

THE ABILITY TO INFLUENCE AIR TEMPERATURE IN DIFFERENT TYPES OF THE URBAN STRUCTURE OF MIDDLE EUROPEAN CITIES

SCHOPNOST RŮZNÝCH TYPŮ URBANISTICKÝCH STRUKTUR STŘEDOEVROPSKÝCH MĚST OVLIVŇOVAT TEPLITU VZDUCHU

Gabriel Kopáček - Pavla Kilnarová

DOC. ING. ARCH. GABRIEL KOPÁČEK, DR.

Ústav urbanismu,
Fakulta architektury VUT v Brně
Poříčí 273/5, 639 00 Brno

kopacik@fa.vutbr.cz

Autor pracuje jako architekt, vysokoškolský pedagog a výzkumný pracovník. Dlouhodobě se věnuje problematice rozvoje města a územnímu plánování. Má též řadu realizací v oblasti obytné a občanské výstavby.

ING. ARCH. PAVLA KILNAROVÁ

Ústav urbanismu,
Fakulta architektury VUT v Brně
Poříčí 273/5, 639 00 Brno

xakilnarova@stud.fa.vutbr.cz

Autorka je doktorandkou na ústavu urbanismu Fakulty architektury Vysokého učení technického v Brně. Hlouběji se věnuje problematice veřejných prostranství.

ABSTRACT: Presented article is a partial outcome of a project „The influence of the type and location of the urban structure on the sustainable spatial development“ supported by the Czech Science Foundation. The research is based on an assumption that there is a direct relationship between urban structure and sustainability. The research examines this relationship on the area of three different Moravian cities – City of Brno, Ostrava and Zlín. The research examines the indicators of three pillars of sustainability in selected localities. The article focuses on the environmental indicator of the interaction between the urban structure and outside air temperature. The air temperature was measured in peaks, which means the time when the influence of the urban structure should be manifested most - in warm summer afternoon and in freeze winter morning. The temperature was measured in all localities within the city at the same time.

The aim of the article is to verify a generally accepted hypothesis, that the air temperature is lower at the outskirts and in vegetation covered parts of the city in a summer temperature peaks and higher in a winter temperature peaks. This is the more enjoyable environment for inhabitants than the environment of a compact urban structure in the central part of the city. This hypothesis has not been confirmed in some cases.

KEYWORDS: city; urban structure; sustainable development; outside air temperature

ABSTRAKT: Jedná se o dílčí výstup řešení projektu Grantové agentury ČR „Vliv charakteru a umístění urbanistické struktury na udržitelný rozvoj území“. Výzkum vychází z předpokladu, že mezi jednotlivými typy urbanistických struktur a jejich udržitelností je nějaký přímý vztah. Tento vztah sleduje ve vybraných charakteristických lokalitách tří odlišných moravských měst – v Brně, v Ostravě a ve Zlíně. V lokalitách hodnotí naplňování jednotlivých indikátorů ze všech třech pilířů udržitelnosti. Publikovaný článek se soustředí na jeden z environmentálních indikátorů, na vztah mezi urbanistickou strukturou a venkovní teplotou vzduchu. Teplota byla měřena ve špičkách, tedy tehdy, kdy by se vliv urbanistické struktury měl projevit nejvíce – za teplého letního odpoledne a za mrazivého zimního rána. A byla měřena ve všech lokalitách ve městě současně. Článek má ambici ověřit všeobecně uznávanou tezi, že na okrajích a v „zelených“ částech měst je teplota v období letních špiček nižší, a v zimních zase vyšší, což je pro pocit člověka příjemnější, než v kompaktních, „kamenných“ strukturách zejména centrálních částí měst. Tuto hypotézu se však v některých zkoumaných případech nepodařilo jednoznačně potvrdit.

KLÍČOVÁ SLOVA: město; urbanistická struktura; udržitelný rozvoj; venkovní teplota ovzduší

ÚVOD

Ab Pro zkoumání vlivu urbanistické struktury na udržitelný rozvoj území jsme si vybrali tři největší moravská města, která jsou si podobná už tím, že leží v jedné zemi a že nejsou příliš rozdílná velikostí, ale shodou okolností se právě liší urbanistickou strukturou. Brno je typické evropské koncentrické město s kompaktním historickým jádrem, okružní třídou a navazujícími radiálními komunikacemi, Ostrava souměstí bez výrazného celoměstského centra, s relativně řídkou zástavbou a rozptýlenou uliční sítí, Zlín moderní funkcionalistické, lineární město rozložené v údolí podél hlavní komunikace, se zástavbou převážně rozptýlenou v zeleni. V každém z těchto měst jsme vybrali charakteristické fragmenty urbanistické struktury a zkoumali, jak se v nich naplňují konkrétní kritéria udržitelnosti. Ke sledovaným indikátorům patřila také venkovní teplota.

Příznivá teplota vzduchu je vnímána jako důležitý faktor našeho životního prostředí. Zejména letní období s extrémně vysokými teplotami několika posledních let vedou k zamyšlení, jestli s tím nemůžeme jako urbanisté něco dělat, jestli některá města, některé typy urbanistických struktur nejsou lepší než jiné, tedy v tomto případě jestli lépe neeliminují nepříznivé teplotní extrémy. Obecně je v laické i odborné veřejnosti rozšířeno přesvědčení, že z tohoto pohledu je vhodnější zástavba obklopená rozsáhlou vegetací, že je lepší zelené město než město kamenné, dokonce se to píše i v renomovaných vysokoškolských urbanistických učebnicích [1].

Také řada novějších výzkumů sleduje teplotu ve městech. Výsledky studie [2] v rezidenční slovenské čtvrti Chrenová v Nitře ukazují, že povrchová teplota v zástavbě bez stromů je v průměru o 6°C vyšší oproti lokalitám pokrytých vegetací. Jiní autoři ve své studii [3] v lokalitě Budapest-Ferencváros prokázali, že teplotní extrémy (maxima teplotních vln) v letních měsících jsou v suburbaních strukturách eliminovány rychleji, než v hustě zastavěných oblastech. Měření v lokalitě Poznaň [4] rovněž prokázala rozdílnost teplot v řádu několika °C ve strukturách centra města a průmyslových a obchodních zónách oproti zalesněným oblastem a územím v okolí vodních ploch. Z výsledků studie [5] ve městě Freiburg je patrné, že se v budoucnu zvýší počet extrémně teplých dní a klesne počet extrémně chladných dní. A poukazuje na to, že tyto změny lze do budoucna eliminovat umístěním vhodného typu vegetace do městských urbánních struktur.

POSTUP MĚŘENÍ

Měření venkovní teploty vzduchu se uskutečnilo vždy v dvou letních a ve dvou zimních termínech, v zimě ráno, v létě odpoledne, vždy v jednom městě ve všech sledovaných lokalitách ve stejný čas. Cílem bylo zjistit teplotu v časech, kdy může být vnímána jako nepříjemná. Kromě toho, byla provedena na vybraných místech kontrolní referenční měření za extrémně chladných zimních teplot a extrémně teplých letních teplot. Měřilo se vždy po 30 minut, teplota se zaznamenávala v pětiminutových intervalech, za směro-

datné se braly čtyři poslední záznamy, z nichž se následně spočítal aritmetický průměr. V každém místě, vyjma parků a náměstí, byla měřena teplota jak před domem, na ulici, tak za domem, ve dvoře, oba výsledky se opět zprůměrovaly. Zároveň se na pocitové stupnici zaznamenávala síla větru. Teplota se měřila na k tomu účelu pořízených a výrobcem kalibrovaných teploměrech s externím teplotním čidlem (TFA/0-97877 Wertheim, kalibrace I&CS, spol. s r.o.), k dispozici bylo 30 teploměrů. Čidla byla umístěna na stavivu 1 m nad zemí, ve stínu. Měření bylo uskutečněno za pomoci studentů Fakulty architektury VUT v Brně, Matičního gymnázia v Ostravě a Přírodovědného gymnázia PRIGO v Ostravě.

Satelity rodinných domů za hranicemi města byly zastoupeny vesnicí Česká severně od Brna a vesnicí Moravany jižně od Brna (body 29, 30).

Referenční měření za extrémních teplotních podmínek bylo uskutečněno v centru města – v polyfunkčním, kompaktním městském bloku u ulice Lidická a v nedalekém rozlehlém parku v Lužánkách, v létě ještě navíc na západním okraji Brna – v Žebětíně, a to jak v zastavěné části, tak v přílehlých lese (body A, B, C, D).

Obr. 1 Body měření v Brně [vytvořeno na podkladě OpenStreetMap]

Město - období	Datum	Čas	Teplota °C	Vlhkost %	Vítr m/s	Srážky mm/3 h	Oblačnost %
Brno - zima 1	3.1.2018	9.15 - 9.45	1 - 2	79 - 81	5	3 - 4	99 - 100
Brno - zima 2	18.1.2018	9.15 - 9.45	0	78 - 80	5	4	78 - 79
Brno - zima 3	26.2.2018	21.30 - 22.00	Referenční měření za extrémně chladného počasí. Jasně, mírný vánek.				
Brno - léto 1	3.5.2018	14.00 - 14.30	24 - 25	44 - 46	1	0	8 - 9
Brno - léto 2	6.6.2018	14.00 - 14.30	25	40 - 43	5 - 6	0	9 - 13
Brno - léto 3	22.8.2018	14.00 - 14.30	Referenční měření za extrémně teplého počasí. Téměř jasno, mírný vánek.				
Ostrava - zima 1	26.1.2018	9.15 - 9.45	3 - 4	75 - 76	3 - 4	0	99
Ostrava - zima 2	13.2.2018	9.15 - 9.45	0	86 - 87	2 - 3	1	99
Ostrava - léto 1	25.6.2018	13.30 - 14.00	18	57 - 60	2	0,2 - 0,3	36 - 38
Ostrava - léto 2	21.8.2018	13.50 - 14.20	26	45	3	0,1	97 - 98
Zlín - zima 1	10.1.2018	9.00 - 9.30	5	86	4 - 5	0,3	87 - 91
Zlín - zima 2	23.1.2018	8.45 - 9.15	-1	88 - 89	2	2	98 - 99
Zlín - léto 1	18.6.2018	14.10 - 14.40	24	49 - 52	5	0,1	25 - 29
Zlín - léto 2	21.6.2018	14.00 - 14.30	31	36 - 40	6	0,1	12 - 14

Tab. 1 Datum a čas měření. Počasí dle meteorologického serveru Windy v dotčených městech v době měření [https://www.windy.com/]

VYBRANÉ LOKALITY – BODY MĚŘENÍ

BRNO

Kompaktní městskou blokovou zástavbu reprezentovaly body č. 1 a č. 2 v historickém jádru a body č. 5, 6, 8, 9 v širším centru formovaném na přelomu 19. a 20. století. Pro srovnání byly také vybrány nezastavěná veřejná prostranství – centrální náměstí Svobody (bod 4), park u ulice Koliště po obvodu historického jádra (bod 3) a park Lužánky v širším centru (bod 7).

Uzavřené nebo téměř uzavřené městské bloky, ale o nižší podlažnosti a s větším podílem obytné funkce a v parteru s větším množstvím zeleně představují body č. 10, 11, 13 a k tomu pro srovnání opět veřejná prostranství Slovanské náměstí (bod 12), které je pro vysoký podíl vzrostlé zeleně spíše parkem, park Schreberovy zahrádky (bod 15) a menší plocha vrstlé zeleně mezi ulicemi Schodovou a Černopolní (bod č. 14).

Zajímavou paralelu k obytným čtvrtím představuje Spielberg office centrum na jižním okraji vnitřního města (bod č. 28) s poměrně vysokým indexem podlažnosti, ale také s jezerem ve dvorním prostoru.

Body č. 16 a 17 byly situovány do atraktivní funkcionální vilové lokality, charakteristické solitérními domy, většinou o 3 nadzemních podlažích, umístěnými v zahradách. Pro porovnání byl situován referenční bod do nezastavěného prostranství na okraj Wilsonova lesa (bod. č. 17 poblíž Rezkovy ulice).

Panelová sídliště realizovaná v období socialistické výstavby byla zastoupena převážně čtyřpodlažními bodovými domy v Žabovřeskách v severní části Brna (bod č. 19), bodovými a deskovými osmipodlažními domy v Bystrci na severozápadním zalesněném okraji Brna (body č. 20 a 21) a na opačné straně na východním okraji Brna to byly poměrně intenzivně zastavěné Vinohrady (bod 25). Referenční nezastavěná prostranství pak představovala zpevněná asfaltová plocha parkoviště u Foltýnovy ulice v Bystrci (bod 22) či v Valtické ulice na Vinohradech (bod 27) a prostranství parkového charakteru u ulice Šemberovy (bod 23) a Horní travnaté náměstí v Bystrci (bod 24) či Pálavské taktě „zelené“ náměstí na Vinohradech (bod 26).

OSTRAVA

Kompaktní blokovou zástavbu o třech až šesti nadzemních podlažích z přelomu 19. a 20. století reprezentovaly body situované do východní části Moravské Ostravy, jedná se o centrum města (body č. 1 a 3). Nezastavěnou paralelou je zde centrální ostravské Masarykovo náměstí a pak parky Husův sad, zcela obklopený městskými bloky, a Komenského sady, rozvíjející se podél řeky Ostravice (body 1, 4, 5). Ze severozápadu navazuje lokalita Jindřiška, kterou tvoří domy podobné výšky, ale bloky jsou volnější, částečně otevřené (bod č. 7). Poměrně výjimečným úkazem v centru města je mezi ulicemi Poděbradovou, Bieblova a Nádražní skupina panelových domů z konce 70. let minulého století (bod č. 6).

Další výrazná skupina sledovaných bodů byla situována do západní části Ostravy – do Poruby. Ulice Porubská (bod č. 10) leží v nejstarší části sídliště, mezi deskovými domy postavenými v řádkovém upořádání koncem 40. let 20. století. Zástavba kolem ulice Matěje Kopeckého (bod č. 11) je bloková, ze začátku 50. let, z období tzv. socialistického realismu (SORELA), bloky jsou zde větší než ty historické v centru města a ve dvorech je více vzrostlé zeleně. Nezastavěným, referenčním veřejnými prostranstvími je zpevněná plocha parkoviště uprostřed Hlavní třídy a intenzivně ozeleněné Havlíčkovy náměstí (body 8,12). Typické socialistické panelové sídliště tvořené deskovými panelovými domy leží v novější severní části Poruby (ulice Karla Pokorného, bod č. 9). Jižně od Poruby, v okrajovém ostravském městském obvodu, v Polance nad Odrou, leží satelit rodinných domů – lokalita Janová (bod č. 13).

Dále byly sledovány charakteristické urbanistické struktury zejména v městském obvodu Ostrava-Jih a v obvodech navazujících. Jedná se o historizující dělnickou kolonii z 20. až 30. let minulého století (Jubilejní kolonie, bod č. 16) v Ostravě-Hrabůvce, dále o soubor kombinující funkcionalistické ideje konce 30. let s klasicistními prvky z období německé okupace první poloviny 40. let a úsporné desky v řádkovém uspořádání z období tzv. dvouletky v kolonii Šídlovec na katastru Hrabové (bod č. 14). Bod č. 15 se nachází v ulici rodinných domů v severovýchodní části Hrabůvky, bod č. 18 u výškových/bodových domů a bod č. 19 v blokové struktuře, oba v prostředí intenzivní panelové výstavby z 80. let minulého století s minimem zeleně. Více ozeleněné je panelové sídliště Výškovic – bod č. 21 na ulici Svornosti leží uvnitř zástavby, bod č. 22 téměř u lesa. Pro porovnání



Obr. 1 Body měření v Brně
[vytvoreno na podkladě OpenStreetMap]

teplot s teplotami na zcela nezastavěných plochách bylo zvoleno parkoviště u ulice Horní (u křižovatky s ulicí Dr. Martinka v Hrabůvce, bod 17) a bod č. 20 přímo v rozlehlém lesoparku Bělský les, který vrůstá hluboko do zástavby obvodu Ostrava-Jih. Jako příklad satelitu rodinných domů byl vybrán bod č. 23 ve Staré Bělé.



Obr. 2 Body měření v Ostravě [vytvořeno na podkladě OpenStreetMap]

ZLÍN

Bloková historická struktura se vyskytuje i ve Zlíně, byť jen na relativně malé ploše (bod č. 4). Specifický pro toto město je ale rozsáhlý areál někdejší Baťovy obuvnické továrny (po znárodnění Svit), který leží uprostřed města a postupně se přestavuje pro nové městské funkce, je intenzivně zastavěný a téměř bez zeleně (bod č. 5). Pro porovnání teplotní situace byla v centru ještě vybrána vyasfaltovaná plocha parkoviště (bod č. 6) a nedaleký park (bod č. 7). Další zlínskou urbanistickou perlou je funkcionalistické sídliště Letná, kolonie čtyřbytových domků v zeleni realizovaná také z iniciativy Tomáše Bati za První republiky (bod č. 2). Zajímavé se jeví změřit teplotu v navazujícím zalesněném prostředí severního okraje zeleného masívu Tlusté hory (bod 8). Rannou poválečnou řádkovou výstavbu trojpodlažních bytových domů reprezentuje lokalita Obeciny ve východní části Zlína (bod 3). Rozlehlé socialistické panelové sídliště se nachází na jižním svahu v severní části města – Jižní Svahy (bod č. 1).



Obr. 3 Body měření ve Zlíně [vytvořeno na podkladě OpenStreetMap]

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Bod	Ulice / lokalita	Čtvrť / katastr	Nadm. výška	Zima 1	Zima 2	Léto 1	Léto 2
1	Orlí	Hist. jádro	216	2,9	0,7	25,8	27,4
2	Radnická	Hist. jádro	222	1,9	1,5	25,7	26,8
3	park Koliště	Hist. jádro	206	1,7	0,6	24,2	27,0
4	Náměstí svobody	Hist. jádro	215	2,3	1,2	25,7	27,4
5	Bayerova	Veveří	224	1,6	1,2	25,6	26,3
6	Botanická	Veveří	226	1,6	0,5	25,0	25,9
7	park Lužánky	Černá Pole	207	2,4	0,5	24,1	26,1
8	Hvězdová	Zábřovice	212	2,3	1,3	26,5	
9	Cejl	Zábřovice	205	2,2	1,1	26,6	26,8
10	Tyršova	Kr. Pole	242	2,5	0,9	26,2	27,8
11	Skácelova	Kr. Pole	244	2,1	0,6	25,2	26,1
12	Slovanské náměstí	Kr. Pole	239	2,7	-0,2	25,3	26,3
13	Zemědělská	Černá Pole	244	1,6	1,3	26,8	26,0
14	park Schodová	Černá Pole	235	1,5	0,2	24,7	26,1
15	Schreberovy zahrádky	Černá Pole	236	1,9	0,3	25,3	25,9
16	Bohuslava Martinů	Žlutý kopec	293	1,4	0,6	25,6	26,8
17	Rezkova	Žlutý kopec	314	0,9	1,3	26,2	28,9
18	park Rezkova	Stránice	295	0,9	0,4	25,2	25,9
19	Záhřebská	Žabovřesky	245	1,3	0,2	25,6	
20	Kuršova A	Bystrc	319	0,9	-0,5	24,4	24,4
21	Kuršova B	Bystrc	321	0,5	-0,7	24,8	25,2
22	parkoviště Foltýnova	Bystrc	303	1,0	-1,5	24,6	26,9
23	park Šemberova	Bystrc	294	0,7	-1,3	25,0	26,5
24	Horní náměstí	Bystrc	312	0,7	-1,9	24,5	26,0
25	Valtická	Vinohrady	295	1,4	0,8	26,8	24,5
26	Pálavské náměstí	Vinohrady	294	2,2	0,0	25,3	25,4
27	parkoviště Valtická	Vinohrady	294	1,3	0,5	24,6	24,1
28	Holandská	Štýřice	201	2,1	0,3	26,5	29,4
29	Česká sever	Česká	306	0,9	-1,0	25,3	26,6
30	U Hájků	Moravany	291	0,9	0,9	26,5	26,1

Tab. 2 Teploty naměřené v sledovaných bodech v Brně a okolí

Nejnižší teploty v zimě i v létě byly naměřeny v panelovém sídlišti v Bystrci (body 20 až 24), důvodem může být částečně vyšší nadmožská výška, ale spíše jiné přírodní prostředí – navazující Podkomorské lesy a blízká Brněnská přehrada. Vinohrady v podobné nadmožské výšce měly až na poslední měření teplotu vyšší (body 25 až 27). V letním období se bystrcké lokality blíží rozlehlé parky uvnitř města (body 3 a 7).

Nejvyšší teploty byly naproti tomu naměřeny v intenzivně zastavěných částech vnitřního města (např. body 1, 4, 9, 10).

Průměrné teploty měly oba satelity rodinných domů, jak severně (bod 29), tak jižně od Brna (bod 30).

Bod	Ulice / lokalita	Čtvrť / katastr	Nadm. výška	Zima 1	Zima 2	Léto 1	Léto 2
1	Masarykovo náměstí	Hist. jádro	214		1,3		26,9
2	Na Hradbách	Hist. jádro	213		1,1		
3	Dr. Šmerala	Ostrava-střed	217	4,1		18,7	26,9
4	park Husův sad	Ostrava-střed	215	3,9	0,9	18,9	26,1
5	park Komenského sady	Ostrava-střed	211				25,6
6	Bieblova	Ostrava-střed	210	4,0	0,7	19,4	26,3
7	Verdunská	Jindřiška	212	4,0	1,0	19,0	26,0
8	parkoviště Hlavní třída	Poruba	241	4,0	0,9		25,5
9	K. Pokorného	Poruba	234	4,2	0,6	18,1	25,2
10	Porubská	Poruba	244	3,8	0,9	19,0	26,0
11	M. Kopeckého	Poruba	247	4,1	0,6	18,7	24,8
12	Havlíčkovo náměstí	Poruba	247	4,0	0,5		24,3
13	U Chatek	Janová	258	3,0	0,8		26,2
14	Obchodní	Sídl. Šidlovec	233		0,9		
15	Bystřinova	Hrabůvka	235		0,6		
16	Jubilejní	Jubil. kolonie	236		1,1		
17	parkoviště Horní	Hrabůvka	239		1,0		
18	Jiřího Herolda	Bělský les	242		0,6		
19	V. Vlasákové	Bělský les	243		0,8		
20	lespark Bělský les	Ostrava-jih	249		0,7		
21	Svornosti 3	Výškovice	240		0,6		
22	Svornosti 51	Výškovice	246		0,9		
23	Chrobáková	Stará Bělá	272		0,6		

Tab. 3 Teploty naměřené v sledovaných bodech v Ostravě

V Ostravě zatím neproběhlo měření ve všech zamýšlených bodech v žádoucím počtu. Ale i zde se u tří ze čtyř měření ukázalo, že „zelené“ sídliště na okraji města mělo nižší teplotu než intenzivněji zastavěný střed. Rozporuplné jsou výsledky z Janové (rodinné domky jižně od Poruby vně města), první zimní měření bylo nejchladnější, druhé letní naopak téměř nejteplejší.

Bod	Ulice / lokalita	Čtvrť / katastr	Nadm. výška	Zima 1	Zima 2	Léto 1	Léto 2
1	U Trojáku	Jižní Svahy I	278	6,3	0,5	25,7	30,6
2	Mostní	Letná	253	5,6	0,3	24,3	31,6
3	Obeciny XII	Obeciny	235	4,5	0,6	26,1	31,5
4	Kvítková	Zlín-střed	222	6,0	1,0	27,3	30,9
5	Vavrečkova	Svit-rybníky	222	6,5	0,9	25,5	31,2
6	parkoviště Gahurova	Zlín-střed	220	6,3	1,4	26,5	31,5
7	sad Svobody	Zlín-střed	215	7,4	0,2	25,6	31,3
8	les Letná	Letná	255	5,4	0,5	23,5	29,6

Tab. 4 Teploty naměřené v sledovaných bodech ve Zlíně

Ve Zlíně se nejteplejší v průměru jeví parkoviště v centru (bod č. 6) a také bod v historické zástavbě (bod č. 4). Zajímavé je, že nejintenzivněji zastavěný areál někdejšího Svit (bod 5) je „teplý“ jen v zimě.

Bod	Ulice / lokalita	Čtvrť / katastr	Nadm. výška	Zima 3	Léto 3
A	Lidická	Černá Pole	215	-8,5	31,8
B	park Lužánky	Černá Pole	208	-9,4	30,2
C	Keřová	Žebětín	347		28,9
D	les Za Hřbitovem	Žebětín	385		28,9

Tab. 5 Teploty naměřené v doplňkových referenčních bodech

Teplota za mrazivého zimního večera i horkého letního odpoledne byla v parku v centru města nižší než v nedalekém městském bloku. Teplota na okraji Brna v obytném souboru nedaleko lesa a ve vyšší nadmořské výšce byla v létě znatelně nižší, než v centru města. Ale teplota v tomtéž obytném souboru byla stejná jako u lese.

Kromě výše uvedeného proběhlo ještě několik pokusných měření za slunných horkých letních odpolední v centru i na okraji Brna s cílem zjistit, jak se liší teploty vzduchu podle umístění ve stínu. Porovnávala se teplota v téže lokalitě ve stínu budovy s teplotou naměřenou ve volném prostoru jen ve stínu stavby a měřící osoby. Teplota v hloubi stínu budovy byla ve všech případech o 2 až 2,2°C nižší než v relativně úzkém stínu, který způsobil člověk.

PODĚKOVÁNÍ

Tento článek vznikl za podpory projektu GA ČR 17-26104S Vliv charakteru a umístění urbanistické struktury na udržitelný rozvoj území..

ZÁVĚR

Smyslem šetření bylo zjistit, jestli typ urbanistické struktury a její umístění ve struktuře města může zmenšovat negativní teplotní extrémy a tím i přispět k pohodě prostředí.

Není překvapením, že se jednoznačně potvrdilo, že nejvyšší vliv na snížení teploty vzduchu při intenzivním slunečním záření má kvalitní zastínění, teplota vzduchu v hloubce stínu budovy nebo pod hustými souvislými korunami stromů je cca o 2°C až 2,2°C nižší, než v malém lokálním stínu na jinak volném, nezastavěném prostoru. Ještě větší teplotní pokles byl zaznamenán v okamžicích, kdy slunce bylo na chvíli zastíněno mrakem. Náhlé poklesy teploty v některých případech vyvolávaly také poryvy větru.

Ve většině případů byla jak ráno v zimě, tak odpoledne v létě v zastavěném centru teplota vzduchu vyšší než na okraji města, ale neplatilo to jednoznačně, v některých případech (např. v Moravanech, nebo v létě v Janové) se to nepotvrdilo.

Také se nepotvrdilo se, že by vyšší podíl zeleně v území vždy zmenšoval teplotní extrémy, tedy snižoval teplotu v létě a zvyšoval v zimě. Z letních naměřených údajů bylo snad možné vyčíst, že sídliště s vysokým podílem zeleně či rozsáhlé parky měly většinou teplotu nižší než zastavěné a nezastavěné zpevněné plochy bez zeleně, v zimě ale vykazovala zelená území většinou teplotu vyšší než kompaktní město. Naměřené teplotní rozdíly byly malé a neprokázaly se ve všech případech.

Ukázalo se, že by bylo účelné doplnit údaje o další měření. Při nich bude vhodné zaznamenávat teplotu kontinuálně, nebo alespoň v kratších než pětiminutových intervalech, aby se lépe eliminovaly chvilkové teplotní výkyvy. Také je důležité důsledně dodržet jednotné podmínky zastínění, vždy v hloubi rozsáhlého a úplného stínu, nebo naopak na prosluněném prostoru za použití „typové meteorologické stanice“, kde je i míra zastínění teplotního čidla stejná. Za zvážení by stálo konfrontovat exaktně naměřené výsledky s vnímáním teploty obyvateli získané např. dotazníkovým šetřením.

PRAMENY

- [1] D. Prinz, Städtebau, seventh ed., Kohlhammer, Stuttgart, 1999.
- [2] K. Bahnová and Z. Rózová: submitted to Ekológia (Bratislava) (2015)
- [3] R. Pongrácz, J. Bartholy, Z. Dezső, and C. Dian: submitted to Hungarian Geographical Bulletin (2016)
- [4] M. Pórolniczak, A. M. Tomczyk, and L. Kolendowicz: submitted to Atmosphere (2018)
- [5] A. Matzarakis and C. Endler: submitted to International Journal of Biometeorology (2010)
- [6] R. Netopil, R. Brázdil, J. Demek and P. Prošek, first ed., Fyzická geografie I., SPN, Praha, 1984.
- [7] A. Strahler and A. Strahler, Introducing Physical Geography, Wiley, New York, 1999.