

Bogusław M. Kaszewski, Krzysztof Siwek

**CECHY PRZEBIEGU DOBOWEGO TEMPERATURY
POWIETRZA W CENTRUM I NA PERYFERIACH LUBLINA**

**THE FEATURES OF DAILY COURSE OF AIR TEMPERATURE
IN THE CENTRE AND SUBURBAN AREAS OF LUBLIN**

Porównano przebiegi temperatury powietrza w centrum Lublina (stacja UMCS) i na peryferiach (stacja Hajdów) wykonane na podstawie danych z 1996 r. Temperatura średnio przez większą część doby jest wyższa w centrum niż poza miastem. Najwyższe różnice dochodzą do 1,5°C i występują w godz. 20.00–4.00. W godz. 8.00–13.00 temperatura na obu stacjach jest podobna.

WSTĘP

W większości opracowań dotyczących zróżnicowania temperatury powietrza między centrum miasta a peryferiami wykorzystuje się jej wartości średnie dobowe, ekstremalne (maksymalne i minimalne) lub wartości temperatury z głównych terminów obserwacyjnych. Rzadziej dla celów porównawczych wykorzystuje się przebieg dobowy temperatury powietrza. Ta ostatnia charakterystyka ma istotne znaczenie poznawcze dla określenia tempa nagrzewania się i wychładzania terenów zabudowanych oraz terminów pojawiania się i zanikania miejskiej wyspy ciepła.

CEL, MATERIAŁ I METODA

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę określenia zależności różnic temperatury powietrza między miastem a otoczeniem od pory doby i pory roku.

Materiałem wyjściowym w pracy były dane dotyczące temperatury powietrza na wysokości 200 cm n.p.g., rejestrowane przez automatyczną stację meteorologiczną co 0,5 godz. w 1996 r., na stacjach: Lublin-UMCS

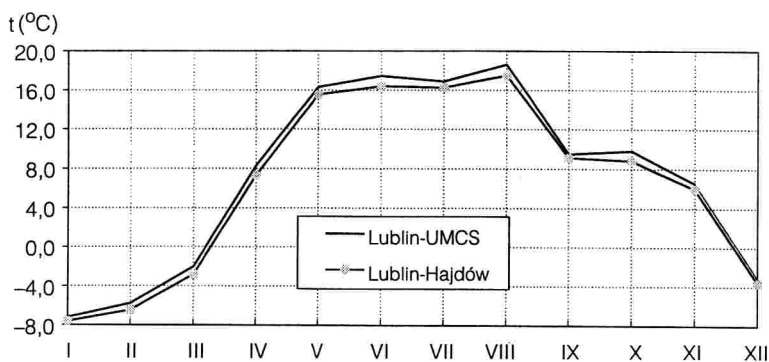
oraz Lublin-Hajdów*. Do analizy wykorzystano 341 doby pomiarowe (około 93% dni w roku), dla których dysponowano kompletnym materiałem obserwacyjnym (48 pomiarów w ciągu doby).

Stacja Lublin-UMCS położona jest na skwerze w centrum miasta ($\varphi = 51^{\circ}14'54''N$, $\lambda = 22^{\circ}33'38''E$, $h = 195$ m n.p.m.), natomiast stacja Lublin Hajdów znajduje się w rozległej dolinie Bystrzycy około 7 km na NE od centrum miasta ($\varphi = 51^{\circ}15'39''N$, $\lambda = 22^{\circ}37'43''E$, $h = 164$ m n.p.m.), na terenie Oczyszczalni Ścieków.

Dla każdej doby w obu stacjach określono przebieg temperatury, następnie uśredniono przebieg dla poszczególnych miesięcy i roku. W dalszej części określono warunki synoptyczne występowania ekstremalnych różnic temperatury między obu stacjami.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZRÓŻNICOWANIA TERMICZNEGO MIĘDZY CENTRUM MIASTA A OKOLICĄ

Średnia roczna temperatura powietrza w 1996 r. na stacji UMCS wynosiła $7,1^{\circ}C$, a w stacji Hajdów $6,4^{\circ}C$. W ciągu całego roku średnie miesięczne temperatury powietrza były wyższe w stacji UMCS (rys. 1). Najwyższe różnice między stacjami notowano w sierpniu i czerwcu (po $1,1^{\circ}C$), a najniższe w styczniu ($0,4^{\circ}C$).



Rys. 1. Przebieg roczny średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza w 1996 r. na stacjach UMCS i Hajdów

Fig. 1. Annual course of mean monthly air temperature in 1996 at UMCS and Hajdów meteorological stations

* Automatyczna stacja meteorologiczno-hydrologiczna w Hajdowie została zakupiona w ramach grantu – PBZ-31 03.

W ciągu roku aż w 97% dni (spośród analizowanych 341) średnia dobowa temperatura powietrza była wyższa w stacji UMCS niż w stacji Hajdów (tab. 1). Najczęściej różnica między stacjami wahała się od 0,1 do 1,0°C. Przypadki różnic $> 2^{\circ}\text{C}$ wystąpiły we wszystkich porach roku, najwięcej (6) – zanotowano w lecie. Maksymalna różnica średnich dobowych wynosiła $3,2^{\circ}\text{C}$ (13 października).

Tabela 1

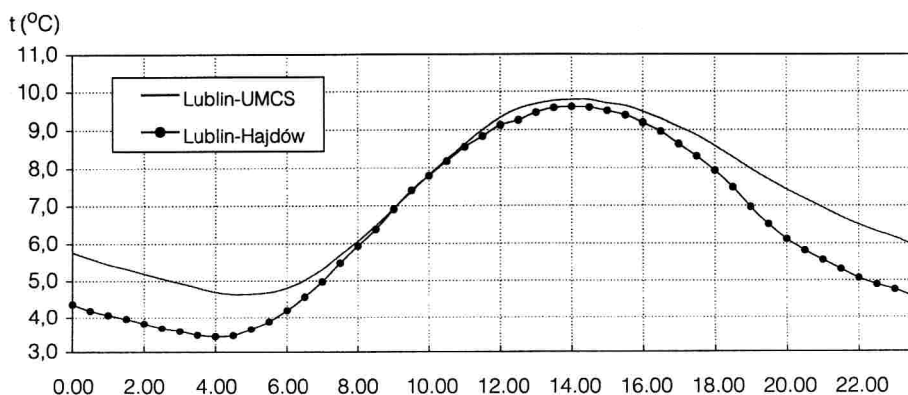
Liczba przypadków różnic średniej dobowej temperatury powietrza między stacjami UMCS i Hajdów w przedziałach

Frequencies of daily mean air temperature differences between UMCS and Hajdów meteorological stations (in ranges)

0°C	0,1–1,0°C	1,1–2,0°C	2,1–3,0°C	3,1–4,0°C
11	248	68	13	1

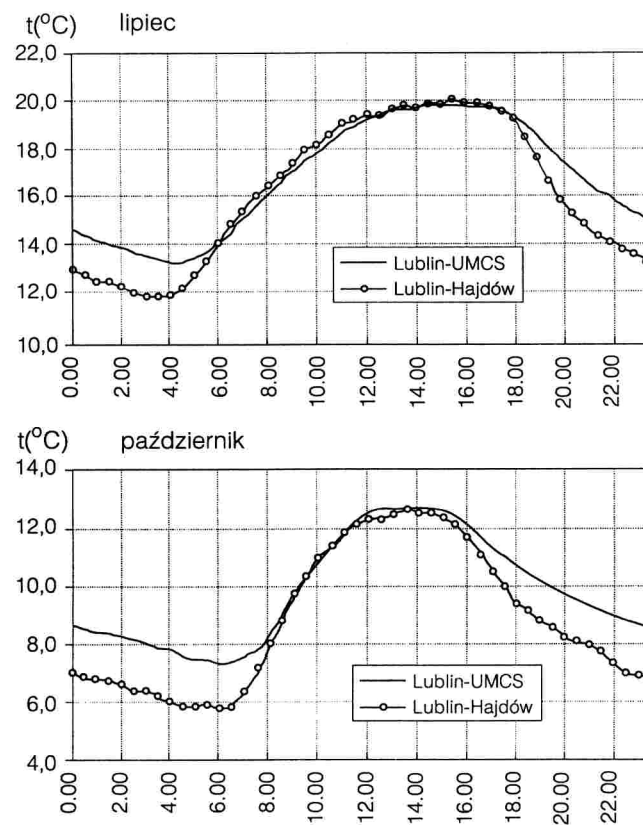
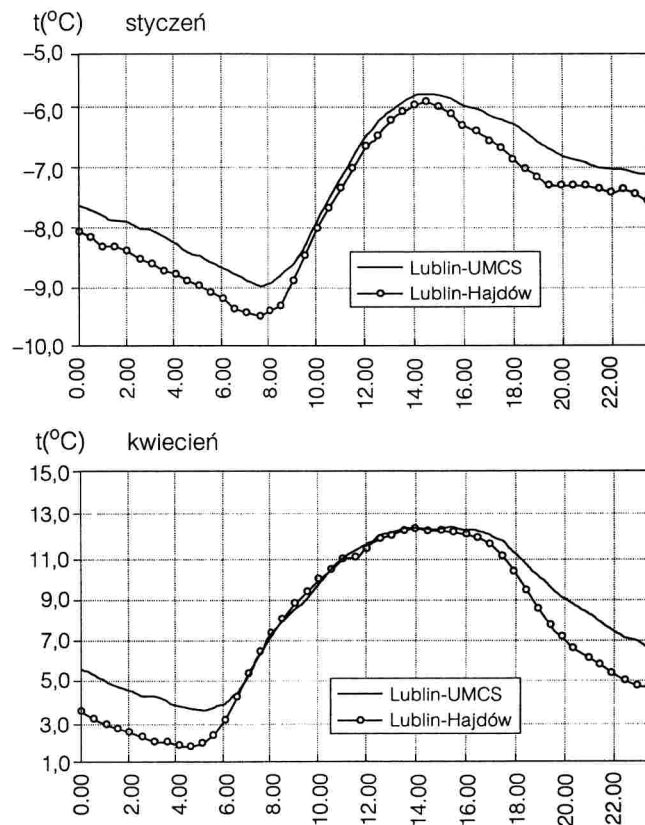
CHARAKTERYSTYKA PRZEBIEGÓW DOBOWYCH TEMPERATURY W CENTRUM MIASTA I NA PERYFERIACH

Przebieg dobowy temperatury powietrza (uśredniony dla roku) w stacji UMCS charakteryzuje się występowaniem minimum temperatury o godz. 4.30, a maksimum o godz. 14.30, w Hajdowie minimum i maksimum występuje o 0,5 godz. wcześniej (rys. 2).



Rys. 2. Przebieg dobowy temperatury powietrza (uśredniony dla roku)

Fig. 2. Mean annual daily course of air temperature



Rys. 3. Przebiegi dobowe temperatury powietrza na stacjach UMCS i Hajdów w wybranych miesiącach

Fig. 3. Daily courses of air temperature at UMCS and Hajdów meteorological stations for selected months

Średnio w roku przez większą część doby temperatura w stacji UMCS jest wyższa niż w stacji Hajdów. Największe różnice występują w godz. od 20.00 do 4.00 – blisko $1,5^{\circ}\text{C}$. W godz. od 8.00 do 13.00 temperatura w obu stacjach ma wartość zbliżoną.

Przebieg dobowy temperatury (uśredniony dla miesięcy) w obu stacjach zmienia się w zależności od pory roku (rys. 3). Od listopada do marca stacja Lublin jest „cieplejsza” od stacji Hajdów w ciągu całej doby, ale różnice te nie są duże – dochodzą maksymalnie do $1,5^{\circ}\text{C}$. Wraz ze wzrostem temperatury powietrza wzrastają maksymalne różnice między miastem i otoczeniem. Podobne prawidłowości obserwowane były w Warszawie (Stopa-Boryczka 1992; Wawer 1995). Najwyższe różnice temperatury między stacjami UMCS i Hajdów obserwowane są w czerwcu w godz. 20.00–4.00 – dochodzą one do 3°C . Jest to zgodne z opinią, że największa intensywność wyspy ciepła występuje w godzinach nocnych (Landsberg 1981).

W porze ciepłej minimum temperatury w centrum miasta występuje o godzinę, a czasami o półtorej godziny później niż w Hajdowie.

Od kwietnia do października w godz. 6.00–10.00, a w czerwcu i lipcu 6.00–12.00 temperatura w stacji UMCS jest niższa od temperatury w Hajdowie. Wynika to – jak się wydaje – z odmiennego charakteru bezpośredniego otoczenia stacji (większy stopień zasłonięcia horyzontu fizycznego w stacji UMCS).

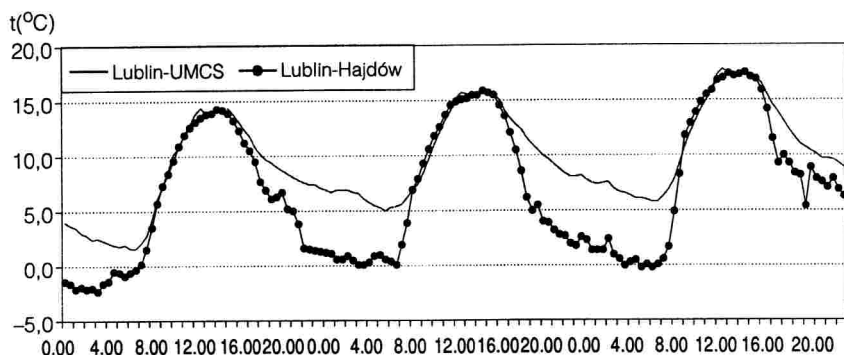
ANALIZA WYBRANYCH PRZEBIEGÓW DOBOWYCH TEMPERATURY POWIETRZA

Na różnice temperatury między miastem i otoczeniem oprócz czynników antropogenicznych wywiera także wpływ panująca sytuacja synoptyczna warunkująca wielkość takich elementów meteorologicznych, jak wiatr (kierunek i prędkość) i zachmurzenie (stopień rodzaj chmur). Wzrost prędkości wiatru zmniejsza szanse na gromadzenie się zapasów ciepła w mieście, szczególnie w chłodnej porze roku. Zachmurzenie zmniejsza intensywność miejskiej wyspy ciepła, a nawet sprzyja powstawaniu różnic ujemnych (Stopa-Boryczka i in. 1995).

Do analizy wybrano 14 dni, w których różnice średnich dobowych temperatury przekraczały 2°C . Spośród tych dni w trzech przypadkach były to okresy kolejnych trzech dni.

We wszystkich przypadkach badany obszar był pod wpływem wyżu z centrum na północ lub północo-wschód od Polski, w większości w masach powietrza PPK lub PPMs. Każdego analizowanego dnia notowano wiatr z sektora wschodniego, najczęściej – NE o prędkości do 2 m/s. Ogólny

stopień zachmurzenia w tych dniach zmieniał się od 0,0 do 7,7, jednakże przypadki dużego zachmurzenia wynikały przede wszystkim z występowania chmur piętra wysokiego. Przykład największego zróżnicowania termicznego przedstawia rys. 4.

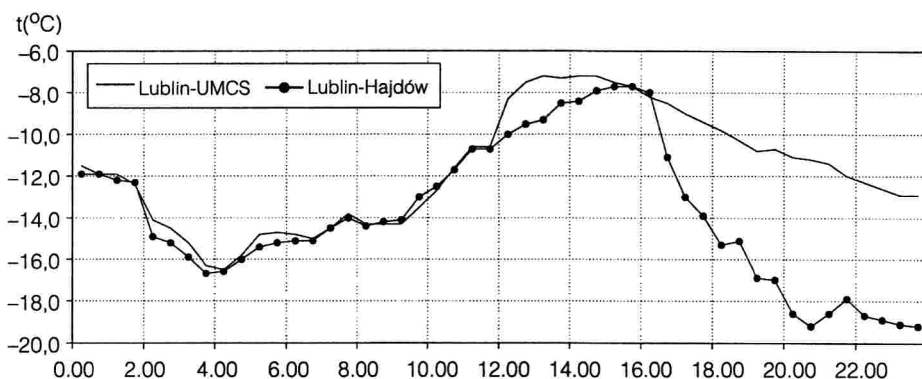


Rys. 4. Przebieg dobowy temperatury powietrza na stacjach UMCS i Hajdów w dniach 12–14 października

Fig. 4. Daily courses of air temperature at UMCS and Hajdów meteorological stations on 12–14 October

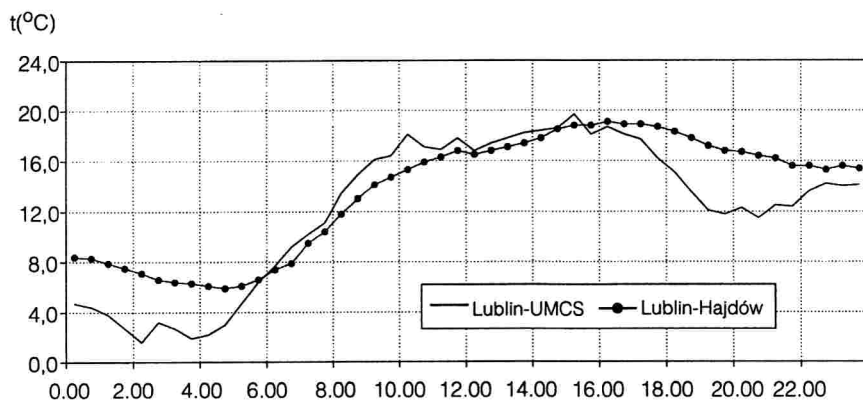
Analiza terminowych wartości różnic temperatury w poszczególnych miesiącach wykazała, że skrajne zróżnicowanie termiczne między miastem i peryferiami, na korzyść terenu zabudowanego, wystąpiło 6 lutego o godz. 20.30 i wyniosło 8,0°C (rys. 5). W tym dniu Polska pozostawała pod wpływem wyżu z centrum nad Łotwą, w masie PAs, wiał wiatr wschodni o prędkości od 1 do 2 m/s. Przez większą część dnia niebo pokrywały chmury piętra niskiego, natomiast w godzinach wieczornych nastąpiło roz pogodzenie, które spowodowało znaczne wychłodzenie podłoża i w związku z tym spadek temperatury. Spadek ten zaznaczył się silniej na stacjach pozamiejskich (Hajdów i Radawiec) niż w stacji śródmiejskiej.

Jak stwierdzono wcześniej (patrz tab. 1), w centrum miasta występuje zazwyczaj wyższa temperatura niż na peryferiach, jednak w każdym miesiącu zdarzyły się również przypadki odwrotne, gdy stacja Hajdów była „cieplejsza” od stacji UMCS. Największe takie zróżnicowanie obserwowano 28 kwietnia o godz. 10.00 i 25 maja o godz. 8.00 – wyniosło ono 2,8°C (rys. 6). W obu tych przypadkach występowała sytuacja wyżowa z wiatrem z sektora południowo-wschodniego. Po pochmurnej nocy nastąpiło ранне roz pogodzenie umożliwiające dopływ promieniowania bezpośredniego do odkrytej stacji Hajdów. W tym czasie, ze względu na zasłonięcie horyzontu, powierzchnia czynna stacji UMCS pozostawała w cieniu.



Rys. 5. Przebieg dobowy temperatury powietrza na stacjach UMCS i Hajdów 6 lutego

Fig. 5. Daily course of air temperature at UMCS and Hajdów meteorological stations on 6 February



Rys. 6. Przebieg dobowy temperatury powietrza na stacjach UMCS i Hajdów 28 kwietnia

Fig. 6. Daily course of air temperature at UMCS and Hajdów meteorological stations on 28 April

WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE

Dokonana analiza przebiegów dobowych temperatury powietrza w stacjach UMCS i Hajdów, oparta na danych obejmujących rok 1996, wykazała istotne różnice termiczne między centrum Lublina a jego peryferiami. Wartość roczna i wartości miesięczne temperatury powietrza w centrum Lublina były zawsze wyższe niż na peryferiach. Przy pewnych warunkach

pogodowych wartości średnie dobowe i wartości terminowe na stacji pozamiejskiej były wyższe niż na stacji śródmiejskiej.

W przebiegu dobowym zróżnicowanie między stacjami zaznacza się wyraźniej w cieplej porze roku. Najwyższe różnice temperatury między stacjami UMCS i Hajdów obserwowane są w czerwcu w godz. 20.00–4.00 – dochodzą one do 3°C.

Tempo nagrzewania się powietrza na peryferiach miasta jest często szybsze niż w centrum, co w wielu przypadkach prowadzi do uprzywilejowania termicznego obszarów peryferyjnych w godzinach przedpołudniowych. Tempo wychładzania się powietrza jest zawsze szybsze na peryferiach miasta. W szczególnych przypadkach pogody radiacyjnej różnice termiczne między stacjami osiągnęły 8°C.

LITERATURA

- Kozłowska-Szczęśna T., 1992, *Uwagi o metodach badań klimatu miast*, Zesz. IGiPZ, nr 6
Landsberg H. E., 1981, *The Urban Climate*, New York
Stopa-Boryczka M., 1992, *Deformacja pól zmiennych meteorologicznych przez zabudowę w Warszawie*, Pr. Stud. Geogr., t. 11
Wawer J., 1995, *Wpływ warunków pogodowych na intensywność miejskiej wyspy ciepła w Warszawie*, [w:] *Klimat i bioklimat miast*, red. K. Kłysik, Wyd. UŁ, Łódź

Zakład Meteorologii i Klimatologii
Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie

SUMMARY

The courses of daily air temperature at the centre of Lublin (UMCS station) and outskirts (Hajdów station) have been compared based on 1996 datas.

The temperature, in average in the most part of the 24 hours period, is higher at the centre than at the outskirts. The highest differences are almost 1.5°C and occur between 20.00 and 4.00.

The temperature at the both stations between 8.00 and 13.00 is similar.