Břízy mohou být využity pro posílení řad topolů na návětrné straně.

9 Diskuse

Řešené území bylo podrobně analyzováno z hlediska systému veřejné zeleně a návaznosti na okolí. Definovaná oblast Kladno – Rozdělov je v mnoha směrech soběstačná. Občanská vybavenost, zdravotnictví, školství i počet pracovních míst jsou přímo úměrné počtu bytových jednotek a domů v oblasti. Obyvatelé jsou nuceni vyjíždět pouze za úřadem a za terciérním stupněm vzdělání. Proto je nutné, aby pro život v této čtvrti měli také vyhovující podmínky. Systém městské zeleně tvoří nezastupitelný faktor, který obyvatele ovlivňuje. Obyčejný člověk přímo vnímá zejména estetickou a rekreační funkci zeleně. Více život ve městě však ovlivňuje plnění mikroklimatických a hygienických funkcí zeleně.

Na životní prostředí v Rozdělově má přímý negativní vliv zejména silniční doprava. Průmyslový areál a logistické centrum na severu území si denně žádá nákladní a kamionovou dopravu vedoucí přes obytnou zónu a frekventovaná čtyřproudá třída Vítězná je hlavním dopravním spojením s centrem města po okolní obce. V území byly definovány existující prvky zeleně, které negativní vlivy zmírňují. V návrhu nového systému městské zeleně pro Rozdělov je zdůrazněna potřeba o tyto prvky pečovat a zajišťovat jejich postupnou obnovu a posílení.

Doplněna bude alej na severní straně třídy Vítězná, kde je část domů zcela bez ochrany. Byl brán v potaz faktor zastínění, což je pravděpodobně důvod nynější absence zeleně v těchto plochách. Dřevinné patro zde bylo zakládáno v době, kdy silniční doprava nedosahovala zdaleka dnešní intenzity. Nyní jsou hlukové a prachové hygienické limity překročeny a zdraví obyvatel bytových jednotek budov bez jakékoliv izolace je ohroženo. V těchto místech bylo navrženo doplnit prostory o stromovou alej a živý plot. Vybraná dřevina bříza bělokorá se vyznačuje vysokou odolností, rychlým růstem a řídké olistění nezpůsobí úplné zastínění oken.

Pro řadové domy v ulici Doberská byl v návrhu zvolen vertikální způsob ozelenění fasád popínavými rostlinami. Úzkou frekventovanou silnicí omezuje podélné parkování, které není vhodné zrušit kvůli absenci garáží v rodinných domech. Popínavé rostliny na fasádách domů zachytí na své listy poletující prachové částice. Wong et al (2010) však považuje za zásadní funkci vertikální zeleně absorpci akustických vln a snížení rezonance v prostoru. Tohoto efektu bude dosaženo

využitím stálezelených druhů rostlin v návaznosti na expozici. Ozelenění fasád zlepší také mikroklimatické podmínky.

Pro budovy logistického centra, výrobní halu společnosti Energie a garážové domy bylo navrženo ozelenění střech. Využitím greenroof na těchto budovách se sníží jejich energetická náročnost. Hlavním důvodem volby toho řešení byla však tvorba městských tepelných ostrovů. Především v průmyslové oblasti se vyskytují rozlehlé zpevněné plochy bez zeleně, které se při přímém vlivu slunečního záření ohřívají a zvyšují tak teplotu vzduchu i o několik stupňů (Mackey et al, 2012). Pokrytím těchto povrchů vegetací se sníží přehřívání vzduchu odrazem slunečních paprsků a zároveň se zpomalí povrchový odtok srážek. Yang et al (2012) ještě zdůrazňuje význam zelených střech na snížení hluku, což bude přínosem zvláště pro okolí zmíněné výrobní budovy.

V návrhu byly využity způsoby zpracování dešťové vody popsané v literární rešerši. Jednotlivé metody zasakování byly upraveny a aplikovány na míru řešenému území tak, aby jejich efektivita byla co největší.

Pro obytné zóny rodinných domů postavených před rokem 2000, byly ulice doplněny o zasakovací strouhy. Šířka struh se dle prostorových možností pohybuje od 50 do 100 cm. Vegetaci ve strouhách bude tvořit převážně bylinné patro vodomilných rostlin. Perry et Dusenbury (2009) ve svém návrhu doplňují ulice navíc alejemi. Těch v této diplomové práci využito nebylo. Šířka struh neumožňuje umístění dřevin a zastínění by zpomalilo vsakování. U struh užších než 100 cm se nepředpokládá úplné vsáknutí srážkového odtoku. V obytné oblasti Starý Rozdělův ústí 75 cm široké strouhy do dešťové kanalizace. Vegetace ve strouhách nezlepší hygienické podmínky v oblasti, přesto bude mít pozitivní vliv na mikroklima. Zbytková srážková voda svedená dešťovou kanalizací do retenční nádrže může být využita jako zdroj užitkové vody nebo být vsakována v příměstských lesích. Pro odtok srážek ze silnice a chodníku v obytné oblasti podél ulice Vašíčkova bude nutné vytvořit strouhu větší hloubky. Voda bude kumulována v raingarden vytvořené v místě lada na severu území. Lado je kvůli své poloze u příměstského lesa ekonomicky nevyužitelné jako parková plocha. Vytvořením raingarden se zvýší jeho estetická i mikroklimatická hodnota.

Ve středovém pásu ulice Vítězná bude trávník o šířce 350 cm využit k založení ozeleněné strouhy se všemi 3 patry vegetace. Toto řešení pozitivně ovlivní kromě hydrogeologie také čistotu vzduchu v bezprostředním okolí. Ve strouze bude zachytávána a vsakována pouze voda stékající z komunikace, tudíž se nepředpokládá překročení její kapacity. Pro případ dlouhotrvajících vydatných dešťů je strouha v mírném sklonu a ukončena zaústěním do kanalizace.

V sídlištích bude dešťová voda ze střech a zpevněných ploch odtékat do lokálních raingarden, které budou založeny pro každou budovu zvlášť. Využije se tak zbytečně rozlehlého zatravněného prostoru mezi bytovými domy, kde raingarden zvýší estetickou hodnotu území.

Návrh nového systému městské zeleně nevyčerpává všechna možná řešení pro vytvoření ozeleněných ploch a vsakování dešťové vody. Cílem návrhu je jeho reálnost, a tak i přiměřenost aplikace úprav v území. V obytných zónách rodinných domů je snaha co nejméně zasahovat do soukromých ploch. V ideálním případě by sami majitelé rodinných domů zpracovávali dešťovou vodu na svém pozemku a využívali možností vertikální zeleně a ozeleněných střech. Tím by celý systém získal na provázanosti a kvalita životního prostředí ve městě by se ustálila na vysokých hodnotách.

10 Závěr

Cílem diplomové práce bylo popsat systém městské zeleně v řešeném území Kladno – Rozdělov. Systém byl analyzován z hlediska prostorové návaznosti, sadovnické hodnoty, plnění hygienické a mikroklimatické funkce a retenční schopnosti.

Celý systém skládající se z prvků veřejné a soukromé zeleně je ve zmíněné oblasti neúplný. Prostorovou návaznost postrádá zejména v obytných zónách rodinných domů, kde byly analyzovány pouze 3 ulice doplněné o veřejnou zeleň, uvedené v hodnotách území. Sídlištní zeleň tvoří převážnou část území a svou kvalitou splňuje na ní kladená kritéria. Z rekreačního hlediska mají obyvatelé zájmové oblasti k dispozici příměstské lesy opatřené cyklostezkami, které celou oblast obklopují ze 3 stran a jejich dostupnost je pro každého pěší chůzí do 20 minut. Toto je také důvod, proč se ve vnitrobloku nevyskytují žádné parkově upravené prostory a jako rekreační zeleň je možné považovat pouze sídlištní zeleň s lavičkami k odpočinku. V území se nachází sportovní areály, které jsou významným rekreačním cílem. Jejich dosažitelnost je z každé části oblasti do půl hodiny lidské chůze.

Sadovnická hodnota zeleně v zástavbě nedosahuje nejvyššího ohodnocení, přesto lze za velmi kvalitní považovat sídlištní zeleň doprovázející nízkopodlažní bytové domy. Ve vnitroblocích panelových domů je stromové patro nevyvinuté a počet dřevin nedostačující. V obytných zónách rodinných domů byly terénním průzkumem zjištěny průměrné hodnoty, způsobené přílišným stářím a špatným zdravotním stavem dřevin, či naopak jejich mládím a nedosažením potřebných rozměrů.

V území byly analyzovány jako hrozby na zdraví obyvatel 3 frekventované komunikace a průmyslový areál sever. Byla zhodnocena zeleň separující tyto oblasti od obytných zón a její efektivita ve snižování negativních vlivů na obyvatele. Dvě z definovaných problematických komunikací jsou opatřené liniíovou zelení, která částečně snižuje hlučnost a váže poletující prachové částice. Velmi kritický je stav v ulici Doberská, která postrádá jakoukoliv zeleň, a obyvatelé těsně přilehlých řadových domů se mohou před hlukem chránit pouze zesílenými okenními skly. Kvůli prašnosti mají téměř znemožněné větrání.

Mikroklimatickou funkci zeleň plní převážně v nízkých zástavbách obytných domů, kde je veřejné zeleni věnován dostatečný prostor a péče. Kvalitní stromové patro poskytuje zastínění a usměrňuje nárazové větry nad střechy budov. V panelových sídlištích se díky nepřiměřeně vysokým budovám tvoří ve vnitroblocích větrné víry. V oblastech rodinných domů je mikroklimatická funkce zeleně efektivní pouze na soukromých zahradách. V ulicích dochází při přímém slunečním záření k přehřívání. S nejvýraznějším problémem se potýkají průmyslové areály a zastavěné plochy, kde zeleň zcela chybí.

Celý systém byl zhodnocen z hlediska schopnosti zasakování srážkové vody v místě dopadu. V zástavbě má největší retenční schopnost sídlištní veřejná zeleň. Kritická je naopak oblast rodinných domů na jihozápadě území, kde propustné plochy tvoří pouze třetinu soukromých pozemků. V celém řešeném území je dešťová voda odtékající ze zpevněných ploch odváděna jednotnou kanalizací na čistírnu odpadních vod.

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvoření nového systému městské zeleně s důrazem na retenční schopnosti a posílení plnění hygienické a mikroklimatické funkce zeleně. Prioritou návrhu bylo přímé zasakování srážkové vody v místě dopadu. Byly využity dvě hlavní varianty řešení. Do sídlišť byly ke každému obytnému domy navrženy dešťové zahrady, tedy raingarden. Zde bude akumulována voda dopadající na střechu budov a přilehlé zpevněné plochy. V obytných zónách rodinných domů budou komunikace doplněny o zasakovací strouhy, které budou srážky stékající z jejich povrchu vsakovat ve svých korytech a zbytková voda bude odtékat do raingraden či bude zachycována dešťovou kanalizací a odvedena do retenční nádrže. Pro průmyslovou oblast sever bude vytvořena dešťová kanalizace. V místech, kde se v zástavbě tvoří městské tepelné ostrovy, budou budovy opatřeny ozeleněnými střechami. Jako řešení pro překročené hygienické limity v ulici Doberská byla vybrána vertikální zeleň na fasádách domů. Stávající zeleň bude i nadále sadovnický upravována a postupně obměňována.

Vytyčených cílů diplomové práce bylo dosaženo. Byla popsána městská zeleň, její formy, klasifikace a funkce v obecném měřítku a tyto informace byly využity v rozboru systému městské zeleně Kladna - Rozdělov. Základní pojmy byly objasněny a výsledky analýz a návrh byly zaznamenány v mapových výstupech.

Tuto diplomovou práci lze využít jako podklad pro vypracování nového systému městské zeleně a zpracovávání dešťové vody v Kladně - Rozdělov. Práce obsahuje ucelené informace o aktuálním stavu a využití tohoto území a plnění funkcí městské zeleně.

11 Použitá literatura

ANDREOU E., AXARLI K., 2012: Investigation of urban canyon microclimate in traditional and contemporary environment. Experimental investigation and parametric analysis. *Renewable Energy* 43. 363 s.

ARNBERGER A., EDER R., 2012: The influence of green space on community attachment of urban and suburban residents. *Urban Forestry and Urban Greening* 11. 49 s.

AYDIN M. B. S., CUKUR D., 2012: Maintaining the carbon-oxygen balance in residential areas: A method proposal for land use planning. *Urban Forestry and Urban Greening* 11. 94 s.

BALAKÁNOVÁ, 2009: MMR – výzkum. C. 5. – Zeleň 20090428. Praha. Online: <http://www.uur.cz/default.asp?ID=2571>, 10. 2. 2011

BEATLEY T., 2000: *Green urbanism: Learning from European cities*. Island Press. United States of America. 491 s.

BOULTS E. et SULLIVAN C., 2010: *Illustrated History of Landscape Design*. John Wiley and Sons. New Jersey. 255 s.

ČSN 75 6101, 2012: *Stokové sítě a kanalizační přípojky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 44 s.

ČSÚ, 2011: *Veřejná databáze ČSÚ*. Online: http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabdetail.jsp?kapitola_id=327&potvrd=Zobrazit+tabulku&go_zobraz=1&cislotab=UAP6030UU_OB&pro_1_90=532053&voa=tabulka&str=tabdetail.jsp, 7. 2. 2013

DAY C., 2004: *Duch a místo*. Era group, Šlapanice. 274 s.

DEAN J., VAN DOOREN K., WEINSTEIN P., 2011: Does biodiversity improve mental health in urban settings? *Medical Hypotheses* 76. 880 s.

DOLEŽAL O., 2007: *Ves Kročehlavy a její obyvatelé do r. 1618*. Posel z Budče 24. 29. září 2007, s. 15 – 16

DOMM R. W., STEINER L. M., 2012: *Rain Gardens: Sustainable Landscaping for a Beautiful Yard and a Healthy World*. Voyageur press. 192 s.

- FEŘTEKOVÁ B., 2010: Městské parky. Online:
<http://www.mestokladno.cz/mestske-parky/d-1401497/p1=2100008950>, 7. 3. 2011
- GARTLAND L., 2008: Heat islands: understanding and mitigating heat in urban areas. Earthscan in UK and USA. London. 187 s.
- GEHL J., 2000: Život mezi budovami. Nadace partnerství, Brno, 202 s.
- GREMLICA T., NOVÁK J., ŠAFÁŘOVÁ B., HŘEBÍK Š. et TŘEBICKÝ V., 2007: Strategie udržitelného rozvoje Statutárního města Kladna 2007 - 2013. Verze pro výběr strategických cílů. Magistrát města Kladna, Kladno, 310 s.
- HÁJEK R., 2008: Kladenské parky. Online:
www.kladnominule.cz/fotogalerie/kladenskeuparky, 4. 4. 2011
- HENDRYCH J., 2000: Tvorba krajiny a zahrad III., Historické zahrady, parky a krajina, jejich proměny, kulturně historické hodnoty, význam a ochrana. České vysoké učení technické v Praze, Praha, 163 s.
- HIEN W. N., JUSUF S. K., 2008: GIS-based greenery evaluation on campus master plan. Landscape and Urban Planning 84. 182 s.
- HITCHINGS R., 2010: Urban greenspace from the inside out: An argument for the approach and a study with city workers. Geoforum 41. 886 s.
- HORKÝ J., et VOREL I., 1988: Tvorba krajiny. ČVUT Praha, 211 s.
- HORKÝ J., 1984: Krajina, zeleň a voda v práci architekta. SNTL – Nakladatelství technické literatury ve středisku interních publikací. Praha. 232 s.
- HOGAN, C M., 2011: Water Pollution – Bioswale. Online:
<http://www.eoearth.org/article/Bioswale?topic=58075>, 19. 10. 2012
- JONES A., HILLSDON M., COOMBES E., 2009: Greenspace access, use, and physical activity: Understanding the effects of area deprivation. Preventive Medicine 49. 505 s.
- KABELKOVÁ I. et DOLEŽELOVÁ A., 2009: Jak hospodařit s dešťovou vodou na soukromém pozemku. Ústav pro ekopolitiku, Praha, 43 s.
- KALUSOK M., 2004: Zahradní architektura. Computer Press, 192 s.
- KOLARÍK et al., 2003: Péče o dřeviny rostoucí mimo les – I. ČSOP Vlašim. 334 s.

- KRAJNÍK S., 1993: Kladno. Nezávislý novinář, Kladno, 32 s.
- KRAJNÍK S. et POSPÍŠIL Z., 1985: Kladensko. Středočeské nakladatelství a knihkupectví v Praze, Praha, 225 s.
- KREJČÍ V., 2008: Plánování a koordinace nakládání s městskými odpadními vodami za deště. In: MACEK L. et ŠVEC L. [eds]: Nakládání s vodami v urbanizovaných povodích. Sborník příspěvků konference Konopiště 17. – 18. 9. 2008. Vodohospodářská aliance, Praha: s. 7 - 21
- KULANOVÁ H., 2008: Odvádění srážkových vod na území hl. m. Prahy. In: MACEK L. et ŠVEC L. [eds]: Nakládání s vodami v urbanizovaných povodích. Sborník příspěvků konference Konopiště 17. – 18. 9. 2008. Vodohospodářská aliance, Praha: s. 48 – 51.
- KUPKA J., 2006: Zeleň v historii města. České vysoké učení technické v Praze, Praha, 146 s.
- KYSELKA I., 2007: Architektura krajiny a rekreace – architektura a urbanismus krajiny a zeleně. VŠB – Technická universita Ostrava, Ostrava, 184 s.
- LO A. Y. H., JIM C. Y., 2012: Citizen attitude and expectation towards greenspace provision in compact urban milieu. Land Use Policy 29. 586 s.
- MACKEY C. W., LEE X., SMITH R. B., 2012: Remotely sensing the cooling effects of city scale effort to reduce urban heat island. Building an Environment 49. 358 s.
- MACHOVEC J., 1982: Sadovnická dendrologie. Učební texty SPN, Praha
- MAGISTRÁT MĚSTA KLADNA, 2009: Průzkum ploch veřejné zeleně, intenzity jejich údržby, produkce a nakládání s odpady.
- MAIER K., ČTYROKÝ J., VOREL J. et FRANKE D., 2008: Územní plánování a udržitelný rozvoj. AFB – nakladatelství ARCH, Praha, 124 s.
- MAJEROVÁ M., 1933: Má vlast. O české přírodě. Praha, s. 54 – 58
- MAREČEK J., 2005: Krajinářská architektura venkovských sídel. ČZU Praha, 362 s.
- MARKOVÁ J., 2011: Vývoj zeleně v Kladně – bakalářská práce. ČZU Praha, 95 s.
- MINKE G., 2007: Inclined green roofs – Ecological and economical advantages, Pasov rating and cooling effects, Proceedings of International Conference on Central Europe towards Sustainable Building in Prague – překlad KNOBL J.. Online:

<http://www.tzb-info.cz/4874-sikme-zelene-strechy-ekologicke-a-ekonomicke-vyhody-pasivni-vytapeci-a-chladici-efekt>, 2012-11-10

MOTLOCH J. L., 2001: Introduction to landscape design. John Wiley and Sons, Inc. Canada. 369 s.

MÜLLER L. A., SKOU A. T., KOLLMANN J., 2012: Dispersal limitation at the expanding range margin of an evergreen tree in urban habitats? *Urban Forestry and Urban Greening* 11. 64 s.

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 272/2011 Sb. k zákonu č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví

NOVÁK L. et STRÁNSKÝ D., 2008: Benefity hospodaření s dešťovou vodou – zelená infrastruktura. In: MACEK L. et ŠVEC L. [eds]: *Nakládání s vodami v urbanizovaných povodích. Sborník příspěvků konference Konopiště 17. – 18. 9. 2008.* Vodohospodářská aliance, Praha: s. 139 - 151

PERRY K. R. et DUSENBURY R., 2009: *San Mateo County Sustainable Green Streets and Parking Lots Design Guidebook.* Nevue Ngan Associates et Sherwood Design Engineers, Portland et San Francisco. 174 s.

PICKETT S. T. A., CADENASSO M. L., GROVE J. M., BOONE C. G., GROFFMAN P. M., IRWIN E., KAUSHAL S. S., MARSHALL V., MCGRATH B. P., NILON C.H., POUYAT R.V., SZLAVECZ K., TROY A. ET WARREN P.; 2011: Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management* 92. 362 s.

PIRO B., 1985: *Zakládání a údržba zeleně.* Vysoká škola zemědělská, Lednice, 143 s.

POKOJOVÁ et. al., 2011: *Územně analytické podklady pro správní území obce s rozšířenou působností města Kladna.* GEPRO s. r. o., 177 s.

REN C., YAN-YUNG NG E., KATZSCHNER L., 2011: Urban climatic map studies: a review. *International journal of climatology.* 31. 2223 s.

SAPHORES J. D., LI W., 2012: Estimating the value of urban green areas: A hedonic pricing analysis of the single family housing market in Los Angeles, CA. *Landscape and Urban Planning* 104. 387 s.

- SEIFERT J., SLEPIČKA S. et VEVERKOVÁ I., 2010: Kladno, doteky času. Statutární město Kladno. Kladno. 207 s.
- SIMONDS O. J., 1997: Landscape architecture: a manual of site planning and design. The McGraw – Hill companies. United States of America. 405 s.
- ŠPAČEK P., 2008: Vsakování dešťových vod do horninového prostředí. In: MACEK L. et ŠVEC L. [eds]: Nakládání s vodami v urbanizovaných povodích. Sborník příspěvků konference Konopiště 17. – 18. 9. 2008. Vodohospodářská aliance, Praha: s. 152 – 155
- ŠRYTR P. et al., 1999: Městské inženýrství I. Academia. Praha. 434 s.
- ŠÝKORA J., 1998: Venkovský prostor I. díl. Historický vývoj vesnice a krajiny. České vysoké učení technické, Praha, 62 s. .
- THACKER C., 1979: The history of gardens. University of California Press. California. 285 s.
- TURNER T., 2005. Garden history: philosophy and design, 2000 BC—2000 AD. Spon Press. Oxon. 445 s.
- VERMEULEN N., 1997: Stromy a keře. Rebo Productions CZ, Dobřejuvice, 288 s.
- VÍTA R., 2008: Životní prostředí. Online: <http://www.mestokladno.cz/zivotni-prostredi/d-1401496/p1=2100008949>, 23. 10. 2010
- VOSMÍKOVÁ L., 2008: Školství. Online: <http://www.mestokladno.cz/skolstvi/d-1401495/p1=2100008948>, 11.3.2011
- WAGNER B., 1981: Základy sadovnické a krajinářské kompozice – II, Estetické zákonitosti. Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno, 194 s.
- WAGNER B., 1983: Základy sadovnické a krajinářské kompozice – I, Historický vývoj. Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno, 257 s.
- WAGNER B., 1987: Sadovnická tvorba I., Sadovnické úpravy v intravilánu sídel. Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno, 159 s.
- WAGNER B., 1990: Sadovnická tvorba II.. SZN, Praha. 328 s.
- WARD S. V., 1992: The Garden City: past, present and future. Tailor and Francis. Oxford. 215 s.
- WONG N. H., TAN A. Y. K., TAN P. Y., CHIANG K., WONG N. C., 2010:

Acoustic evaluation of vertical greenery systems for buildings walls. *Building and Environment* 45. 420 s.

WONG N. H., JUSUF S. K., TAN L. C., 2011: Integrated urban microclimate assessment method as a sustainable urban development and urban design tool. *Landscape and Urban Planning* 100. 389 s.

YANG H. S., KANG J., CHOI M. S., 2012: Acoustic effects of green roof system on a low-profiled structure at street level. *Building and Environment* 50. 55 s.

ZÁKON č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů

ZÁKON č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním úřadu, v platném znění. 15 s.

ZÁLESKÝ F., 1934: Rozdělov. Kladno. 120 s.

ŽABIČKA Z. et VRÁNA K., 2011: TP 1.20 Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech – Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha. 44 s.

ŽÍDKOVÁ P., 2012: Návrh územního plánu Kladno. Magistrát města Kladna. 129 s.

ŽOFKA J. et ŠVEJDA J., 1947: Kladno, město uhlí a železa. Muzejní spolek v Kladně. Kladno. 50 s.

12 Mapové zdroje

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: Ortofotomapa ČR.
Mapa Kladna, kladový list 66, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: Ortofotomapa ČR.
Mapa Kladna, kladový list 67, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: Ortofotomapa ČR.
Mapa Kladna, kladový list 76, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: Ortofotomapa ČR.
Mapa Kladna, kladový list 77, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Polohopis, kladový list 12-23-06, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Polohopis, kladový list 12-23-07, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Polohopis, kladový list 12-23-11, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Polohopis, kladový list 12-23-12, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Výškopis, kladový list 12-23-06, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Výškopis, kladový list 12-23-07, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Výškopis, kladový list 12-23-11, měřítko 1 : 10 000

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘÍČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2013: ZABAGED ČR.
Výškopis, kladový list 12-23-12, měřítko 1 : 10 000

GEOPORTAL.GOV.CZ, 2013: Geoportál Cenia, online: 21. 2. 2013

GEOPORTAL.GOV.CZ, 2013: INSPIRE, online: 21. 2. 2013

MAGISTRÁT MĚSTA KLADNA, 2013: Územní plán města Kladna, technická
infrastruktura Kladno – Rozdělov

13 Přílohy

1. Mapa – Širší vztahy, 1 : 100 000
2. Mapa – Méně širší vztahy, 1 : 25 000
3. Mapa – Rozdělení ploch dle sídelní funkce, 1 : 10 000
4. Mapa – Rozdělení ploch dle propustnosti, 1 : 10 000
5. Mapa – Sadovnická hodnota stromového a bylinného patra, 1 : 10 000
6. Mapa – Rozdělení zeleně dle převládající funkce, 1 : 10 000
7. Mapa – Dostupnost příměstských lesů, 1 : 15 000
8. Mapa – Hluk ze silniční dopravy, 1 : 10 000
9. Mapa – Problémy a hodnoty území, 1 : 10 000
10. Mapa – Geologie řešeného území, 1 : 20 000
11. Mapa – Návrh nového systému městské zeleně, 1 : 5 000
12. Mapa – Technická infrastruktura, 1 : 10 000
13. Výkres – Strouha v ulici Foersterova, 1 : 75
14. Výkres – Strouha v ulici Stanislava Strnada, 1 : 75
15. Výkres – Strouha v ulici Antonína Rendla, 1 : 75
16. Výkres – Strouha v ulici Vítězná, 1 : 75
17. Mapa – Vzorové pozemky pro výpočet propustnosti, 1 : 3 000 a 1 : 10 000

14 Obrázky

Obr. č. 1: Příklad šachovnicovitého systému zeleně. Wagner (1987)

Obr. č. 2: Příklad paprscitého systému zeleně. Wagner (1987)

Obr. č. 3: Příklad okružního systému zeleně. Wagner (1987)

Obr. č. 4: Systémy městské zeleně. A) Hernadův; B) Eberstadt, Möhring, Petersonů; C) Wolfův. Horký et Vorel (1988)

Obr. č. 5: Topografická mapa Kladna. Geoportal.cuzk.cz

Obr. č. 6: Geologie. Geoportal.gov.cz

Obr. č. 7: Rozdělov – stabilní katastr, rok 1840. Archivnimapy.cuzk.cz

Obr. č. 8: Rozdělov – III. vojenské mapování, rok 1916. Archivnimapy.cuzk.cz

Obr. č. 9: Rozdělov – územní plán. <http://kladno.gepro.cz/OUT/HTML/MISYS3>

Obr. č. 10: Rozdělov – technická infrastruktura. Magistrát města Kladna

Obr. č. 11: Hluk ze silniční dopravy. Geoportal.gov.cz

Obr. č. 12: Širší vztahy. Autor

Obr. č. 13: Méně širší vztahy. Autor

Obr. č. 14: Dostupnost příměstských lesů. Autor

Obr. č. 15: Rozdělení ploch dle sídelní funkce. Autor

Obr. č. 16: Rozdělení ploch dle propustnosti. Autor

Obr. č. 17: Rozdělení ploch dle sadovnické hodnoty. Autor

Obr. č. 18: Funkce zeleně. Autor

Obr. č. 19: Typická ulice v problematice oblasti Starý Rozdělov. Autor

Obr. č. 20: Pohled na třídu Vítězná z východu. Autor

Obr. č. 21: Problémový výkres. Autor

Obr. č. 22: Liniová zeleň oddělující ulici Vašíčkova a 12. ZŠ. Autor

Obr. č. 23: Alej v ulici Ladislava Zápotockého. Autor

Obr. č. 24: Lado v ulici Vašíčkova. Autor

Obr. č. 25: Liniová sídlištní zeleň v sídlišti Vítězného února. Autor

Obr. č. 26: Plošná zeleň v sídlišti Vítězného února. Autor

Obr. č. 27: Návrh nového systému městské zeleně. Autor

Obr. č. 28: Průřez vzorovou ulicí Foersterova před a po úpravě. Autor

Obr. č. 29: Průřez vzorovou ulicí Stanislava Strnada před a po úpravě. Autor

Obr. č. 30: Průřez vzorovou ulicí Antonína Rendla před a po úpravě. Autor

Obr. č. 31: Průřez třídou Vítězná před a po úpravě. Autor

15 Seznam tabulek

Tab. č. 1: Procentuální zastoupení ploch dle propustnosti. Autor