

PLÁNOVACÍ NÁSTROJE SPRÁVY ZELENĚ A BENEFITY MĚSTSKÉ ZELENĚ

Pavel Šimek

Správy zeleně českých měst využívají pro svoji činnost standardizované nástroje informační správy sídelní zeleně. Příspěvek se zabývá možností využití těchto nástrojů pro přibližnou specifikaci regulačních služeb ploch městské zeleně a způsobu jejich kvantifikace s ohledem na charakter vstupních dat. Specifikace regulačních služeb má nesporný význam především pro argumentaci ve prospěch nezastavitelnosti konkrétních lokalit, pro zajištění investic a posuzování rozvojových návrhů. Zjištěné souvislosti byly ověřeny na modelovém území lokality rybníka Primál v Modřicích u Brna.

Klíčová slova: zelená, infrastruktura, systém, zeleně, benefity, pasport, inventarizace, infiltrace

Úvod

Termín „městská zelen“ má v oboru „krajinařská architektura“ zcela konkrétní obsah, je však termínem vícevýznamovým. Z hlediska zaměření tohoto příspěvku představuje městská zelen plochy/objekty zeleně, u kterých existenci a rozvoj vegetačních prvků nejsou schopny zajistit přirozené regulační mechanismy, kde trvalé ekologické podmínky jsou výrazně změněny a existenci ploch zeleně zajišťuje především koncepce správy zeleně a režim péče o ně.

Ekosystémové služby se obvykle rozdělují na zásobovací, regulační, kulturní a podpůrné. Mezi regulační služby patří například regulace klimatu, záplav a čištění vody. [Seják, 2010]

Tento příspěvek se věnuje možnostem využití oborových plánovacích nástrojů pro vyjádření některých regulačních služeb ploch městské zeleně a způsobu jejich kvantifikace s ohledem na cha-

rakter vstupních dat. Plánovací nástroje běžně používané v informační správě sídelní zeleně mají ustálenou a osvědčenou strukturu (viz obrázek).

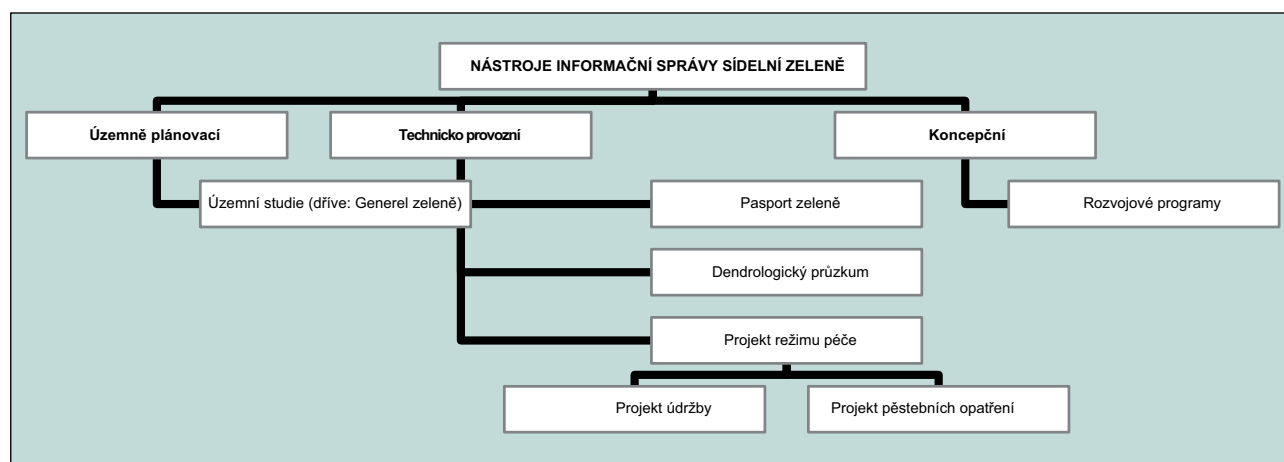
S ohledem na fakt, že se jedná o nástroje zohledňující více, či méně zobecněné údaje o plochách zeleně, případně o vegetačních prvcích, je dle autora článku korektní hovořit spíše o přibližném určení benefitů ploch zeleně.

Charakter vstupních dat pro přibližné určení benefitů zeleně

Vstupní data pro určování benefitů ploch zeleně lze zpravidla rozdělit dle charakteru na údaje plošné, vztahující se k výměrám jednotlivých typů vegetačních a technických ploch v objektu zeleně. Dále pak na údaje vázané na konkrétní jedince – dřevinné vegetační prvky – zejména stromy. Lze tedy konstatovat, že benefity ploch jsou odvozovány z prvků plošných nebo bodových.

Určování benefitů na základě údajů o výměrách zeleně

Příkladem možného určení benefitů dle výměr je aplikace The green infrastructure valuation toolkit, která byla vyvinuta ve Velké Británii širokou skupinou odborníků a institucí s cílem vytvořit jednotný nástroj na oceňování investic do životního prostředí. Má sloužit pracovníkům ve správách k podpoře argumentace k investicím do zeleně, informativním auditům pozemků a přezkumu rozvojových návrhů. Vstupní hodnoty mají charakter výměr ploch (nových ploch zeleně, ploch zelených střech), délek (nových cyklostezek apod.), způsobu užití půdy, případně vzdáleností od obytné zástavby. Výstupní hodnoty jsou vyjádřeny buď ekonomicky (pomocí oceňovacích metod, jen v případech, kde je to možné), kvantitativně (např. na pracovní místa, hektary půdy, návštěvníky) a kvalitativně (odkazováním na případové studie a důležité výzkumy v případech, kde se dá



Koeficient potenciální infiltrace pro vybrané funkční typy zeleně			
Funkční typ	Výměra základní plochy (m ²)	Výměra vegetačních prvků (m ²)	Koeficient potenciální infiltrace /kIF
Parky	1 428 713	1 350 077	0,94
Parkově upravené plochy	2 091 303	1 571 909	0,75
Vegetační clony	485 092	356 529	0,73
Zeleň obytných souborů	10 277 249	4 964 517	0,48

předpokládat přínos zelené infrastruktury, ale ještě nebyla vyvinuta oceňovací metoda). Přínosy jsou rozděleny do jedenácti tematických kategorií. Ekonomicky vyjádřené benefity jsou počítány podle britských cen. Tento komplexní nástroj je značně vázán na specifické podmínky Velké Británie, díky čemuž umožňuje valuaci i obtížněji ocenitelných kategorií benefitů, jako například vliv na lidské zdraví a s tím související úspory v nákladech na zdravotní péči a podobně. [The green infrastructure valuation toolkit user guide, 2010]

Velmi častým příkladem určení benefitů objektů zeleně na základě výměr ploch je určení vsaku dešťové vody. V tomto případě se zpravidla jedná o výpočty založené na bilanci ploch zeleně (často podrobněji klasifikovaných) a technických povrchů, případně technických povrchů s kanalizací. Pomocí odtokových součinitelů jednotlivých typů ploch se vypočítává množství vsáknuté vody.

Zdá se, že v našich podmínkách při existenci standardizované soustavy plánovacích nástrojů pro správu zeleně jsou vhodným a využitelným podkladem údaje získatelné z Pasportů zeleně. Ověření této skutečnosti bylo provedeno na modelovém území Statutárního města Ostrava [Šimek a Šimek, 2016]. Cílem bylo posoudit jednotlivé funkční typy zeleně z hlediska vodní bilance srážkových vod, konkrétně jejich infiltrace. Pro tento účel byl zaveden ukazatel infiltrace, který je pracovním názvem jako „koeficient potenciální infiltrace“ vyjadřující podíl celkové výměry základní plochy a plochy vegetačních prvků.

„Potenciální infiltrace srážkové vody“ je zde chápána jako vlastnost objektů zeleně s důrazem na odlišnosti jednotlivých funkčních typů zeleně.

Do výpočtu se následně mohou započítat i retenční schopnosti technických zařízení pro vsak vody (například vsakovací nádrže a vsakovací šachty), které zmírňují v tomto směru negativní bilance zastavěných ploch (typickým příkladem jsou parkoviště). Informace tohoto charakteru mohou být cenné zejména z hlediska argumentace pro zachování/vytvoření ploch zeleně v porovnání se zástavbou. Takto získaná data lze následně přepočítat na náklady na manipulaci s odpadní vodou v kanalizačních systémech. [Novotná, Lubas a Kabelková, 2015; Těšálová, 2016].

Určování benefitů na základě údajů o bodových vegetačních prvcích

Zajímavým nástrojem pro určování benefitů bodových vegetačních prvků je software vyvíjený v USA pod vedením US Forest Service s názvem i-Tree. Umožňuje výpočet environmentálních benefitů z pohledu odstraňování zdraví škodlivých polutantů z ovzduší u stromů na úrovni jedince, skupiny, případně celého společenstva. Konkrétně jde o odstraňování následujících látek: *CO*, *NO₂*, *O₃*, *PM₁₀*, *SO₂*. Výstupem tohoto programu je množství odstraněných polutantů, z toho odvozený roční peněžitý přínos, informace o listové ploše, celkové listové biomase a množství uloženého uhlíku v biomase hodnocených jedinců. Mezi vstupní údaje stromů patří mimo jiné dendrometrické údaje, kvalitativní údaje jako např. odumřelé části koruny a údaje o světelné expozici koruny. Součástí potřebných vstupních dat je informace o znečištění prostředí polutanty, data jsou tedy získávána zpětně. Tento program je kromě USA používán i v některých zemích Evropy (Itálie, Velká Británie, Španělsko). [Hudečková, 2012]

Zajímavým příkladem způsobu určení benefitů ploch zeleně na základě bodových vegetačních prvků je práce zaměřená na kvantifikaci vody zadržované v korunách stromů. Jedná se o studii provedenou na základě dat z inventarizace přibližně 30 000 stromů v Santa Monice v Kalifornii. Bylo spočítáno, že roční objem zadržené vody činí přibližně 190 000 m³, což v nákladech na stočné a povodňovou ochranu odpovídalo 110 890 dolarům (tedy necelé 4 dolary na strom). [Xiao a McPherson, 2003]

Porovnání výše uvedených metod určování benefitů ploch zeleně

Rozdíl mezi uvedenými metodami spočívá především v pracnosti získání vstupních dat. Určení benefitů na základě plošných ukazatelů zpravidla nevyžaduje detailní popisné informace o jednotlivých prvcích a poskytuje tak poměrně rychlý nástroj na ověření přínosů stávajících objektů a případně i navrhovaných úprav. Metody, jejichž výpočet je závislý na informacích o bodových vegetačních prvcích (zejména stromech) vyžadují zpravidla nejen kvantifikaci těchto prvků, ale taktéž popisnou a kvalitativní charakteristiku jedinců. Tato pracnější metoda však přináší logicky vyšší přesnost přibližných určení benefitů.

V České republice používané oborové nástroje pro kvantifikaci vegetačních prvků (zejména Pasport zeleně) a kvalitativní určení dřevinných vegetačních prvků v objektech zeleně (zejména Dendrologický průzkum) jsou využitelné pro kvantifikaci benefitů. Lze konstatovat, že značná část potřebných vstupních údajů pro výpočet, zejména ta týkající se dřevinných

Specifikace benefitu	Potenciální zdroj dat
Infiltrace vody	Pasport zeleně
Voda zadržaná v korunách stromů	Dendrologický průzkum
Redukce teploty vzduchu	Dendrologický průzkum Pasport zeleně
Redukce ultrafialového záření	Dendrologický průzkum
Odstraňování látek znečišťujících ovzduší	Dendrologický průzkum Pasport zeleně
Zachycování pevných částic vegetací	Dendrologický průzkum Pasport zeleně
Vázání a skladování uhlíku vegetací	Pasport zeleně Dendrologický průzkum

vegetačních prvků, je ve zkoumaných metodách obdobná nebo stejná, případně z těchto údajů odvoditelná.

V následující tabulce je uvedeno možné využití zmíněných oborových nástrojů, které po úpravě mohou sloužit k přibližnému stanovení konkrétních benefitů ploch zeleně tak, jak jsou ve zkoumaných studiích nejčastěji používány.

Metodika

Jako objekt pro přibližné určení benefitů plochy zeleně byla vybrána architektonická studie lokality rybníka Primál v Modřicích u Brna. Tato studie se zabývala rozvojem zanedbaného okolí rybníka v návaznosti na systém zeleně města. [Náhlíková, Schulhauserová a Šindlerová, 2017]. Přibližné určení benefitů se tedy týká stávajícího a navrhovaného stavu. Jednotlivé prvky v návrhu byly rozděleny do následujících kategorií a byla určena jejich výměra:

Zapojený porost dřevin (pokryvnost 100 %), porost dřevin s pokryvností nad 60 %, porost dřevin s pokryvností do 60 %, ostatní porosty (např. travinné), ostatní zpevněné plochy. V případě porostů dřevin byly brány v potaz plochy s předpokládanou cílovou výškou nad 2 metry, ostatní dřevinné porosty byly zařazeny do kategorie ostatní porosty.

Pro výpočet odstraněných polutantů a chladicího výkonu byla brána v potaz výměra porostů dřevin s výškou nad dva metry. Pro přibližnou hodnotu vsaku dešťové vody nebyly zahrnuty do výpočtu zpevněné plochy. Plocha hladiny rybníka nebyla mapována.

Tento soubor dat tvořil základ pro výpočet přibližných benefitů plochy zeleně. V případě dřevinných porostů s pokryvností menší, než 100 % byl stanoven koeficient průměrné pokryvnosti (vypočtený jako aritmetický průměr dvou mezních hodnot stanoveného rozpětí – tedy například u ploch s pokryvností nad 60 % se jednalo o aritmetický průměr hodnot 100 % a 60 %, tedy 80 % a z toho plynoucí koeficient 0,8 pro výpočet). Následně byly tyto hodnoty vynásobeny hodnotami regulačních služeb vztažených k výměrám uváděnými v odborné literatuře a příspěvcích. V případě vsaku srážkové vody byl k výpočtu použit průměrný souhrn srážek 509mm/m² za rok. Konkrétně se jednalo o tyto hodnoty:

Množství odstraněných polutantů [Nowak, 1994]

Jednotka	(kg/m ² /rok)
CO	0,00034
SO ₂	0,00109
NO ₂	0,00124
PM ₁₀	0,00283

Chladicí výkon [Pokorný, 2016]
3,5 kWh/m²/letní den

Množství vsáknuté dešťové vody [Vítek, 2005]

90 % z úhrnu dešťových srážek

Výsledky

Pro stávající stav lokality rybníka Primál v Modřicích byly zjištěny následující výměry jednotlivých mapovaných prvků:

Prvek	m ²
Zapojený porost dřevin s výškou nad 2m	10 190,0
Porost dřevin s výškou nad 2 m a pokryvností nad 60 %	5 875,0
Porost dřevin s výškou nad 2 m a pokryvností do 60 %	4 640,0
Ostatní porosty (travninné porosty, dřevinné do 2 m...)	38 805,0
Zpevněná plocha	1 832,0
Celková výměra území	61 342,0

Pro architektonickou studii lokality rybníka Primál v Modřicích byly zjištěny následující výměry jednotlivých mapovaných prvků:

Prvek	m ²
Zapojený porost dřevin s výškou nad 2 m	21 030,0
Porost dřevin s výškou nad 2 m a pokryvností nad 60 %	6 665,0
Porost dřevin s výškou nad 2 m a pokryvností do 60 %	3 255,0
Ostatní porosty (travninné, dřevinné do 2 m...)	27 138,0
Zpevněná plocha	3 254,0
Celková výměra území	61 342,0

Z těchto výměr byly výše popsaným postupem stanoveny následující přibližné hodnoty benefitů:

Stávající stav

Množství odstraněných polutantů kg/rok*			
CO	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
5,54	17,75	20,19	46,08
*dle Nowak, 1994			
Chladicí výkon kWh/letní den**			56 987,0
** dle Pokorný, 2016			
Množství vsáknuté dešťové vody m ³ /rok***			27 261,5
*** dle Vítek, 2005			

Studie – záměr

Množství odstraněných polutantů kg/rok*			
CO	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
9,30	29,80	33,90	77,37
*dle Nowak, 1994			
Chladicí výkon kWh/letní den**			95684,75
** dle Pokorný, 2016			
Množství vsáknuté dešťové vody m ³ /rok***			26 610,1
*** dle Vítek, 2005			

Použitá metoda výpočtu je obdobná metodám zpravidla používaným pro výpočet benefitů větších územních celků např. Těšálová [2016].

Pro subjektivní zpřesnění bylo použito rozdělení dřevinných porostů do kategorií dle pokryvnosti (viz. Metodika). V rámci určování benefitů ploch obecně platí, že jsou vždy přímo závislé na vnějších vlivech – tedy konkrétním znečištění, hodnotě slunečního svitu a srážkách v místě objektu zeleně. [Bade a Tonneijck, 2011; Nowak a Heisler, 2010] Použité údaje odpovídají hodnotám uváděným jednotlivými autory v rámci jejich publikací a studií.

Zpracování výpočtů pro stávající a navrhovaný stav umožňuje následné porovnání:

Z toho srovnání vyplývá, že předemná architektonická studie přináší větší množství zjišťovaných benefitů, než zachování stávajícího stavu. Pouze v případě množství infiltrované vody se jeví stávající stav při použití vybrané metody jako výhodnější. Tento údaj je však ovlivněn větším podílem zpevněných ploch, které byly z výpočtu vyňaty. Jedná se však o cesty a drobné plochy bez kanalizace (tvořené zejména mechanicky zpevněným kamenivem) obklopené plochami zeleně. Ize se tedy domnívat, že srážky, které na ně dopadnou, budou infiltrovány buď přímo v rámci cest, případně na okolních zelených plochách.

Závěr

Pro účely oborové argumentace spočívající především v zachování či vytváření nových ploch zeleně se získané údaje jeví jako použitelné. V tomto smyslu jsou jistě zajímavé zjištěné „jednotkové hodnoty“ výše odvozovaných benefitů:

Přesnější určení hodnot a přepočtu je možno získat prostřednictvím detailního dendrologického průzkumu a znalosti konkrétních hodnot znečištění a dalších vlivů na předemném území a v daném čase. [Hudečková, 2012]. Tyto hodnoty se však obtížně určují pro

objekty ve stádiu návrhu. Možným dalším postupem pro zpřesnění takovýchto výpočtů u navrhovaných objektů je stanovení průměrné hodnoty údajů pro jednotlivé navrhované dřevinné vegetační prvky (zejména stromy) a následný pročet na základě těchto údajů a relativních dat o vnějších vlivech na daném území a v daném čase. Dalším možným postupem je vyčíslení finančních hodnot těchto benefitů na základě nákladů vázaných na jiné způsoby ochrany ovzduší a podpory infiltrace vody.

Článek vznikl v rámci projektu „Zelená infrastruktura“ – propojení vědy a praxe, prohloubení a rozšíření výuky (číslo projektu IGA-ZF/2017-DP009) financovaného Interní grantovou agenturou Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

Použité zdroje:

HUDEČKOVÁ, Monika. *Vliv dřevinné vegetace na kvalitu ovzduší*. Lednice, 2012. Diplomová práce.

NÁHLÍKOVÁ, Barbora, Radka SCHULHAUSEROVÁ a Jana ŠINDLEROVÁ. *Výtvárně architektonická studie lokality rybníka Primál – Modřice, Brno*. Lednice: Mendelova univerzita v Brně, 2017.

NOVOTNÁ, Jitka, Miroslav LUBAS a Ivana KABELKOVÁ. *Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2015.

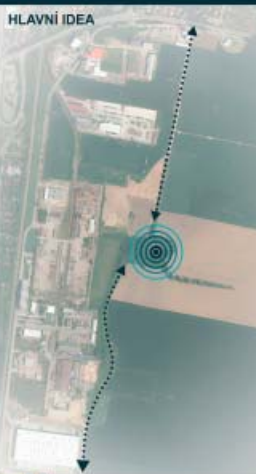
Polutanty/výkon/infiltrace	jednotka	stávající	studie	rozdíl studie
CO	kg/rok	5,54	9,30	3,76
SO ₂	kg/rok	17,75	29,80	12,05
NO ₂	kg/rok	20,19	33,90	13,71
PM ₁₀	kg/rok	46,08	77,37	31,29
Chladicí výkon	kWh/letní den	56 987,00	95 684,75	38 697,75
Infiltrace dešťové vody	m ³ /rok	27 261,50	26 610,10	-651,40

Odvození jednotkových hodnot „benefitů“			
Polutanty/výkon/infiltrace	jednotka	zjištěné hodnoty	přepočteno na 1 ha území
CO	kg/rok	9,30	1,52
SO₂	kg/rok	29,80	4,86
NO₂	kg/rok	33,90	5,53
PM₁₀	kg/rok	77,37	12,61
Chladicí výkon	kWh/letní den	95 684,75	15 598,57
Infiltrace dešťové vody	m ³ /rok	26 610,10	43 37,99

VÝTVARNĚ ARCHITEKTONICKÁ STUDIE LOKALITY RYBNÍKA PRIMÁL – MODŘICE, BRNO



ŘEŠENÉ ÚZEMÍ JE OBKLOPENO Z JEDNÉ STRANY ORNOU PŮDOU A Z DRUHÉ PRŮMYSEM. JEDNÁ SE Tedy O LOKALITU PŘÍRODNÍHO CHARAKTERU, KTERÁ JE MEZI TĚMITO PLOCHAMI UVĚZLENA. HLAVNÍ MÝŠLENKOU NÁVRHU JE TOTO ÚZEMÍ RYBNÍKA PRIMÁLU PROPOJIT S OKOLNÍMI PŘÍRODE BLÍZKÝMI PRVKY A VYTVOŘIT TAK SYSTÉM ZELENÉ NA OKRAJI MĚSTA. DALŠÍM CÍLEM JE VYZDVIHNOT HODNOTU TOTOHO MÍSTA. JEDNÁ SE O SYMBOL PŘÍRODY V KAPCE VODY. TATO MÝŠLENKA VYCHÁZÍ Z PRINCIPU SAMOTNÉ KAPKY VODY, KTERÁ DOPADNE NA VODNÍ HLADINU. PO DOPADU SE NA VODNÍ HLADINĚ ZAČÍNÁJÍ TVOŘIT KRUHY, KTERÉ SE POSTUPNĚ VYTRÁČÍ DO OKOLÍ. TOTO MÍSTO TVOŘÍ KAPKA VODY (RYBNÍK PRIMÁL), KTERÁ PO DOPADU ZAČNĚ TVOŘIT KRUHY, KTERÉ JSOU ZDE ZNÁZORNĚNÝ MODELACÍ TERÉNU. KAPKA VODY, TAKÉ SYMBOLIZUJE HOODNOTNÝ VÝZNAM TOTOHO MÍSTA, KTERÝ JE STÁLE ZACHOVÁN V JÍŽ TAK PŘEMĚNĚNÉ KRAJINĚ, Z ČEHOŽ VYPLÝVÁ, ŽE JE NUTNĚ TOTO MÍSTO CHRÁNIT. PODMINKOU NÁVRHU BYLO TAKÉ PROPOJIT STÁVAJÍCÍ NAVAŽKU A PROSTOR RYBNÍKA. TA BYLA VYŘEŠENA POSTUPNÝM STOUPÁNÍM NAVAŽKY, KTERÁ BYLA ROZTERASOVÁNA. TVAROVĚ NAVAŽUJE TAKÉ NA VODNÍ KRUHY.



SITUACE



- VODNÍ HLADINA
- TRAVNATÁ PLOCHA
- STÁVAJÍCÍ POROST
- KVĚTNATÁ LOUKA - VČELÍ LOUKA MEDONOSNÁ
- STAVEBNÍ OBJEKT - PRAMEN
- B POLDR
- C TERÉNNÍ VLNY
- CESTA - MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- KEŘOVÝ POROST
- MEZ
- ALEJ S POOSEVEM SMĚSI PRO DOPROVODNĚ PÁSY KOMUNIKACI
- DŘEVĚNÝ ROŠT
- KVĚTNATÁ LOUKA - REKULTIVAČNÍ SMĚS
- SKUPINY STROMŮ

- KVĚTNATÁ LOUKA - VČELÍ LOUKA MEDONOSNÁ
- KVĚTNATÁ LOUKA - REKULTIVAČNÍ SMĚS
- PARKOVÁ TRAVNÍ SMĚS
- SKUPINA STROMŮ MODUL A a C
- SOLITĚRA
- SKUPINA STROMŮ MODUL B
- ALEJ (PRUNUS CERASUS, P. DOMESTICA, P. CERASIFERA, MALUS DOMESTICA, PRUNUS COMARUM)
- SKUPINA KEŘŮ PODEL KOMUNIKACE (PRUNUS SPINOSA, ROSA CANINA, EUONYMUS EUROPAEUS, CORYLUS AVELLANATA)
- SKUPINA KEŘŮ V TERASÁCH (PRUNUS SPINOSA, ROSA CANINA, EUONYMUS EUROPAEUS, CORYLUS AVELLANATA)
- MEZE (SORBUS ALACURPA, BETULA PENDULA, PRUNUS SPINOSA, CORYLUS AVELLANATA)

MELENDOVA UNIVERZITA V BRNĚ
ZAHRADNICKÁ FAKULTA V LEDNICI – ÚSTAV ZAHRADNÍ A KRAJINÁŘSKÉ ARCHITEKTURY
WORKSHOP II. – LS 2016/2017
VEDOUCÍ PRÁCE: doc. Ing. Petr Kučera
AUTOŘI PROJEKTU: doc. Bc. Barbora Náhlíková, Bc. Radka Schulhauserová, Bc. Jana Šindlerová

- NOWAK, David. *Air pollution removal by Chicago's urban forest*. In: Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. Ed. McPHERSON, E. G., NOWAK, D. J., et ROWNTREE, R. A., General Technical Report No. NE-186, U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor, PA, 1994, s. 63–82.
- NOWAK, David a Gordon HEISLER. *Air quality Effect of Urban Trees and Parks* [online]. Ashburn: National Recreation and Park Association, 2010, 48 s. Dostupné z: http://www.nrpa.org/uploadedFiles/Explore_Parks_and_Recreation/Research/Nowak-Heisler%20Paper-Final-150%20dpi.pdf
- POKORNÝ, Jan. *Hospodařením s vodou a vegetací ovlivňujeme toky sluneční energie a utváříme klima ve městech a regionech*. In: Dny zahradní a krajinářské tvorby 2016: Zelená infrastruktura. Praha: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2016, s. 47–56. ISBN 978-80-86950-20-4.
- SEJÁK, Josef. *Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2010. ISBN 9788074142352.
- ŠIMEK, Pavel a Pavel ŠIMEK (jun.). *Zelená infrastruktura po česku*. In: Dny zahradní a krajinářské tvorby 2016: Zelená infrastruktura. Praha: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, zapsaný spolek, 2016, s. 8–11. ISBN 978-80-86950-20-4.
- TĚŤÁLOVÁ, Zuzana. *Benefity zelených ploch*. Praha, 2016. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- TONNEIJCK, Alfred a Tom BADE. *Modelling the benefits of urban forests for sustainable management*. In: ELCA Research Workshop: Green City Europe – for a better life in European cities. Bad Honnef, 2011, s. 40–43. Dostupné z: <http://die-gruene-stadt.de/wp-content/uploads/2011/09/ELCA-Tagungsband-in-englischer-Sprache.pdf>
- The green infrastructure valuation toolkit user guide*. Londýn: Green Infrastructure Valuation Network, 2010.
- VÍTEK, Jiří. *Zásadní změna v hodnocení dešťové vody v urbanizovaných územích*. In: *Přírodní způsoby čištění vod*. Brno, 2005.
- XIAO, Qingfu a Gregory MCPHERSON. *Rainfall interception by Santa Monica's municipal urban forest*. *Urban Ecosystems*. 2003, 2002(6), s. 291–302.

Ing. Pavel Šimek
Ústav plánování krajiny
Zahradnická fakulta
Mendelovy univerzity v Brně
Lednice

ENGLISH ABSTRACT

Planning tools for greenery management and the benefits of urban greenery, by Pavel Šimek

Greenery management in Czech towns and cities uses standardised tools for the information administration of greenery share. This article deals with possible use of these tools for approximate specification of regulatory services in areas of urban greenery and their quantification as related to the character of input data. Undoubtedly, the specification of regulatory services is important for argumentation in favour of maintaining specific locations in an undeveloped state. Also, it is applicable for the procurement of investment and assessment of development proposals. The results have been verified using the model location of Primál, a pond in the town of Modřice.