

Eugeniusz Filipiuk, Bogusław M. Kaszewski, Teresa Zub

**PORÓWNANIE WARUNKÓW TERMICZNYCH
W ŚRÓDMIEŚCIU LUBLINA Z OBSZARAMI POZAMIEJSKIMI**

**A COMPARISON OF THE THERMAL CONDITIONS
IN THE CENTRE AND SUBURBS OF LUBLIN**

W pracy dokonano analizy porównawczej warunków termicznych w centrum Lublina i na peryferiach. Obliczono średnie wartości różnic temperatury minimalnej, maksymalnej i średniej dobowej oraz zbadano ich istotność statystyczną. Analizowano również wpływy typów mas powietrza. Zbadano związki pomiędzy różnicami temperatury i cyrkulacją atmosferyczną.

WSTĘP

Obszary miejskie charakteryzuje pewna odrębność klimatyczna wynikająca ze zmienionych właściwości fizycznych podłoża, jakości powietrza oraz dodatkowych źródeł emisji ciepła. W wyniku akumulacji ciepła w sztucznym podłożu, a także niewielkich strat ciepła na parowanie reżim termiczny miasta różni się wyraźnie od terenów pozamiejskich. Przejawia się to m. in. jako tzw. wyspa ciepła. Na wielkość i charakter miejskiej wyspy ciepła wpływają warunki pogodowe, a przede wszystkim wielkość zachmurzenia oraz kierunek i prędkość wiatru, związane z panującą sytuacją synoptyczną i rodzajem masy powietrznej (Wawer 1995).

Celem pracy jest charakterystyka zróżnicowania termicznego między śródmieściem Lublina a obszarami pozamiejskimi oraz określenie jego związków z cyrkulacją atmosferyczną.

MATERIAŁ I METODA OPRACOWANIA

Materiał źródłowy opracowania stanowiły wartości minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza (mierzone w klatkach meteorologicznych na standardowej wysokości 2 m nad poziomem gruntu) z lat 1976–1990 z trzech

stacji meteorologicznych: Lublin-UMCS ($\varphi = 51^{\circ}15'$, $\lambda = 22^{\circ}34'$, Hs = 195 m), Lublin-Felin ($\varphi = 51^{\circ}14'$, $\lambda = 22^{\circ}38'$, Hs = 215 m) i Lublin-Radawiec ($\varphi = 51^{\circ}13'$, $\lambda = 22^{\circ}24'$, Hs = 238 m). Stacja meteorologiczna UMCS reprezentuje warunki śródmiejskie, Felin – peryferie miasta, a Radawiec – warunki pozamiejskie.

Na podstawie temperatury minimalnej i maksymalnej obliczono amplitudę dobową oraz oszacowano średnią dobową. Konieczność szacowania wynikała ze stosowania na tych stacjach odmiennych metod estymacji średniej dobowej:

– w przypadku stacji Lublin-Radawiec średnia dobowa temperatura wyznaczana jest jako tzw. średnia rzeczywista:

$$t_d = (t_{00} + t_{01} + \dots + t_{23})/24 \quad (\text{GMT})$$

– na stacji Lublin-UMCS stosowana jest estymacja średniej dobowej za pomocą metody petersburskiej z modyfikacją Kämza:

$$t_d = (t_{07} + t_{13} + 2t_{21})/4 \quad (\text{LMT})$$

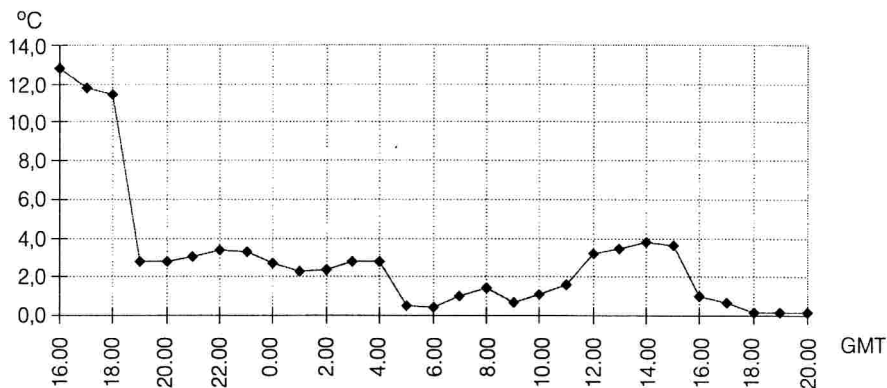
– na stacji Felin średnia dobowa jest wyznaczana na podstawie wzoru:

$$t_d = (t_{06} + t_{12} + t_{18})/3 \quad (\text{GMT})$$

Wartości średniej dobowej określone za pomocą metod stosowanych na stacjach UMCS i Felin mogą różnić się od wartości średniej rzeczywistej maksymalnie o ponad 3°C i nie nadają się do analizy zróżnicowania termicznego między śródmieściem a obszarami pozamiejskimi (Filipiuk, Siwek 1995). Stąd w opracowaniu, dla celów porównawczych, została oszacowana we wszystkich stacjach średnia dobowa temperatura powietrza, na podstawie jednolitego wzoru stosowanego np. w USA i Kanadzie (Lorenc, Suwałańska-Bogucka 1995):

$$t_d = (t_{\max} + t_{\min.})/2$$

Jak wynika z przedstawionych informacji, na stacji UMCS aktualizację wskazań termometrów ekstremalnych przeprowadza się o godz. 21.00 LMT (19.30 GMT), zaś na pozostałych stacjach o godz. 18.00 GMT. Dlatego przy analizie różnic temperatury maksymalnej zostały pominięte dni, w których między godz. 18.00 a 19.30 GMT nastąpił spadek temperatury większy niż $0,5^{\circ}\text{C}$, spowodowany adwekcją powietrza chłodnego (np. PAK), a do godz. 18.00 GMT dnia następnego temperatura nie osiągnęła poziomu z godz. 18.00. Wówczas temperatura z tego terminu obserwacyjnego stawała się temperaturą maksymalną dla danej doby. Taki przebieg temperatury przedstawiony został na rys. 1. Spowodowało to, że do dalszej analizy spośród 5479 wykorzystano 4985 dni.



Rys. 1. Przebieg temperatury powietrza w dniach 9–10 marca 1990 r. (Lublin-Radawiec)

Fig. 1. Air temperature course on 9–10 March 1990 (Lublin-Radawiec)

Przy badaniu związków między zróżnicowaniem warunków termicznych a cyrkulacją atmosferyczną wykorzystano kalendarz mas powietrznych i frontów atmosferycznych dla Lubelszczyzny i dobowe typy cyrkulacji wg klasyfikacji B. Osuchowskiej-Klein (1991) i J. Lityńskiego (Stępniewska-Podrażka 1991) dla Polski z lat 1976–1990.

Analiza różnic temperatury między stacjami UMCS i Felin oraz UMCS i Radawiec obejmowała: wszystkie dni analizowanego okresu, dni z sytuacjami wewnątrzmasowymi i frontowymi. Dokonano także określenia zróżnicowania termicznego w zależności od typu cyrkulacji.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZRÓŻNICOWANIA TERMICZNEGO MIĘDZY ŚRÓDMIEŚCIEM LUBLINA A OBSZARAMI POZAMIEJSKIMI

Największe zróżnicowanie termiczne między śródmieściem Lublina a obszarami pozamiejskimi zachodzi w przypadku temperatury minimalnej. Średnia wartość różnicy (obliczona dla wszystkich dni analizowanego okresu) między stacją UMCS a pozostałymi stacjami wynosi od 1,2 do 1,3°C (tab. 1). Wyraźnie niższe różnice (0,3, 0,5°C) zachodzą w przypadku temperatury maksymalnej. Potwierdza się również, zauważone w wielu pracach, zmniejszenie amplitudy dobowej temperatury w centrum miasta w porównaniu z obszarami pozamiejskimi (np. Stopa-Boryczka 1992). W Lublinie wynosi ono około $-0,9^{\circ}\text{C}$. O taką samą wartość średnia dobowa temperatura w śródmieściu Lublina jest wyższa niż poza miastem. Potwierdziło się zatem spostrzeżenie Chandlera (1965) dla Londynu, że wyspy ciepła, powstające w dzień i określane na podstawie temperatury maksymalnej, są mniej intensywne i trwałe niż nocne wyspy ciepła.

Wyodrębnienie dni z pogodą frontową i wewnątrzmasową nie zmienia zasadniczo relacji między analizowanymi charakterystykami termicznymi. Warto jednakże zwrócić uwagę na istotnie większe różnice (o około $0,3^{\circ}\text{C}$) między śródmieściem a obszarami pozamiejskimi przy pogodzie wewnątrzmasowej niż przy pogodzie frontowej.

Nie zaobserwowano zaś istotnego wpływu rodzaju masy powietrznej na kształtowanie się różnic średniej dobowej temperatury powietrza między miastem i otoczeniem. Najsilniej zaznacza się wpływ rodzaju masy powietrznej na zróżnicowanie temperatury minimalnej.

Tabela 1

Srednie wartości różnic temperatury powietrza między stacjami: UMCS i Radawiec (U-R) oraz UMCS i Felin (U-F)

Mean values of air temperature differences between stations: UMCS and Radawiec (U-R), UMCS and Felin (U-F)

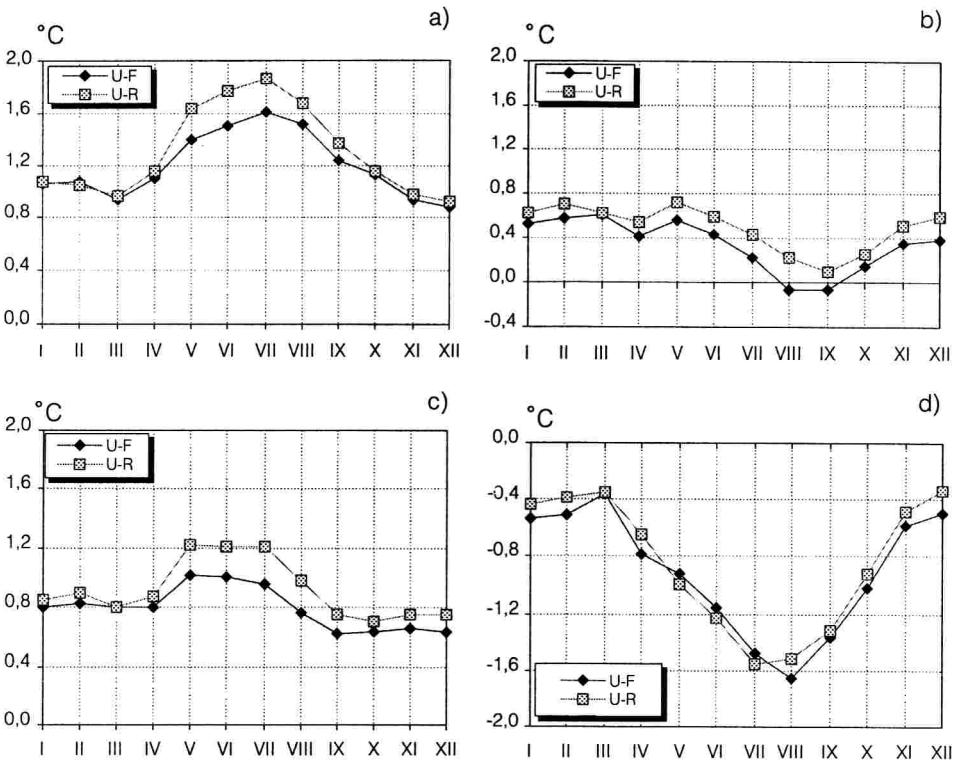
Charakterystyka termiczna	Różnica	Ogółem	Sytuacje frontowe	Sytuacje wewnątrzmasowe	PA	PPk	PPm	PZ
t_{\min}	U-R	1,3	1,2	1,5	1,6	1,3	1,5	1,7
	U-F	1,2	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
t_{\max}	U-R	0,5	0,5	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>
	U-F	0,3	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,4</i>	<i>0,7</i>	<i>0,3</i>	<i>0,5</i>
t_{ir}	U-R	0,9	0,8	1,0	1,0	<i>1,0</i>	1,0	<i>1,1</i>
	U-F	0,8	0,7	0,9	<i>0,9</i>	<i>1,0</i>	0,9	<i>1,0</i>
A_d	U-R	-0,8	-0,7	-1,0	1,1	0,6	1,1	1,2
	F-U	-0,9	-0,8	-1,0	1,0	0,7	1,2	1,0

Kursywą zaznaczono wartości nieistotne statystycznie.

Values statistically insignificant are in italics.

CHARAKTERYSTYKA PRZEBIEGU ROCZNEGO RÓŻNIC TEMPERATURY POWIETRZA MIĘDZY ŚRÓDMIEŚCIEM A OBSZARAMI POZAMIEJSKIMI

W ciągu całego roku średnie miesięczne różnice temperatury minimalnej są wyższe od $0,9^{\circ}$, z wyraźnym maksimum w lipcu ($1,9^{\circ}\text{C}$). W okresie od listopada do marca różnice te kształtują się na niemal jednakowym poziomie ($0,9-1,1^{\circ}\text{C}$). W okresie od maja do września są one wyraźnie większe niż w półroczu chłodnym (rys. 2a).



Rys. 2. Przebieg roczny różnic wybranych charakterystyk termicznych

a – średnie różnice temperatury minimalnej, b – średnie różnice temperatury maksymalnej, c – średnie różnice temperatury średniej dobowej, d – średnie różnice amplitudy dobowej temperatury

Fig. 2. Annual course of differences of selected thermal characteristics

a – mean differences of minimum temperature, b – mean differences of maximum temperature, c – mean differences of mean daily temperature, d – mean differences of daily temperature amplitude

Przebieg roczny różnic temperatury maksymalnej jest wyraźnie odmienny od przebiegu rocznego różnic temperatury minimalnej. Pod tym względem szczególny jest okres od sierpnia do października, gdy różnice między stacją UMCS a pozostałymi stacjami zanikają (rys. 2b).

Największą zmienność w cyklu rocznym wykazują różnice amplitudy dobowej temperatury powietrza. W okresie od listopada do marca są one niewielkie (0,3–0,6°C), a od kwietnia zaznacza się szybki przyrost ich wielkości – aż do 1,7° w sierpniu (rys. 2d).

Najmniejszy natomiast jest zakres zmienności w ciągu roku różnic średniej dobowej temperatury powietrza. W przypadku stacji UMCS i Radawiec w ciągu całego roku utrzymują się one na zbliżonym poziomie – 0,7–1,2°C (rys. 2c).

CYRKULACJA ATMOSFERYCZNA A RÓŻNICE TERMICZNE MIĘDZY ŚRÓDMIEŚCIEM A OBSZARAMI POZAMIEJSKIMI

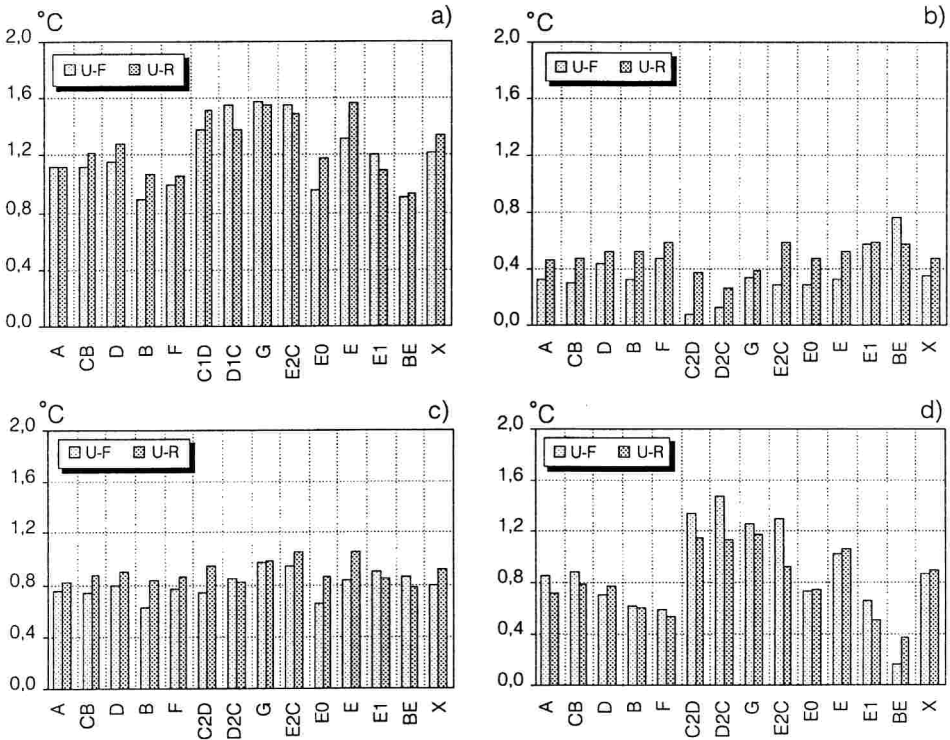
Zmiany cyrkulacji atmosferycznej (tzn. zmiany rodzajów układów barycznych i kierunków adwekcji mas powietrznych) determinują zmiany warunków pogodowych, które z kolei wpływają na wielkość i charakter zróżnicowania termicznego między obszarami miejskimi i pozamiejskimi (K o s s o w s k a - C e z a k 1992). W niniejszej pracy podjęto próbę liczbowego określenia wpływu poszczególnych typów cyrkulacji na kształtowanie się zróżnicowania termicznego. Podobne badania przeprowadziła dla Wrocławia M. D u b i c k a (1992), wykorzystując typologię B. Osuchowskiej-Klein.

WPLYW TYPÓW CYRKULACJI WG KLASYFIKACJI B. OSUCHOWSKIEJ-KLEIN NA ZRÓŻNICOWANIE TERMICZNE MIĘDZY CENTRUM MIASTA A PERYFERIAMI

W przypadku różnic temperatury minimalnej zaznaczył się wyraźny wpływ rodzaju układu barycznego na ich wielkość (rys. 3a). Przy typach antycyklonalnych (E, G, C₂D, E₂C, D₂C) przekraczają one średnią wartość różnicy między miastem a obszarami pozamiejskimi (wyznaczoną na podstawie całego okresu badawczego) – 1,3°C. Największe są one przy typie E – 1,6°C. Spośród typów antycyklonalnych wyróżnia się typ E₁, przy którym różnice temperatury minimalnej są niższe od średniego poziomu wieloletniego. Natomiast przy wszystkich typach cyklonalnych różnice temperatury minimalnej między stacją UMCS a stacjami pozamiejskimi są mniejsze od średniej wieloletniej i wynoszą od 1,0° przy typie F do prawie 1,3°C przy typie D. Najmniejsze różnice temperatury minimalnej występują przy typie przejściowym BE – 0,9°C. Według badań M. D u b i c k i e j (1992) we Wrocławiu miejska wyspa ciepła o większej intensywności, przy różnicach temperatury przekraczających 1°C, zaznacza się szczególnie w typach antycyklonalnych. W lecie są to typy E₂C i E. W typach cyrkulacji cyklonalnej intensywność miejskiej wyspy ciepła jest mniejsza.

Podobnie jak w przypadku temperatury minimalnej zaznacza się wyraźny wpływ rodzaju układu barycznego na zróżnicowanie amplitudy dobowej (rys. 3d). Największe różnice między śródmieściem Lublina a obszarami pozamiejskimi występują przy typie G (1,2°), a najmniejsze przy typie BE (0,4°C).

Mniejszy jest wpływ typów cyrkulacji na zróżnicowanie temperatury maksymalnej (rys. 3b). Największe jej różnice występują przy typie F (0,6°C), a najmniejsze przy typie D₂C (0,3°C). Nie obserwuje się istotnego wpływu typu cyrkulacji na zróżnicowanie średniej dobowej (rys. 3c). Jej wartości różnicują się w zakresie 0,8–1,0°C.

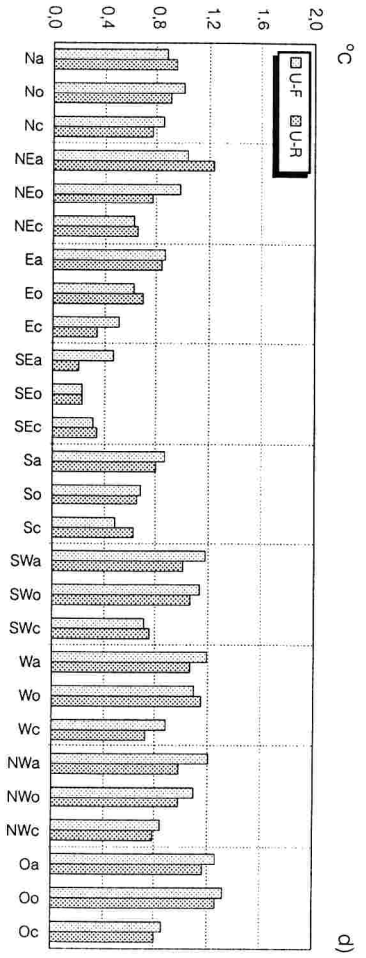
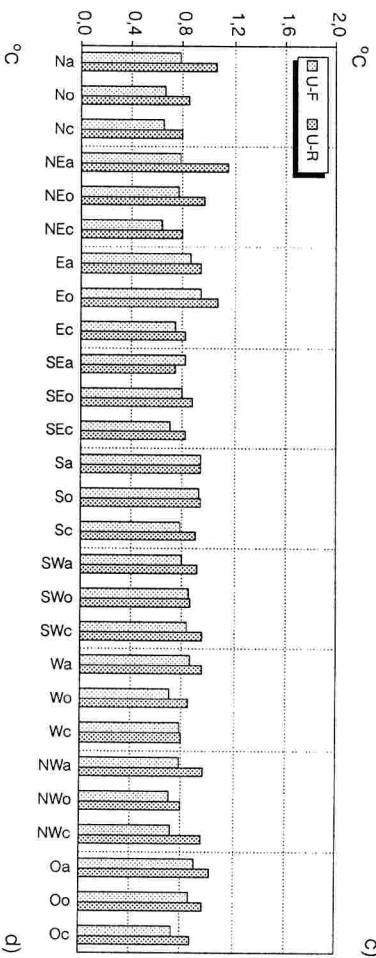
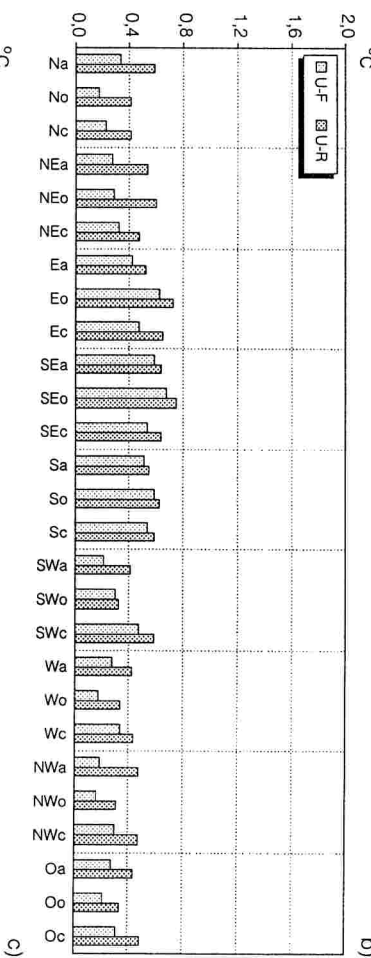
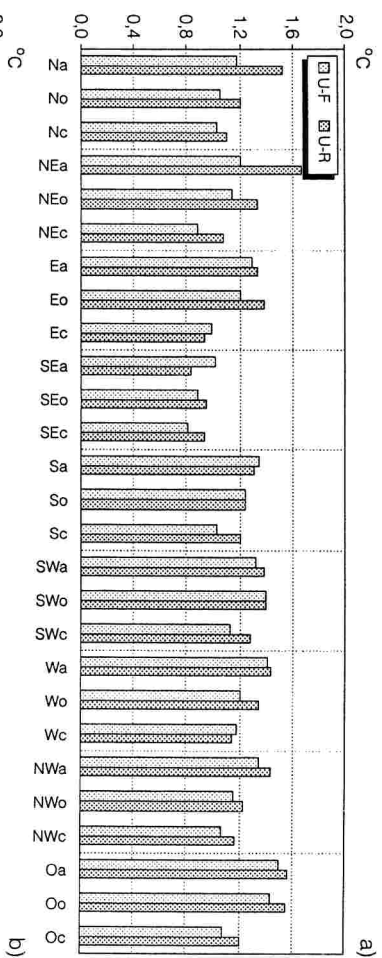


Rys. 3. Zróżnicowanie charakterystyk termicznych między śródmieściem Lublina a obszarami pozamiejskimi w zależności od typów cyrkulacji wg klasyfikacji B. Osuchowskiej-Klein
 a – średnie różnice temperatury minimalnej, b – średnie różnice temperatury maksymalnej,
 c – średnie różnice temperatury średniej dobowej, d – średnie różnice amplitudy dobowej temperatury

Fig. 3. Differentiation of thermal characteristics between central part of Lublin and suburban areas according to circulation types of B. Osuchowska-Klein
 a – mean differences of minimum temperature, b – mean differences of maximum temperature,
 c – mean differences of mean daily temperature, d – mean differences of daily temperature amplitude

WPLYW TYPÓW CYRKULACJI WG KLASYFIKACJI J. LITYŃSKIEGO NA ZRÓŻNICOWANIE TERMICZNE MIĘDZY CENTRUM MIASTA A PERYFERIAMI

Bardzo duże różnice temperatury minimalnej obserwuje się przy typach antycyklonalnych o składowej północnej i składowej zachodniej (SWa, Wa, NWa, Na, NEa) i typie centralnym Oa oraz typach pośrednich: Oo, Swo, Eo (rys. 4a). Przy typach antycyklonalnych Sa i Ea ich wartości są zbliżone do wartości średniej (1,3°), a przy typie SEa – najniższe (0,8°C). Największe różnice występują przy cyrkulacji północno-wschodniej antycyklonalnej



(1,7°C). Przy wszystkich typach cyklonalnych (podobnie jak stwierdzono wcześniej w przypadku typologii Osuchowskiej-Klein) różnice temperatury minimalnej między stacją UMCS a stacjami pozamiejskimi są mniejsze od wartości przeciętnej dla wszystkich typów, z minimum przy typie SEc (0,9°C).

Zauważone prawidłowości związków różnic temperatury minimalnej z typami cyrkulacji zaznaczają się również w przypadku różnic amplitudy dobowej temperatury (rys. 4d). Warto podkreślić, że bezwzględne wartości różnic amplitudy dobowej są mniejsze niż różnic temperatury minimalnej, choć rozpiętość tych różnic jest nieco większa (od 0,2 przy typie SEa do 1,2° przy typie Oo).

Różnice temperatury maksymalnej (rys. 4b) są największe przy typach cyklonalnych i pośrednich z sektora południowo-wschodniego oraz przy typie SEa (0,6–0,8°C). Na podkreślenie zasługuje szczególny wpływ cyrkulacji z kierunku południowo-wschodniego na kształtowanie się zróżnicowania termicznego między śródmieściem Lublina a obszarami zamiejskimi. Cyrkulacja z tego kierunku (niezależnie od rodzaju układu barycznego) powoduje, że średnie różnice temperatury minimalnej i amplitudy dobowej przyjmują najmniejsze wartości (w porównaniu z innymi kierunkami cyrkulacji), zaś średnie różnice temperatury maksymalnej są największe.

Najmniejszy wpływ typów cyrkulacji atmosferycznej na zróżnicowanie termiczne obserwuje się w przypadku średniej dobowej temperatury – od 0,7° przy typie SEa do 1,2°C przy typie NEa (rys. 4c).

ZRÓŻNICOWANIE LICZBY DNI CHARAKTERYSTYCZNYCH MIĘDZY CENTRUM LUBLINA A OBSZARAMI POZAMIEJSKIMI

W celu pełniejszego zobrazowania zróżnicowania termicznego między centrum miasta, jego peryferiami i obszarami pozamiejskimi przeanalizowana została częstość następujących rodzajów dni charakterystycznych temperatury

Rys. 4. Zróżnicowanie charakterystyk termicznych między centrum Lublina a obszarami pozamiejskimi w zależności od typu cyrkulacji wg klasyfikacji J. Lityńskiego
a – średnie różnice temperatury minimalnej, b – średnie różnice temperatury maksymalnej,
c – średnie różnice temperatury średniej dobowej, d – średnie różnice amplitudy dobowej temperatury

Fig. 4. Differentiation of thermal characteristics between central part of Lublin and suburban areas according to circulation types of J. Lityński
a – mean differences of minimum temperature, b – mean differences of maximum temperature,
c – mean differences of mean daily temperature, d – mean differences of daily temperature amplitude

powietrza: upalnych ($t_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$), gorących ($t_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$), przymrozkowych ($t_{\max} > 0^{\circ}\text{C}$ i $t_{\min.} < 0^{\circ}\text{C}$), z temperaturą minimalną $< 0^{\circ}\text{C}$, mroźnych ($t_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$) i bardzo mroźnych ($t_{\max} < -10^{\circ}\text{C}$).

Jak łatwo zauważyć, przy oddalaniu się od centrum miasta, zaznacza się wyraźny spadek liczby dni upalnych i gorących oraz wzrost liczby dni mroźnych (tab. 2).

Tabela 2

Średnie roczne liczby dni charakterystycznych temperatury powietrza

Mean annual frequencies of characteristic days of air temperature

Stacja meteorologiczna	Upalne	Gorące	Przymrozkowe	$t_{\min.} < 0$	Mroźne	Bardzo mroźne
UMCS	2,5	28,7	54,2	99,9	43,9	2,6
Felin	1,7	26,9	70,7	120,5	47,6	2,9
Radawiec	1,1	25,1	66,5	118,1	50,3	2,8

Najsilniej zaznacza się on w przypadku dni upalnych, których w stacji UMCS zaobserwowano ponad 2-krotnie więcej niż w Radawcu. Pozostałe rodzaje dni charakterystycznych (przymrozkowe, z temperaturą minimalną $< 0^{\circ}\text{C}$ i bardzo mroźne) osiągają najniższe wartości na stacji UMCS. Jednocześnie wykazują one niewielkie zróżnicowanie między stacjami Felin i Radawiec.

WNIOSKI KOŃCOWE

Z przeprowadzonej analizy zróżnicowania termicznego między centrum Lublina a peryferiami i obszarami pozamiejskimi wynika:

- największe zróżnicowanie termiczne między śródmieściem a obszarami pozamiejskimi występuje w przypadku temperatury minimalnej; średnia wartość różnicy między stacją UMCS a pozostałymi stacjami wynosi od $1,2^{\circ}$ do $1,3^{\circ}\text{C}$;
- średnia dobowa temperatura w śródmieściu Lublina jest wyższa niż poza miastem o około $0,9^{\circ}\text{C}$;
- najmniejsze zróżnicowanie występuje w przypadku temperatury maksymalnej (około $0,5^{\circ}\text{C}$);
- największy wpływ na zróżnicowanie temperatury minimalnej ma rodzaj masy powietrznej;

- w przebiegu rocznym wyróżnia się okres od maja do września, gdy występują największe różnice temperatury minimalnej, średniej i amplitudy dobowej;
- najsilniejsze związki z typami cyrkulacji wykazują różnice temperatury minimalnej i amplitudy dobowej powietrza;
- najmniejsze różnice termiczne między miastem a okolicą występują przy cyrkulacji z sektora SE, niezależnie od rodzaju układu barycznego;
- stosunkowo niewielka zmiana kierunku cyrkulacji (z NEa na SEa) powoduje największe zmiany różnic termicznych;
- czułym wskaźnikiem zróżnicowania termicznego między centrum miasta a obszarami pozamiejskimi są liczby dni charakterystycznych, szczególnie dni upalnych, gorących i mroźnych; w śródmieściu Lublina liczba dni upalnych jest ponad dwukrotnie większa niż w oddalonej o około 12 km stacji Radawiec;
- stosunkowo duże różnice termiczne między stacjami UMCS i Felin wskazują, że zasięg miejskiej wyspy ciepła nie obejmuje stacji Felin, położonej w odległości 6 km od centrum miasta;
- przeprowadzone badania wykazały, że dla dokładnego określenia zasięgu miejskiej wyspy ciepła w Lublinie potrzebna jest większa liczba stacji meteorologicznych położonych na obszarach o różnej zabudowie, głównie w północno-zachodniej i południowej części miasta.

LITERATURA

- Chandler T. J., 1965, *The Climate of London*, Hutchinson, London
- Dubicka M., 1992, *Wpływ miasta na zróżnicowanie warunków termicznych (na przykładzie Wrocławia)*, [w:] *II Ogólnopolska Konferencja „Klimat i bioklimat miast”*. Łódź, 9–11 grudnia 1992 r. (streszczenia referatów)
- Filipiuk E., Siwek K., 1997, *The Effect of Weather Situations on the Precision of Calculating Mean Daily Air Temperature*, Acta Univ. Wratisl. ser. C, Meteor. Klimatol., vol. 4, s. 179–184
- Kłysik K., Kafar M., 1995, *Charakterystyka warunków termicznych Łodzi na tle terenów zamiejskich w okresie 1934–1939*, [w:] *Klimat i bioklimat miast*, red. K. Kłysik, Wyd. UŁ, Łódź
- Kossowska-Cezak U., 1992, *Wpływ zabudowy miejskiej na zmienność temperatury z dnia na dzień*, Pr. Stud. Geogr., t. 11
- Kozłowska-Szczęsna T., 1992, *Uwagi o metodach badań klimatu miast*, Zesz. IGiPZ PAN, nr 6
- Lorenc H., Suwalska-Bogucka M., 1995, *Metody obliczania średniej dobowej temperatury i wilgotności względnej powietrza*, Mat. Bad. IMGW, Meteor., z. 24
- Osuchowska-Klein B., 1991, *Katalog typów cyrkulacji atmosferycznej (1976–1990)*, IMGW, Warszawa
- Stopa-Boryczka M., 1992, *Deformacja pól zmiennych meteorologicznych przez zabudowę w Warszawie*, Pr. Stud. Geogr., t. 11

- Stępniewska-Podrażka M., 1991, *Kalendarz typów cyrkulacji atmosferycznej (1951–1990)*, IMGW, Warszawa
- 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

In this paper the difference between the thermal conditions in the centre of Lublin and its suburbs is analysed. The mean values of the differences in minimal, maximal and mean daily temperature are calculated and their statistical significance is investigated. Also analysed is the influence of air mass types. Finally, connections between temperature differences and atmospheric circulation are studied.