

HODNOTÍCÍ INDIKÁTORY KVALITY SÍDELNÍ ZELENĚ

ASSESSMENT INDICATORS OF URBAN GREENERY QUALITY

Ing. Lukáš Štefl, doc. Ing. Pavel Šimek, Ph.D.

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta Lednice, Ústav biotechniky zeleně
Valtická 337, 691 44, Lednice, Česká republika
e-mail: lukas.stefl@mendelu.cz, pavel.simek@mendelu.cz

Klíčová slova:

Sídelní zeleň, systém zeleně, indikátory, hodnocení, prostorová struktura

Keywords:

Urban greenery, urban greenery system, indicators, assessment, spatial structure

Abstrakt:

Současný vývoj v problematice udržitelného rozvoje a v péči o urbánní prostředí směřuje ke stále sofistikovanějšímu monitoringu a vyhodnocování stavu jednotlivých složek prostředí pomocí různých indikátorů. Indikátory jsou využívány nejen k hodnocení stávajícího stavu, ale stávají se i podkladem pro další plánovací a rozhodovací procesy. Významné uplatnění nalézají ve sledování změn v čase a dále pak v možnosti vzájemného porovnání objektů, měst, apod. Pro systémový management sídelní zeleně roste potřeba hodnotících indikátorů stavu a kvality zeleně. Každá hierarchická úroveň systému zeleně vyžaduje ke svému posouzení jinou skladbu hodnotících indikátorů a sledovaných parametrů. Příspěvek navrhuje, popisuje a demonstruje možnosti využití jednotlivých indikátorů hodnotících systém sídelní zeleně na příkladu vybraných městských obvodů města Ostravy. Pozornost je věnována především hodnocení prostorových parametrů systému zeleně a jeho skladebných částí.

Abstract:

Current development in sustainable development issues and in the field of care for urban environment heads towards more sophisticated monitoring and assessment of the state of environment components using various indicators. These indicators are used not only to assess the current state, but also become the basis for further planning and decision-making processes. Indicators are greatly applied in monitoring changes over time and also in the possibility of mutual comparisons of objects, cities, etc. System management of urban greenery increasingly requires assessment indicators of urban greenery state and quality. Each hierarchical level of urban greenery requires a different composition of assessment indicators and monitored parameters for its assessment. This paper proposes, describes and demonstrates the use of individual indicators that assess the system of urban greenery on example of selected urban districts of the City of Ostrava. Attention is paid to the assessment of spatial parameters of the urban greenery system and its structural parts.

1. Úvod

1.1. Důvody a význam hodnocení sídelní zeleně

V důsledku urbanizace se světová populace stále více koncentruje ve městech (KONG, NAKAGOSHI, 2006). Více než 50 % světové populace žije ve městech (ROY et al. 2012; KABISCH, HAASE, 2013). ROBERTS (2011) odhaduje, že do roku 2050 bude tento podíl blíže k 75 %. Materiály Evropské Unie (EUROPEAN COMMISSION, 2006) uvádí, že čtyři z pěti evropských občanů žijí v městských oblastech a kvalita jejich života je přímo ovlivněna stavem městského životního prostředí. Urbanizace má negativní dopad na zeleň ve městech (KONG, NAKAGOSHI, 2006). Dopady urbanizace na životní prostředí jsou většinou také spojeny s prostorovou redukcí zeleně. Ztráta nebo snížení zelených ploch může vést ke snížení biodiverzity a narušit strukturu i procesy městského ekosystému (ZHOU, WANG, 2011; KIM, PAULEIT, 2011). KABISCH, HAASE (2013) uvádí, že snaha o zajištění blahobytu a kvalitního prostředí pro obyvatel měst bude v globálním měřítku stále důležitější.

Četné studie (např. JOHNSON, 2001; GRIMM et al., 2008) upozorňují, že substituce vegetačního pokryvu, zejména za nepropustné povrchy, má negativní dopad na životní prostředí i kvalitu života obyvatel. Důležitost a význam městské zeleně v konceptu udržitelného rozvoje měst zdůrazňují např. THORÉN (2000); GUSTAVSSON et al. (2005); JABAREEN (2006). CHIESURA (2003) uvádí, že městské parky a otevřené zelené plochy mají strategický význam pro kvalitu života stále více urbanizované společnosti. Kromě významných environmentálních služeb poskytují sociální a psychologické služby, které mají zásadní význam pro obyvatelnost moderních měst a blahobyt jejich obyvatel. Tyto služby jsou nezbytné pro kvalitu lidského života a jedná se o jeden z klíčových prvků trvale udržitelného rozvoje (CHIESURA, 2003).

1.2 Současný stav řešené problematiky

Aktuální studie se zaměřují na hodnocení dynamiky změn v množství ploch zeleně na území měst a na změny v jejich podílu na celkové výměře měst (viz např. SMALL, LU (2006); YUAN et al. (2005); KABISCH, HAASE (2013)). Část studií je zaměřena na hodnocení prostorové struktury ploch zeleně a na hodnocení dynamiky jejich změn: např. KONG et al. (2005); KONG, NAKAGOSHI (2006); ZHOU, WANG (2011); LI et al. (2010). Výsledky výše uvedených studií prokazují negativní dopad probíhajících urbanizačních procesů na prostorovou strukturu ploch sídelní zeleně i na její množství (snižující se výměra ploch zeleně). Další studie jsou zaměřeny na hodnocení kvality jednotlivých ploch zeleně nebo jejich skladebných prvků. Jako příklad je možno uvést především indikátory vypovídající o stavu městských populací stromů, např. NOWAK et al. (2004); CUMMING et al. (2008).

2. Cíl práce

Cílem práce je představit možné indikátory k hodnocení prostorové struktury sídelní zeleně, tedy jeden z faktorů, který ovlivňuje kvalitu systému zeleně jako celku. Následně na modelovém území demonstrovat vypovídající schopnosti a možnosti použití jednotlivých indikátorů.

3. Materiály a metodika

3.1 Modelové území

Jako modelové území byly vybrány dva městské obvody města Ostrava: Poruba a Michálkovice. Ostrava je statutární město v Moravskoslezském kraji ležící na severovýchodním okraji České republiky. Celková rozloha města je 214,21 km² a je členěno do 23 městských obvodů. Celkový počet obyvatel je 306 128 (stav k 1. 1. 2012, převzato: KOLEKTIV, 2012). Ostrava je z hlediska rozlohy i počtu obyvatel třetí největší město České republiky. Městský obvod Poruba se nachází v severozápadní části města Ostrava. Rozloha je 13,18 km², počet obyvatel: 68 478 (stav k 1.1. 2012, převzato: KOLEKTIV, 2012). Původně malá obec byla v 50. letech dvacátého století vybrána k vystavění moderního urbanistického celku. V roce 1948 započala výstavba hornického sídliště a v roce 1952 budování tzv. Nové Ostravy, zamyšlené jako socialistické město, které mělo nahradit dosavadní centrum Ostravy (STRAKOŠ, 2009). Poruba je velmi hustě zastavěný městský obvod, typické jsou bloky obytných zástaveb (bytové domy, sídliště) a navazující občanská vybavenost. Centrum Poruby tvoří Alšovo náměstí a jej protínající, více než 1,5 km dlouhá, parkově upravená Hlavní třída. Poruba je od roku 2003 vyhlášena městskou památkovou zónou. Městský obvod Michálkovice je situován na severovýchodním okraji města Ostrava. Rozloha je 2,89 km², počet obyvatel: 3 194 (stav k 1.1. 2012, převzato: KOLEKTIV (2012)). Jedná se o zastavěnou příměstskou část města Ostravy s významným zastoupením hornických kolonií se spíše rozvolněnou zástavbou rodinných domů (STRAKOŠ, 2009). Byl vybrán jako kontrastní obvod městskému obvodu Poruba.

3.2. Kategorizace ploch zeleně

Jednotlivé základní plochy zeleně byly terénním průzkumem kategorizovány do jednotlivých funkčních typů zeleně. Základní plocha zeleně (též objekt zeleně) „je část prostoru, v němž převládá některá z hlavních funkcí zeleně a její projevy jsou v základní ploše homogenní“ (ŠIMEK, 2001). Funkční typ zeleně „je oborový termín používaný pro upřesnění hlavní funkce základní plochy zeleně. Hlavní funkce je označení převládajících procesů a jevů, které souvisí s využíváním základní plochy zeleně“ (ŠIMEK, 2010). Funkční typy zeleně jsou děleny do dvou základních skupin (ŠIMEK, 2001). Plochy, na nichž zezeň plní hlavní funkci, tj. plochy, u kterých je většina rozhodujících funkcí vázána na vlastní zezeň. Druhou skupinou jsou plochy, na nichž zezeň plní funkci doplňkovou (doprovodnou), tj. takové plochy, na nichž dominuje funkce zastavitelných území (bydlení, vybavenost, doprava) a zezeň tuto funkci doprovází nebo doplňuje.

3.3 Hodnocené indikátory

Informace o jednotlivých základních plochách zeleně a jejich plošné parametry a hranice byly zaneseny do prostředí geografických informačních systémů (GIS). Následně byly vyhodnoceny jednotlivé indikátory. Přehled jednotlivých hodnocených indikátorů ukazuje Tab. 1. a dále blíže specifikuje její doplňující komentář.

Tabulka 1: Přehled hodnocených indikátorů						
Název tématické skupiny indikátorů Název jednotlivých indikátorů	Hodnota indikátoru					
	Četnost (ks)	Četnost (%)	Výměra (m ² ,ha)	Výměra (%)	Délka (m)	Hustota (ks*km ⁻²)
Celková rozloha městského obvodu			X			
Množství ploch zeleně tvořících systém zeleně						
Množství veškerých ploch zeleně	X	X	X	X		
Množství ploch zeleně v hlavní funkci	X	X	X	X		
Množství ploch zeleně v doplňkové funkci	X	X	X	X		
Podíl ploch zeleně na celkové rozloze městského obvodu	X	X	X	X		
Typová rozmanitost funkčních typů zeleně						
Zastoupení jednotlivých funkčních typů zeleně ¹	X	X	X	X		
Velikost ploch zeleně						
Velikost nejmenší plochy zeleně			X			
Velikost největší plochy zeleně			X			
Průměrná velikost plochy zeleně ²			X			
Hustota ploch zeleně						
Hustota veškerých ploch systému zeleně ³						X
Hustota ploch jednotlivých funkčních typů zeleně ³						X
Prostorové vztahy ploch zeleně (spojitost systému)						
Průměrná vzdálenost k nejbližší sousední ploše zeleně ^{4,5}					X	
Nejkratší vzdálenost sousedních ploch zeleně ⁵					X	
Nejdelší vzdálenost sousedních ploch zeleně ⁵					X	
(Dále vztaženo k významným funkčním typům zeleně)					X	
Prostorové rozložení významných funkčních typů ⁶	X					

Tab. 1. – doplňující komentář:

¹ Indikátor umožní definovat dominantní či převládající funkční typy zeleně, které často určují charakter systému zeleně i jeho funkčního využití.

² Vypočteno jako aritmetický průměr z výměr jednotlivých ploch zeleně.

³ Celkový počet daných ploch zeleně dělen celkovou rozlohou městského obvodu.

⁴ Vypočteno jako aritmetický průměr z jednotlivých vzdáleností mezi sousedními plochami zeleně.

⁵ Indikátory uvádějí, jaké jsou vzdálenosti mezi dvěma sousedními (tedy nejbližšími) plochami zeleně. Uváděny jsou průměrné, nejbližší a nejdelší vzdálenosti mezi dvěma sousedními plochami zeleně. Následně jsou indikátory vztaženy k různým funkčním typům zeleně.

⁶ Tato skupina indikátorů vyjadřuje změnu prostorové struktury systému zeleně v závislosti na vzdálenosti od centra městského obvodu. V centru městského obvodu byl umístěn střed kružnice a z něho vymezeny 4 kružnice (okruhy) s různým poloměrem. Poloměr první kružnice byl 500 m, poloměr dalších se navyšoval pokaždé o 500 m. Následně byl hodnocen počet ploch zeleně nacházejících se v jednotlivých okruzích. Jako střed kružnice bylo zvoleno kulturní a historické centrum. V případě Poruby se jednalo o Alšovo náměstí (GPS: 49°49'46.9"N 18°10'07.7"E), v případě Michálkovic se jednalo o Michálkovické náměstí (GPS: 49°50'30.9"N 18°20'40.9"E). Principiální základ tohoto metodického kroku byl inspirován prací ZHOU, WANG (2011).

3.4 Zpracování dat

Ke zpracování dat získaných dálkovým i terénním hodnocením byl použit software Microsoft Office Excel verze 2010. Ke zpracování geografických dat byl použit software ArcGIS Desktop verze 10.1. licencován v rámci ESRI Site Licence pro Mendelovu univerzitu.

4. Výsledky

Výsledné hodnoty jednotlivých indikátorů ukazují *Tab. 2* a *Tab. 3*.

Tabulka 2: Výsledné hodnoty jednotlivých indikátorů, část 1.									
Hodnocený indikátor		PORUBA				MICHÁLKOVICE			
Celková rozloha městského obvodu (ha)		1317,92				289,15			
Množství ploch tvořících systém zeleně		Četnost (ks)	Četnost (%)	Výměra (m ²)	Výměra (%)	Četnost (ks)	Četnost (%)	Výměra (m ²)	Výměra (%)
	Množství veškerých ploch zeleně	290	100	659,55	100	67	100	36,29	100
	Množství ploch zeleně v hlavní funkci	92	31,72	146,32	22,19	25	37,31	14,28	39,34
	Množství ploch zeleně v doplňkové funkci	198	68,28	513,23	77,81	42	62,69	22,01	60,66
Podíl ploch zeleně na celkové rozloze (%)		50,05				12,55			
Typová rozmanitost funkčních typů zeleně		Četnost (ks)	Četnost (%)	Výměra (m ²)	Výměra (%)	Četnost (ks)	Četnost (%)	Výměra (m ²)	Výměra (%)
P	Parky	9	3,10	19,61	2,97	2	2,99	3,49	9,62
U	Parkově upravené plochy	50	17,24	68,81	10,43	6	8,96	2,30	6,33
R	Rekreační zeleň	5	1,72	25,60	3,88	1	1,49	1,95	5,38
H	Hřbitovy	0	0,00	0,00	0,00	1	1,49	1,28	3,53
S	Stabilizační vegetace svahů	1	0,34	0,26	0,04	0	0,00	0,00	0,00
T	Ochranná zeleň	15	5,17	12,76	1,93	2	2,99	0,30	0,81
O	Ostatní	12	4,14	19,28	2,92	13	19,40	4,96	13,67
ZB	Zeleň obytných souborů	39	13,45	298,50	45,26	7	10,45	6,23	17,17
ZC	Zeleň občanské vybavenosti	35	12,07	32,52	4,93	7	10,45	2,64	7,28
ZD	Zeleň dopravních staveb	40	13,79	67,68	10,26	17	25,37	7,22	19,90
ZK	Zeleň školních a kulturních zařízení	65	22,41	59,99	9,10	4	5,97	3,23	8,91
ZS	Zeleň sportovních areálů	11	3,79	19,82	3,01	5	7,46	2,48	6,83
ZV	Zeleň vodotečí	5	1,72	6,26	0,95	2	2,99	0,21	0,57
ZZ	Zeleň zdravotnických zařízení	3	1,03	28,45	4,31	0	0,00	0,00	0,00

Komentář a interpretace výsledků (*Tab. 2.*):

- V městském obvodu Poruba (dále jen Poruba) bylo celkem 290 ploch zeleně, přičemž plochy zeleně v hlavní funkci tvořily 31,72 % z hlediska četnosti a 22,19 % z hlediska výměry.
- V městském obvodu Michálkovice (dále jen Michálkovice) bylo méně ploch zeleně (67) a plochy zeleně v hlavní funkci byly výrazněji zastoupeny než v případě Poruby (37,31 % četnost a 39,34 % výměra).
- Plochy zeleně se podílejí více než polovinou (50,05 %) na celkové výměře Poruby (na celkové výměře městské části).
- V případě Michálkovic činil tento podíl pouze 12,55 %.

- V obou městských částech je zastoupena většina funkčních typů.
 - V Porubě je dominantním typem ploch zeleně v hlavní funkci parkově upravená plocha (17,24 % četnost, 10,43 % výměra).
 - V Michálkovicích je dominantním typem z hlediska četnosti parkově upravená plocha (8,96 %) z hlediska výměry poté o funkční typ park (9,62 %).
 - Dominantní funkční typ ploch zeleně s doplňkovou funkcí tvoří v Porubě zeleň školních a kulturních zařízení (22,41 % četnost), z hlediska podílu na celkové výměře ploch zeleně se však jedná o funkční typ zeleň obytných souborů (45,26 % - tvoří tedy téměř polovinu výměry veškerých ploch zeleně).
 - V Michálkovicích je dominantním typem ploch zeleně v doplňkové funkci funkční typ zeleň dopravních staveb (25,37 % četnost, 19,90 % výměra).

Tabulka 3: Výsledné hodnoty jednotlivých indikátorů, část 2.

Hodnocený indikátor	PORUBA				MICHÁLKOVICE			
Velikost ploch zeleně								
Velikost nejmenší plochy zeleně (m ²)	440				282			
Velikost největší plochy zeleně (m ²)	321501				19788			
Průměrná velikost plochy zeleně (m ²)	22743				5416			
Hustota ploch zeleně	veškeré plochy	park	parkově uprav. plocha	rekreační zeleň	veškeré plochy	park	parkově uprav. plocha	rekreační zeleň
Hustota veškerých ploch zeleně (ks*km ⁻²)	22,00	0,68	3,79	0,38	23,17	0,69	2,08	0,35
Hustota ploch zeleně v hlavní funkci (ks*km ⁻²)	6,98				8,65			
Hustota ploch zeleně v doplňk. funkci (ks*km ⁻²)	15,02				14,53			
Prostorové vztahy ploch zeleně (spojitost systému)	veškeré plochy	plochy v hlavní funkci	plochy v doplňk. funkci		veškeré plochy	plochy v hlavní funkci	plochy v doplňk. funkci	
Průměrná nejkratší vzdálenost ploch zeleně (m)	0,45	24	2		16	83	20	
Nejkratší vzdálenost ploch zeleně (m)	0	0	0		0	0	0	
Nejdelší vzdálenost ploch zeleně (m)	121	150	224		345	300	426	
Významné funkční typy (P, U, R)	park	parkově uprav. plocha	rekreační zeleň		park	parkově uprav. plocha	rekreační zeleň	
Průměrná vzdálenost k nejbližší sousední ploše zeleně (m)	300	91	901		13	160		
Nejkratší vzdálenost sousedních ploch zeleně (m)	133	0	351		13	13		
Nejdelší vzdálenost sousedních ploch zeleně (m)	561	410	2207		13	347		
Prostorové rozložení významných funkčních typů	park	parkově uprav. plocha	rekreační zeleň		park	parkově uprav. plocha	rekreační zeleň	
Počet ploch v okruhu do 500 m od centra	3	9	0		2	5	0	
Počet ploch v okruhu od 500 do 1000 m od centra	2	20	2		0	1	1	
Počet ploch v okruhu od 1000 do 1500 m od centra	4	14	1		0	0	0	
Počet ploch v okruhu od 1500 do 2000 m od centra	0	7	2		0	0	0	

Komentář a interpretace výsledků (Tab. 3.):

Plochy zeleně v Porubě je možné označit jako velikostně větší (výměra).

- Velikost nejmenší plochy zeleně: Poruba 440 m² (282 m² Michálkovice).
- Největší plocha zeleně: Poruba 321 501 m² (19 788 m² Michálkovice).
- Průměrná velikost plochy zeleně: Poruba 22 743 m² (5 416 m² Michálkovice).

Indikátor hustota ploch zeleně vykazoval v obou hodnocených městských částech obdobné údaje:

- Hustota veškerých ploch systému zeleně (Poruba: 22,00 ks*km⁻², Michálkovice: 23,17 ks*km⁻²).
- Hustota funkčního typu park (Poruba: 0,68 ks*km⁻², Michálkovice: 0,69 ks*km⁻²).
- Hustota funkčního typu parkově upravená plocha (Poruba: 3,79 ks*km⁻², Michálkovice: 2,08 ks*km⁻²).
 - Tyto tři výše zmíněné indikátory nesouvisí s výměrou ploch zeleně, ale pouze s jejich počtem.
 - Výsledná obdobná hodnota tohoto indikátoru v obou městských částech je zapříčiněna skutečností, že v obdobném poměru v jaké je menší rozloha Michálkovic oproti Porubě (cca 4,7 krát), je i nižší celkový počet ploch zeleně (cca 4,3 krát).

Rozdílnost obou systémů zeleně velmi vystihuje skupina indikátorů s názvem prostorové vztahy ploch zeleně (spojitost systému).

- Průměrná vzdálenost k nejbližší ploše zeleně byla v Porubě 0,45 m, v Michálkovicích 16 m.
- Nejděší vzdálenost k nejbližší sousední ploše zeleně byla v Porubě 121 m, v Michálkovicích 345 m.

Vztažením těchto indikátorů k jednotlivým skupinám funkčních typů a následně pak k významným funkčním typům dokládá větší spojitost, blízkost a propojenost systému zeleně Poruby, oproti systému zeleně Michálkovic. Např.:

- Průměrná vzdálenost sousedních ploch v hlavní funkci (Poruba: 24 m, Michálkovice: 83 m).
- Průměrná vzdálenost sousedních ploch v doplňkové funkci (Poruba: 2 m, Michálkovice: 20 m).
- Nejděší vzdálenost sousedních ploch v hlavní funkci (Poruba: 150 m, Michálkovice: 300 m).
- Průměrná vzdálenost sousedních ploch funkčního typu parkově upravená plocha (Poruba: 91 m, Michálkovice: 160 m).
- Výjimku tvoří pouze průměrná vzdálenost sousedních ploch u funkčního typu park (tato skutečnost je dána počtem pouze 2 parků lokalizovaných blízko sebe v případě Michálkovic).

Prostorové rozložení systému zeleně a jeho významných funkčních typů dokládá, že v případě Poruby jsou plochy zeleně poměrně rovnoměrně rozloženy v různých okruzích od centra sídla s největším přesahem severním směrem a s nejnižším přesahem jižním směrem. V případě Michálkovic jsou naopak významné funkční typy zeleně koncentrovány převážně přímo v centru sídla, dvě parkově upravené plochy a jedna plocha zeleně rekreační jsou situovány v okrajových částech systému.

Zjištěné indikátory je možné obecně a zjednodušeně interpretovat následovně (ukázka praktického využití předložených indikátorů):

Poruba

- Systém zeleně Poruby tvoří téměř polovinu výměry této městské části.
- V systému plošně zcela dominuje zeleň obytných souborů, významně jsou zastoupeny i parkově upravené plochy a parky.
- Plošná hustota jednotlivých ploch zeleně je vysoká. Jednotlivé plochy zeleně na sebe přímo navazují, systém je spojitý a celistvý.
 - Popsaná spojitost systému je dána vysokým podílem ploch zeleně v doplňkové funkci, především pak zeleně obytných souborů. Plochy zeleně v doplňkové funkci celým územím prostupují a dotváří jej.
 - Spojitost a propojenost ploch zeleně v hlavní funkci je již nižší (stále však vysoká).
- Významné funkční typy park, parkově upravená plocha a rekreační zeleň jsou rovnoměrně rozmístěny v celém systému zeleně a jejich průměrné vzdálenosti se pohybují od 300 m (v případě parku), 91 m (v případě parkově upravených ploch) a 901 m (v případě rekreační zeleně).

Michálkovice

- Systém zeleně Michálkovic tvoří cca 12 % z výměry této městské části.
- V systému plošně zcela dominuje zeleň dopravních staveb a zeleň obytných souborů.
- Z funkčních typů zeleně v hlavní funkci dominuje parkově upravená plocha a park.
- Plošná hustota jednotlivých ploch zeleně je vysoká (dáno především celkovou velikostí sídla).
- Ne všechny plochy zeleně na sebe však přímo navazují, v systému je několik ne zcela spojitých a spíše oddělených ploch, současně je několik segmentů sídla zcela bez ploch zeleně.
- Významné funkční typy park, parkově upravená plocha a rekreační zeleň od sebe nejsou příliš vzdáleny, avšak jsou lokalizovány především ve středu sídla.
 - S rostoucí vzdáleností od centra sídla klesá i podíl těchto ploch.
 - V území je několik segmentů zcela bez těchto významných funkčních typů.

5. Diskuse

5.1. Konfrontace zjištěných skutečností s dosavadními poznatky

Výsledky práce je možné částečně konfrontovat s dosavadními publikovanými výsledky zahraničních studií. Studie ZHOU, WANG (2011) provedená ve městě Kunming (Čína) využila k posouzení změny prostorové struktury sídelní zeleně soustřednou analýzu, kdy byla hodnocena struktura ploch zeleně v několika kruzích vycházejících z centra města. Výsledky studie ZHOU, WANG (2011) prokázaly, že nejméně ploch zeleně bylo v centru města a nejvíce ploch zeleně bylo na vnějším okruhu města. Výsledky této práce (Ostrava) prokázaly, že největší podíl ploch zeleně je koncentrován ve středu jednotlivých městských obvodů. Toto zjištění je tedy zcela opačné než v případě studie ZHOU, WANG (2011), kde autoři zdůvodňují nižší podíl ploch zeleně v centru moderního a rychle se rozrůstajícího velkoměsta jako následek této rychlé urbanizace. Obdobné zjištění přinesla i studie KONG et al. (2005) hodnotící prostorovou strukturu systému zeleně ve městě Jinan (Čína). Podíl ploch zeleně v okruhu centra města byl výrazně nižší než v jeho dalších částech. Hodnota indikátoru hustota ploch zeleně (konstruován autory identicky jako v této práci) činila 13,11 ks ploch zeleně na 1km². Hodnota tohoto indikátoru v obou hodnocených městských obvodech této práce byla téměř dvojnásobná (Poruba: 22,00 ks*km⁻², Michálkovice: 23,17 ks*km⁻²). Plošná hustota

veřejných parků byla v případě města Jinan $0,3 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-2}$. Plošná hustota funkčního typu park byla této práci opět zhruba dvojnásobná (Poruba: $0,68 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-2}$, Michálkovice: $0,69 \text{ ks} \cdot \text{km}^{-2}$). Podíl veřejných parků tvořil v případě města Jinan 2,84 % z výměry ploch zeleně (konfrontace: Poruba: 2,97 %, Michálkovice: 9,62 %). Takto významný rozdíl ve všech porovnávaných indikátorech ve prospěch hodnocených městských obvodů města Ostravy je možný opět přisoudit rychlé urbanizaci a souvisejícímu úbytku ploch zeleně v rychle se rozrůstajícím velkoměstě Jinan (negativní následky probíhající urbanizace popisují i citování autoři). Úbytek ploch zeleně v centrálních částech čínské metropoli Šanghaj vlivem urbanizace dokládají i výsledky práce LI et al. (2010).

V případě hodnocených městských obvodů Ostravy tvoří centrální plochy zeleně převážně městské parky a parkově upravené plochy spojené především s historickým vývojem města či jeho jednotlivých částí, které mají své (dosud) stabilní místo v již dané urbanistické struktuře sídla. Aktuální stavební rozvoj města probíhá především na jeho periferii (nikoliv zahušťováním jeho centra na úkor ploch zeleně).

5.2. Využití indikátorů prostorové struktury a skladby systému zeleně

Prostorová struktura a skladba systému zeleně jsou faktory ovlivňující kvalitu systému zeleně, nejsou však faktory jedinými. Kvalitu systému zeleně jako celku ovlivní i způsob jeho propojení s okolní krajinou (návaznost na krajinu a její strukturu, vzájemná propojenost), existence rozvojových os, přítomnost prostorových bariér či limitů. V kvalitě městského prostoru jako takového hraje klíčovou roli urbanistická struktura města a kvalita „hmoty“ architektury stavební. V tomto širším kontextu je kvalita systému zeleně pouze jednou ze složek, která kvalitu městského prostoru jako celku větší či menší mírou spoludotváří.

Výsledky práce ukázaly, že předložené indikátory prostorové struktury a skladby systému zeleně poskytují o kvalitě systému zeleně pouze doplňující informaci. Výsledky však jednoznačně ukázaly, že navržené indikátory dokáží velmi přesně **informovat o prostorových a skladebných vlastnostech** systému zeleně a dále dokáží **exaktně definovat odlišnosti** jednotlivých systémů zeleně (viz vzájemné porovnání městských obvodů). Předložené indikátory tedy podávají exaktní informace o skutečnostech, které kvalitu systému zeleně větší či menší mírou spoludotváří. Jsou-li známy vlastnosti a odlišnosti jednotlivých systémů zeleně, je možné tyto základní vstupní informace využít při dalším rozvoji systémů zeleně (řešení otázek typu: co je příčinou odlišností? Je možné vlastnosti systémů ovlivnit či změnit? Jak je zjištěné informace využít při ochraně či rozvoji systémů zeleně?).

6. Závěr

Předložený příspěvek navrhl jednotlivé hodnotící indikátory systému sídelní zeleně a prezentoval možnosti jejich využití na příkladu vybraných městských obvodů města Ostravy. Vzájemně byly konfrontovány dva městské obvody: Poruba a Michálkovice. **Jednotlivé indikátory jednoznačně prokázaly rozdílnost systémů zeleně hodnocených městských obvodů**, rozdíly v jejich skladbě, zastoupení jednotlivých typů ploch i v prostorových vztazích a struktuře. Navržené metodické principy mohou nalézt své uplatnění v oblasti managementu sídelní zeleně, a to především ve vzájemném porovnání systémů zeleně různých měst či jejich částí, nebo ve sledování dynamiky změn vlastností systému zeleně konkrétního města (hodnocení udržitelnosti sídelní zeleně, zdůvodnění potřeby její ochrany a plánování jejího dalšího rozvoje).

Další výzkum by se měl zabývat možnostmi kvalitativního hodnocení vztahu systému zeleně s urbanistickou strukturou sídla, jeho propojením s okolní krajinou a možnostmi jeho dalšího rozvoje.

Použité zdroje:

- [1] CUMMING, A. B., TWARDUS, D. B., NOWAK, D. J. Urban Forest Health Monitoring: Large-Scale Assessments. *Arboriculture & Urban Forestry*, 2008, vol. 34, no. 6, p. 341-346.
- [2] EUROPEAN COMMISSION. Thematic Strategy on the Urban Environment, COM (2005) 718 final.2006. http://ec.europa.eu/environment/urban/thematic_strategy.htm
- [3] GRIM, N.B. et al. The changing landscape: Ecosystem responses to urbanization and pollution across climatic and societal gradients. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2008, vol. 6, no. 5, p. 264-272.
- [4] GUSTAVSSON, R. et al. Management of Urban Woodland and Parks – Searching for Creative and Sustainable Concepts. In KONIJNENDIJK, C. (ed). *Urban Forests and Trees A Reference Book*. 2005 Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005, ISBN 978-3-540-25126-2. p. 369-397
- [5] CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 2004, vol. 68, no. 1, p. 129-138.
- [6] JABAREEN, Y. R. Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*. 2006. vol. 26 no. 1, p. 38-52.
- [7] JOHNSON, M. P.Environmental impacts of urban sprawl: A survey of the literature and proposed research agenda. *Environment and Planning*, 2001, vol. 33, no. 4, p. 717-735.
- [8] KABISCH, N., HAASE, D. Green spaces of European cities revisited for 1990–2006, *Landscape and Urban Planning*,2013, vol.110, p.113-122.
- [9] KIM, H. K., PAULEIT, S. Landscape character, biodiversity and land use planning: The case of Kwangju City Region, South Korea. *Land Use Policy*, 2007, vol. 24, no. 1, p. 264-274.
- [10] KOLEKTIV. Územně analytické podklady pro správní obvod statutárního města Ostravy-aktualizace 2012, 2012. Dostupné z. http://gisova.ostrava.cz/dokumenty/pruvodni_zprava_uap_2012.pdf
- [11] KONG, F. et al. Spatial gradient analysis of urban green spaces combined with landscape metrics in Jinan City of China. *Chinese Geographical Science*. 2005, vol. 15, no. 3, p. 254-261.
- [12] KONG, F., NAKAGOSHI, N. Spatial-temporal gradient analysis of urban green spaces in Jinan, China. *Landscape and Urban Planning*, 2006, vol.78, no. 3, p. 147-164.
- [13] LI, X. et al. A GIS-based buffer gradient analysis on spatiotemporal dynamics of urban expansion in Shanghai and its major satellite cities. *Procedia Environmental Sciences*, 2010, vol. 2, p. 1139-1156.
- [14] NOWAK, D. J. et al. Tree mortality rates and tree population projections in Baltimore, Maryland, USA. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2004. Vol. 2, no. 3, p. 139-147.
- [15] ROBERTS, L. 9 Billion? *Science*, 2011 vol. 333, p. 540-543.
- [16] SMALL, CH. J., LU, W.T. Estimation and vicarious validation of urban vegetation abundance by spectral mixture analysis. *Remote Sensing of Environment*, 2006, vol. 100, no. 4,p. 441-456.

- [17] STRAKOŠ, M.. *Průvodce architekturou Ostravy: Ostrava architecture guide*. Vyd. 1. V Ostravě: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště, 2009, 451 s. ISBN 978-80-85034-54-7.
- [18] ŠIMEK, P. Městská zeleň. In: ŠRYTR, P. *Městské inženýrství: 2. 1. vyd.* Praha: Academia, 2001. s. 183--225. ISBN 80-200-0440-82
- [19] ŠIMEK, P. Východiska pro posuzování úrovně údržby zeleně v systémech zeleně sídel. *Acta horticulturae et regionecturae*, 2010 , vol. 13, no. Mimoriadne - Special, p. 42-46.
- [20] YUAN, F. et al. Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area by multitemporal Landsat remote sensing. *Remote Sensing of Environment*, 2005, vol. 98, no. 2–3, p. 317-328.
- [21] ZHOU, X., WANG, Y.Ch.. Spatial–temporal dynamics of urban green space in response to rapid urbanization and greening policies. *Landscape and Urban Planning*. 2011, vol. 100, no. 3, p. 268-277.

Poděkování:

Výsledek vznikl na základě podpory při řešení projektu DF11P01OVV019; Metody a nástroje krajinářské architektury pro rozvoj území, který naplňuje tematickou prioritu TP 1.4. Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity, financovaného Ministerstvem kultury ČR.