

WARUNKI TERMICZNE W CENTRUM BIELSKA-BIAŁEJ

Konrad Sikora¹, Janusz Leszek Kozak¹

¹ Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, Akademia Techniczno-Humanistyczna, ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, e-mail: k.sikora@ath.bielsko.pl, jkozak@ath.bielsko.pl

STRESZCZENIE

Na terenach miejskich temperatura powierzchni jest wyższa niż w otaczających obszarach pozamiejskich. Zjawisko to określane jest jako miejska wyspa ciepła (m.w.c.). Efekt ten badano porównując średnie temperatury mierzone na dwóch stanowiskach w latach 2010–2013 w terenie miejskim i pozamiejskim. Systematyczne różnice temperatur wskazują na występowanie zjawiska kontrastów termicznych o różnym natężeniu w analizowanych częściach miasta, co może być częściowo związane z położeniem terenu w obszarze podgórskim.

Słowa kluczowe: kontrasty termiczne, temperatura, miejska wyspa ciepła.

THERMAL CONDITIONS IN THE CENTRE OF BIELSKO-BIALA

ABSTRACT

In urban areas surface temperatures are higher than in surrounding rural areas. This phenomenon is called urban heat Island (UHI). This phenomenon was investigated by the comparison of the mean temperatures from two measurement points in urban and suburban areas from 2010 to 2013. The observed systematic temperature differences validate the occurrence of UHI of diverse intensities in different parts of the urban area which can be partially connected with the foothills location of the city.

Keywords: thermal conditions, temperature, urban heat Island (UHI).

WPROWADZENIE

Zmiany geopolityczne i gospodarcze ostatnich lat w naszym kraju przyczyniły się do zmian w zagospodarowaniu przestrzennym, szczególnie w Polsce południowej. Odejście od gospodarki rolnej wręcz inwazyjne zarastanie gruntów ornych lasem, jak i powszechny, niekontrolowany rozwój budownictwa wpływa na zmiany klimatyczne w obszarze objętym badaniami.

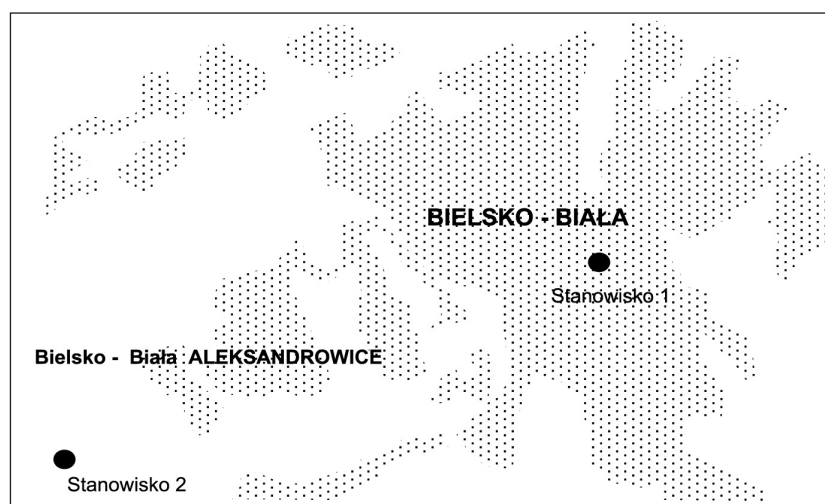
Aglomeracje miejskie, oraz powszechnie rozwijająca się urbanizacja coraz to większych obszarów w ostatnich latach istotnie wpływają na lokalne stosunki termiczne. Miejska wyspa ciepła jest zjawiskiem polegającym na zmianach stosunków termicznych powietrza w terenie zurbanizowanym w porównaniu z obszarami pozamiejskimi. Zjawisko to było wielokrotnie badane, zarówno w Polsce jak i na świecie [Kalnay, Cai 2004, Oke 2004, Grimm et al., 2008, Nowak, Zhao 2014].

W pracy podjęto próbę analizy warunków termicznych na terenie miasta Bielsko-Biała. Celem pracy jest porównanie zmienności temperatury powietrza na obszarze zurbanizowanym (centrum miasta) oraz terenach podmiejskich o luźnej zabudowie. W pracy nie uwzględniono obszarów górskich, gdzie na warunki termiczne wpływają istotnie elementy topografii terenu i wysokość nad poziomem morza.

MATERIAŁY I METODY

Dane wykorzystane do analizy pochodzą z pomiarów w interwałach godzinowych, z dwóch posterunków pomiarowych i obejmują one czteroletni okres od stycznia 2010 r. do grudnia 2013 r.

Stanowiska pomiarowe zlokalizowane w badanym terenie reprezentowały różne formy zagospodarowania terenu. Stanowisko nr. 1



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk pomiarowych: stanowisko 1 – centrum miasta zwarta zabudowa, stanowisko 2 – obszar pozamiejski (na podstawie: geoport.gof.pl)

Fig. 1. The location of the measuring points: Position no 1 – center of the city, compact construction; Position no 2 – suburban area (on the basis of the geoport.gof.pl)

reprezentowało ściśle centrum miasta o wielokondygnacyjnej zwartej zabudowie w okolicach Urzędu Miasta Bielsko-Biała, stanowisko nr. 2 zlokalizowane było na obszarach pozamiejskich w otoczeniu luźnej zabudowy w sąsiedztwie lotniska Aeroklubu w dzielnicy Aleksandrowice (rys. 1). W celu scharakteryzowania poszczególnych warunków termicznych (typów pogody) przyjęto 11 przedziałów wartości średnich i ekstremalnych temperatur powietrza zaproponowanych przez Wosia [1999].

WYNIKI

Średnie roczne temperatury powietrza wskazują na około 1 °C cieplejszy obszar zwartej zabudowy w centrum miasta (stanowisko 1) w stosunku do obszarów pozamiejskich. Podobne różnice obserwujemy w poszczególnych miesiącach zarówno dla wartości średnich jak i ekstremalnych (tab. 1–4). Najwyższe różnice w przebiegu temperatury pomiędzy analizowanymi obszarami obserwowano na przykładzie

Tabela 1. Zestawienie temperatur średnich dobowych oraz ekstremalnych dla poszczególnych miesięcy 2010 r. na badanych stanowiskach pomiarowych

Table 1. Statement of mean daily temperatures and extreme for the particular months of 2010 on the measuring points

Miesiąc	Stanowisko 1			Stanowisko 2		
	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]
Styczeń	-5,1	4,4	-19,8	-6,2	1,1	-21,1
Luty	0,1	13,4	-9,2	-1,0	12,2	-10,8
Marzec	4,6	20	-11,9	3,1	20,3	-13,7
Kwiecień	9,7	26,8	-0,7	7,9	25,1	-2,3
Maj	12,7	23,8	5,0	11,8	21,6	4,2
Czerwiec	18,0	34,1	9,6	16,8	31,7	8,5
Lipiec	20,8	35,7	10,6	19,7	32,7	9,5
Sierpień	19,3	32,6	9,6	18,2	29,5	8,5
Wrzesień	13,0	25,1	3,6	12,0	24,2	3,1
Październik	7,8	21,0	3,1	6,5	18,5	-1,1
Listopad	8,2	19,7	-0,2	7,2	20,1	-1,8
Grudzień	-2,4	14,5	-12,2	-3,3	14,2	-13,2
Średnia	8,9	22,6	-1,0	7,7	20,9	-2,5

Tabela 2. Zestawienie temperatur średnich dobowych oraz ekstremalnych dla poszczególnych miesięcy 2011 r. na badanych stanowiskach pomiarowych**Table 2.** Statement of mean daily temperatures and extreme for the particular months of 2011 on the measuring points

Miesiąc	Stanowisko 1			Stanowisko 2		
	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]
Styczeń	0,8	12,2	-9,9	-0,1	13,2	-12
Luty	-1,5	12,6	-11,8	-2,5	11,3	-13,1
Marzec	5,4	19,4	-7,8	4,3	18,1	-9,0
Kwiecień	11,2	23,8	1,1	10,2	22,1	-1,1
Maj	14,4	30,3	0,5	13,3	27,3	-1,3
Czerwiec	18,5	31,3	8,3	17,4	29,1	6,7
Lipiec	17,9	32,9	9,4	16,9	30,4	8,5
Sierpień	20,2	35,8	11,8	19,0	33,9	8,4
Wrzesień	16,6	30,9	7,5	15,7	31,5	6,2
Październik	9,8	24,4	-1,0	8,9	23,3	-2,8
Listopad	4,5	18,8	-4,7	3,5	19,0	-6,3
Grudzień	4,0	13,9	-7,7	2,9	12,9	-8,9
Średnia	10,2	23,9	-0,4	9,1	22,7	-2,1

Tabela 3. Zestawienie temperatur średnich dobowych oraz ekstremalnych dla poszczególnych miesięcy 2012 r. na badanych stanowiskach pomiarowych**Table 3.** Statement of mean daily temperatures and extreme for the particular months of 2012 on the measuring points

Miesiąc	Stanowisko 1			Stanowisko 2		
	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]
Styczeń	-0,1	13,6	-17,2	-1,2	11,5	-18,3
Luty	-5,4	10,3	-21,2	-6,5	9,5	-23,2
Marzec	5,5	22,2	-8,9	4,6	20,3	-10,3
Kwiecień	10,7	31,1	-4,2	9,8	29,0	-6,7
Maj	15,8	30,7	1,7	14,6	29,2	-0,6
Czerwiec	18,8	34,4	8,6	17,7	31,4	8,1
Lipiec	21,2	34,8	9,8	20,0	33,8	7,8
Sierpień	20,1	35,0	8,9	19,0	34,0	6,7
Wrzesień	15,8	29,7	3,1	15,0	29,1	2,1
Październik	10,1	23,7	-1,9	9,1	22,4	-3,4
Listopad	7,8	21,3	-0,2	7,1	19,4	-2,0
Grudzień	0,2	11,6	-13,4	-0,7	12,6	-15,8
Średnia	10,0	24,9	-2,9	9,1	23,5	-4,4

wartości ekstremalnych gdzie różnice w wartościach dochodziły do 10 °C. Szczególnie duże kontrasty termiczne obserwowane są w oparciu o temperatury minimalne. Odchylenia w przebiegach temperatury powietrza pomiędzy analizowanymi stanowiskami przynoszą informacje o wyraźnym wpływie gęstej zabudowy w centrum Bielska-Białej. W okresie wiosennym na obszarach notowane są temperatury poniżej zera

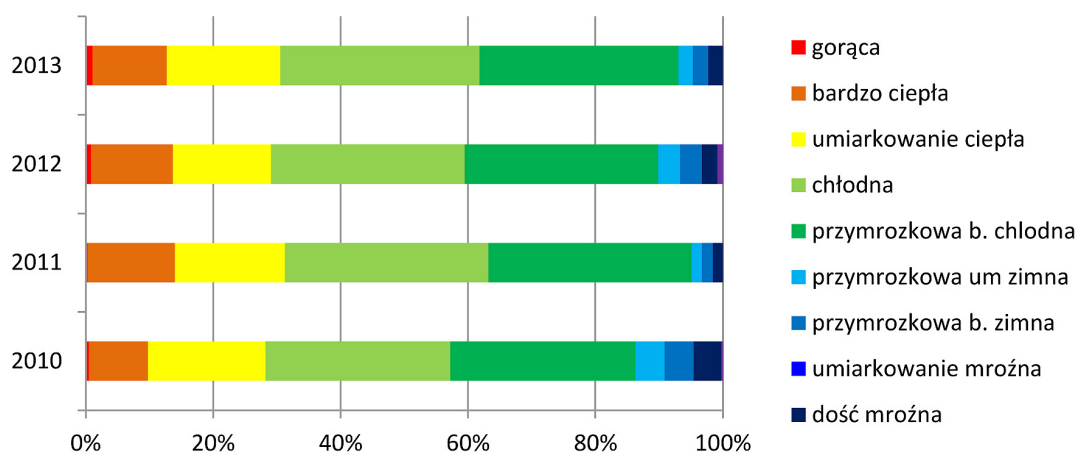
na obszarze pozamiejskim nie występujące w centrum miasta.

Wartości średniej dobowej, minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza stanowią istotną rolę w klasyfikacji stanu pogody dla tego do analizy częstości występowania danego typu pogody a jednocześnie do porównania zmienności termicznej obu obszarów przyjęto 11 przedziałów klasyfikacji stanów pogody [Woś 1999]. Analizując cały okres

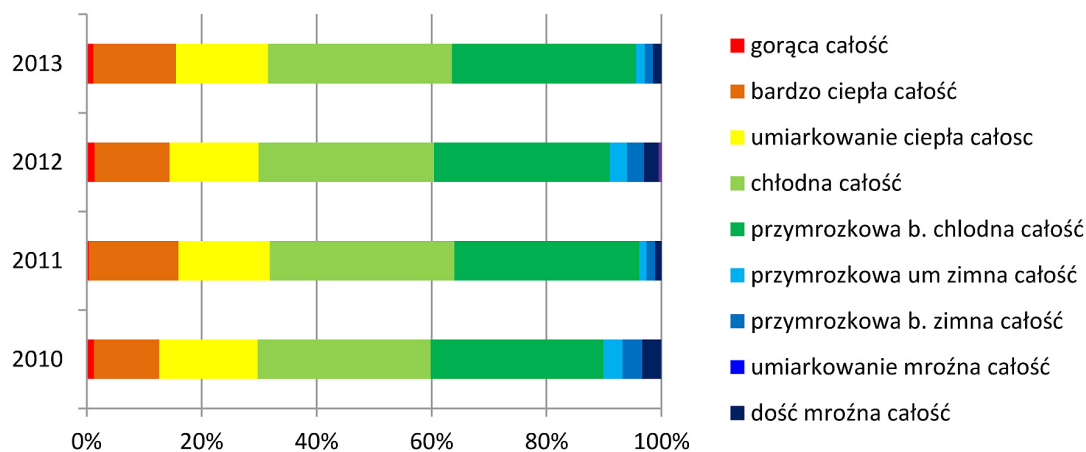
Tabela 4. Zestawienie temperatur średnich dobowych oraz ekstremalnych dla poszczególnych miesięcy 2013 r. na badanych stanowiskach pomiarowych

Table 4. Statement of mean daily temperatures and extreme for the particular months of 2013 on the measuring points

Miesiąc	Stanowisko 1			Stanowisko 2		
	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]	T śr. 24h [°C]	T max [°C]	T min [°C]
Styczeń	-1,3	11,3	-10,7	-2,3	6,2	-12,0
Luty	0,1	9,1	-5,9	-0,9	4,5	-7,2
Marzec	0,3	13,3	-12,1	-0,6	10,1	-13,8
Kwiecień	10,1	26,9	-3,8	9,2	20,3	-6,1
Maj	14,5	27,7	5,8	13,4	19,2	4,8
Czerwiec	17,7	34,9	9,3	16,6	26,4	8,4
Lipiec	20,4	37,7	7,9	19,1	29,0	6,5
Sierpień	19,9	37,3	9,4	18,7	29,4	7,7
Wrzesień	12,8	25,3	1,7	11,8	16,6	0,5
Październik	12,3	24,9	-0,2	11,5	18,2	-1,5
Listopad	6,6	17,8	-6,2	5,6	14	-7,3
Grudzień	3,8	14,9	-3,4	2,9	10,7	-5,8
Średnia	9,8	23,4	-0,7	8,8	17,1	-2,2



Rys. 2. Częstość występowania typów pogody [%] w latach 2010–2013 w Aleksandrowicach
Fig. 2. The incidence of types of weather [%] in 2010–2013 in Aleksandrowice



Rys. 3. Częstość występowania typów pogody [%] w latach 2010–2013 w centrum Bielska-Białej
Fig. 3. The incidence of types of weather [%] in 2010–2013 in the center of Bielsko-Biala

badawczy można zaobserwować w poszczególnych latach różnice w procentowym udziale dni ekstremalnych zarówno gorących, bardzo ciepłych jak i dni mroźnych. Powodowane to jest większymi kontrastami termicznymi na obszarach poza miejskich gdzie zachodzi mniejsze nagrzanie powierzchni czynnej. Obszar poza miejski charakteryzuje się większym procentowym udziałem typów pogody kształtowanych przez niskie temperatury, przez co występują dni mroźne których w mieście obserwujemy mniej. Natomiast typy pogody kształtowane przez temperatury maksymalne częściej występują w centrum Bielska-Białej (rys. 2, 3).

LITERATURA

1. Kalnay E., Cai M., 2004. *Nature*, 423, 528–531.
2. Oke T.R. 2004. Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites. WMO Report.
3. Grimm B.N. et al., 2008. *Science* 319, 756–760.
4. Nowak A., Analiza miejskiej wyspy ciepła na obszarze Poznania. *Prace Geograficzne*, z. 122, 102–110.
5. Zhao L. et al., 2014. *Nature*, 511, 216–219.
6. Woś A., 1999. *Klimat Polski*. PWN Warszawa, 77–113.
7. Bokwa A., Miejska Wyspa Ciepła na tle naturalnego zróżnicowania termicznego obszaru położonego we wklęsłej formie terenu (na przykładzie Krakowa). *Prace Geograficzne*, z. 122, 127–130.
8. Wawer J., 1997. Miejska wyspa ciepła. *Prace i Studia Geogr.*, UW, 20, 145–197.
9. Climate Database Online, <http://cdo.ncdc.noaa.gov>
10. Urząd Miejski w Bielsku-Białej, http://web2.um.bielsko.pl/pogoda/raporty/old_raporty/
11. Śląski Monitoring Powietrza, <http://stacje.katowice.pios.gov.pl/>