

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Zakład Meteorologii i Klimatologii WNoZiGP
al. Kraśnicka 2 CD, 20-718 Lublin
mateusz.dobek@umcs.pl, marek.nowosad@umcs.pl, sylwester.wereski@umcs.pl

MATEUSZ DOBEK, MAREK NOWOSAD,
SYLWESTER WERESKI

Biotermiczno-meteorologiczna charakterystyka pogody w okolicy Lublina w okresie 1976–2010

Biothermal and meteorological weather classification in the Lublin area
in the period 1976–2010

Słowa kluczowe: biotermiczno-meteorologiczne typy pogody, temperatura odczuwalna STI, pogoda zimna, pogoda gorąca, Lublin

Key words: biothermal and meteorological weather classification, STI, cold weather, hot weather, Lublin

WSTĘP

Jednym ze sposobów oceny wpływu warunków pogodowych na organizm człowieka jest analiza całego kompleksu elementów meteorologicznych. Klasyfikacje pogód, wykorzystywanych w badaniach lekarsko-meteorologicznych, opracowali m. in. H. Ungerheuer, H. Brezowsky, H. Reinders, H. Kügler, K. Daubert, R. Schulze, F. Becker, (Jankowiak 1976; Bogucki 1999). Dla potrzeb klimatoterapii oraz turystyki typologie pogodowe zaproponowali: Ł. A. Czubukow, N. A. Nevraey (Kozłowska-Szczęśna i in. 1997), N. Daniłowa (1988), Z. Schiffer, W. Wójtowicz (Bogucki 1999) oraz K. Błażejczyk (1979, 1992, 2004, 2005).

Celem niniejszej pracy jest scharakteryzowanie warunków pogodowych pod kątem bioklimatu w oparciu o dane ze stacji meteorologicznej w Lublinie-Radawcu przy wykorzystaniu biotermiczno-meteorologicznej klasyfikacji pogody zaproponowanej przez K. Błażejczyka (2002, 2004).

Klasyfikacja ta była stosowana do oceny warunków bioklimatycznych wielu miejscowości Polski, m. in. Warszawy, Świnoujścia, Ustki (Błażejczyk 2002, 2004,

2005), Jeleniej Góry, Karpacza (Miszczyk 2008), Baligródu (Wereski 2012a), Soliny (Wereski 2012b) i Leska (Wereski, Demczuk, 2015), a także dla Doboju w Serbii (Pecelj i in. 2011) oraz wybranych miejscowości położonych na wyspach morza Egejskiego (Katavoutas 2011).

MATERIAŁ I METODY

W pracy wykorzystane zostały dane meteorologiczne ze stacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) w Radawcu. Punkt pomiarowy zlokalizowany jest na południo-zachód od Lublina, w odległości ok. 12 km od centrum miasta ($\varphi = 51^{\circ}13'N$, $\lambda = 22^{\circ}24'E$), na wysokości 238 m n.p.m. Teren ogródka meteorologicznego od północy graniczy z lotniskiem trawiastym Aeroklubu Lublin-Radawiec. Zakres danych z wielolecia 1976–2010 obejmuje m. in. wyniki pomiarów temperatury maksymalnej i minimalnej, dobowej sumy opadu atmosferycznego, występowania pokrywy śnieżnej, a z godziny 12 UTC temperatury powietrza, wilgotności względnej powietrza, prędkości wiatru oraz zachmurzenia nieba.

Według regionalizacji klimatycznej Polski A. Wosia (2010) stacja meteorologiczna w Radawcu znajduje się w obrębie regionu lubelskiego. W regionalizacji bioklimatycznej Polski według T. Kozłowskiej-Szczęsnej, Lublin znajduje się w V regionie – południowo-wschodnim. Na tle kraju, obszar ten cechuje duża liczba dni uciążliwych, związanych z wysoką temperaturą powietrza (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997). Opisywana regionalizacja została zmodyfikowana przez K. Błażejczyka (2004), który analizowany teren również zaliczył do V regionu – południowo-wschodniego. Obszar ten, na podstawie analizy częstości występowania typów, podtypów i klas pogody, charakteryzuje się najbardziej uciążliwymi warunkami biotermicznymi w porównaniu z innymi regionami Polski, z dużym udziałem pogody bardzo gorącej oraz dużą liczbą dni z silną parnością.

Do wyznaczenia biotermiczno-meteorologicznych klasyfikacji pogody wykorzystano typologię stworzoną przez K. Błażejczyka (2002, 2004, 2005; Błażejczyk, Kunert 2011). W ramach tej klasyfikacji wyróżnia się typy, podtypy i klasy pogody (Tab. 1).

Typ pogody charakteryzowany jest przez rodzaj subiektywnych odczuć cieplnych określonych na podstawie analizy pełnego bilansu cieplnego człowieka. Ocena odczuć cieplnych dokonywana jest za pomocą wskaźnika temperatura odczuwalna (STI).

Podtyp pogody uwzględnia: bodźce radiacyjne reprezentowane przez wartość promieniowania pochłoniętego przez organizm człowieka; stres termofizjologiczny wywołany procesami termoregulacji organizmu służącymi do zachowania równowagi cieplnej oraz intensywność parności, która obrazuje stosunek ewaporacyjnych strat ciepła niezbędnych do zachowania równowagi

termicznej do maksymalnych ewaporacyjnych strat ciepła w danych warunkach meteorologicznych.

Klasy pogody opierają się na charakterystyce wybranych elementów meteorologicznych, takich jak: dobowe kontrasty termiczne określane na podstawie dobowej amplitudy temperatury powietrza, dobowa suma opadu powyżej 1,0 mm oraz występowanie pokrywy śnieżnej o grubości ≥ 10 cm.

Szczegółowy opis typologii znajduje się w pracach K. Błażejczyka (2002, 2004, 2005), K. Błażejczyka i A. Kunert (2011) oraz w pliku pomocy pakietu BioKlima 2.6 (Błażejczyk, Błażejczyk, 2010), Tabela 1.

Przykładowy zapis warunków pogodowych może przyjąć postać: 2_3H2_000. Przytoczony zapis kodowy oznacza pogodę gorącą, z silnymi bodźcami radiacyjnymi, charakteryzującą się termofizjologicznym stresem gorąca i dużym odczuciem parności, z małymi dobowymi kontrastami termicznymi, bez opadu i bez pokrywy śnieżnej.

Częstość występowania typów pogody została obliczona także w odniesieniu do 7 okresów 5-letnich (1976–1980, ... 2006–2010). Przeprowadzono także porównanie częstości występowania typów pogody w dwudziestolecu 1981–2000 w Lublinie-Radawcu oraz, bazując na wynikach pracy S. Sikory (2008), we Wrocławiu.

WYNIKI

W analizowanym wielolecu najczęściej pojawiającym się typem pogody w okolicy Lublina była pogoda chłodna (Tab. 2). Występowała ona w ciągu całego roku (Ryc. 1) ze średnią częstością 33% dni w analizowanym okresie. Spośród 32 podtypów i klas, jakie zanotowano z pogodą chłodną, najczęściej występował podtyp -1_1C0_000 (ze słabymi bodźcami radiacyjnymi, z termofizjologicznym stresem zimna i brakiem parności) oraz klasy bez dużych kontrastów termicznych oraz bez pokrywy śnieżnej – 12% dni w roku (6,3% bez opadu, 5,7% z opadem). Klasa -1_1C0_000 (bez opadu) najczęściej występowała w październiku (13% dni w miesiącu), zaś klasa -1_1C0_010 (z opadem) – we wrześniu (11% dni w miesiącu). Podtyp pogody chłodnej, z umiarkowanymi bodźcami radiacyjnymi, z termofizjologicznym stresem zimna i brakiem parności, bez dużych kontrastów termicznych, bez opadu oraz bez pokrywy śnieżnej (-1_2C0_000) notowano z częstością 6% dni w roku. Występował on głównie w listopadzie (15%) i w kolejnych miesiącach, aż do marca.

Typ pogody zimnej (16 podtypów i klas) występował ze średnią roczną częstością 24%. Notowano go od października do maja, głównie w grudniu (71%), a z nieco mniejszą częstością w styczniu. Najczęściej stwierdzono podtyp ze słabymi bodźcami radiacyjnymi, z termofizjologicznym stresem zimna i brakiem parności oraz klasą bez dużych kontrastów termicznych, bez opadu oraz bez

Tabela 1. Schemat zapisu cyfrowego biotermiczno-meteorologicznej klasyfikacji pogody (Błażejczyk 2004)

Table 1. Scheme of digital description of biothermal-and- meteorological weather classification (Błażejczyk 2004)

	Miejsce zapisu symbolu/storage location symbol	Przedział/interval	Symbol/symbol	Opis/description	
TYP POGODY weather type	1_XXX_XXX	dominujące odczucia cieplne/dominant thermal sensation			
		STI [°C]	< -38,0	-3	bardzo zimna/very cold
			od -38,0 do -0,5	-2	zimna/cold
			od -0,4 do 22,5	-1	chłodna/cool
			od 22,6 do 31,9	0	komfortowa/comfortable
			od 32,0 do 45,9	1	ciepła/warm
			od 46,0 do 54,9	2	gorąca/hot
			> 55,0	3	bardzo gorąca/very hot
PODTYP POGODY weather subtype	x_2xx_XXX	bodźce radiacyjne/radiation stimuli			
		R' [W/m ²]	< 75	1	słabe/weak
			od 75 do 150	2	umiarkowane/moderate
			> 150	3	silne/strong
	x_x3x_XXX	stres termofizjologiczny/physiological strain			
		PhS	> 1,50	C	stres zimna/cold stress
			od 0,75 do 1,50	T	warunki termoneutralne/thermoneutral
	< 0,75		H	stres gorąca/hot stress	
	x_xx4_XXX	intensywność parności/sultriness intensity			
		HSI [%]	≤ 30,0	0	brak/non-sultry
od 30,1 do 70			1	umiarkowana/moderate	
> 70,0	2		duża/great		

c.d. Tab. 1

KLASA POGODY weather class	x_XXX_5xx	dobowe kontrasty termiczne/daily temperature contrasts		
		dt [°C]	≤ 8,0	0
		> 8,0	1	duże/great
x_XXX_x6x	opad atmosferyczny/precipitation			
	RR [mm]	< 1,0	0	bez opadu/no rain
		≥ 1,0	1	z opadem/rainy
x_XXX_xx7	pokrywa śnieżna/snow cover			
	SC [cm]	< 10	0	bez śniegu/no snow
		≥ 10	1	ze śniegiem/snowy

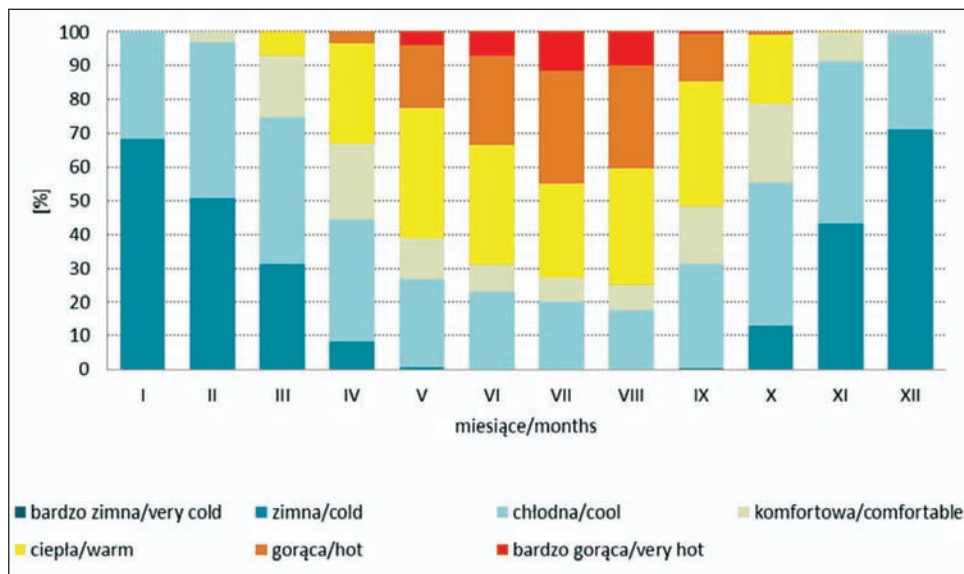
pokrywy śnieżnej (-2_1C0_000, 10%). Warunki takie najczęściej miały miejsce w grudniu (35%) i styczniu (24%).

Typ pogody bardzo zimnej wystąpił jedynie raz w okresie 1976–2010. Było to 31 grudnia 1978 roku. Zanotowano wtedy podtyp ze słabymi bodźcami radiacyjnymi, z termofizjologicznym stresem zimna i brakiem parności oraz klasę bez dużych kontrastów termicznych, z opadem atmosferycznym i z pokrywą śnieżną (-3_1C0_011).

Pogoda o typie komfortowym (32 podtypy i klasy) występowała ze średnią częstością 11% dni w roku. Najczęściej notowano ją jesienią (październik, 23%) i wiosną (kwiecień, 22,5%). W analizowanym wieloleciu z pogodą komfortową najczęściej związany był podtyp z umiarkowanymi bodźcami radiacyjnymi, z termofizjologicznym stresem zimna i brakiem parności oraz klasa z dużymi kontrastami termicznymi, bez opadu i bez pokrywy śnieżnej (0_2C0_100, 2%).

Typ pogody cieplej (43 podtypów i klas) notowano od marca do listopada, ze średnią częstością 19% dni w roku. Najczęściej warunki takie miały miejsce w maju (39%) i we wrześniu (37%). Z największą częstością w typie pogody cieplej wyróżniono podtyp pogody z silnymi bodźcami radiacyjnymi, bez stresu termofizjologicznego, z brakiem parności, klasa z dużymi kontrastami termicznymi, bez opadów i pokrywy śnieżnej (1_3T0_100 3% dni w roku) oraz podtyp pogody z umiarkowanymi bodźcami radiacyjnymi, bez stresu termofizjologicznego, z brakiem parności, klasa bez kontrastów termicznych, bez opadów i pokrywy śnieżnej (1_2T0_100 4%).

Pogoda gorąca (30 podtypów i klas) charakteryzowała średnio 11% dni w roku. Ten typ pogody w analizowanych latach pojawiał się w okresie od kwietnia do października, najczęściej w lipcu. W 4% wszystkich dni była to pogoda podtypu z silnymi bodźcami radiacyjnymi, bez stresu termofizjologicznego, bez



Ryc. 1. Częstość występowania biotermiczno-meteorologicznych typów pogody o godzinie 12 UTC w Lublinie-Radawcu (1976–2010)

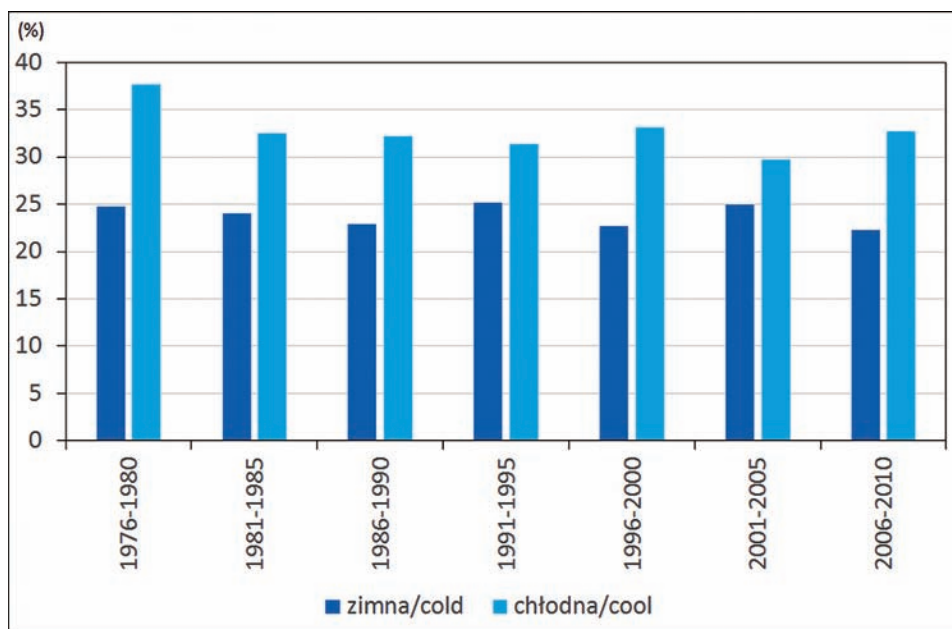
Fig. 1. The frequency of biothermal-and-meteorological weather type at 12 UTC in Lublin-Radawiec (1976–2010)

parności, z dużymi dobowymi kontrastami termicznymi, bez opadów i pokrywy śnieżnej (2_3T0_100), głównie w okresie od maja do września.

Pogoda bardzo gorąca (15 podtypów i klas), z najwyższymi wartościami odczuć cieplnych, występowała ze średnią częstością 3% dni w roku. Notowano ją od maja do września, głównie w lipcu i sierpniu. Najczęściej (2%) występowały z nią silne bodźce radiacyjne, fizjologiczny stres gorąca, umiarkowana parność oraz duże dobowe kontrasty termiczne, nie występowały opady atmosferyczne i pokrywa śnieżna (3_3H1_100). Warunki takie notowano głównie w lipcu i sierpniu.

Pierwszy z okresów pięcioletnich (1976–1980) wchodzący w skład analizowanego wielolecia charakteryzował się większą częstością występowania pogody zimnej i chłodnej od pozostałych (Ryc. 2). W czasie tego okresu pogoda zimnej i chłodna występowała w okresie 62,5% wszystkich dni. Natomiast analogiczne częstości w pozostałych sześciu okresach wynosiły po około 55–56%.

Pięcioletnie 1976–1980 cechowała mniejsza częstość pogód cieplej, gorącej i bardzo gorącej w porównaniu z kolejnymi pięcioletniami. Pogody takie występowały w wymienionym pięcioletniu w czasie 26,5% dni, podczas gdy udział takich dni w kolejnych pięcioletniach wynosił od 32,5 do 35,4%. Częstość pogody bardzo gorącej była mniejsza w okresie 1976–1990 w porównaniu z okresem 1991–2010.



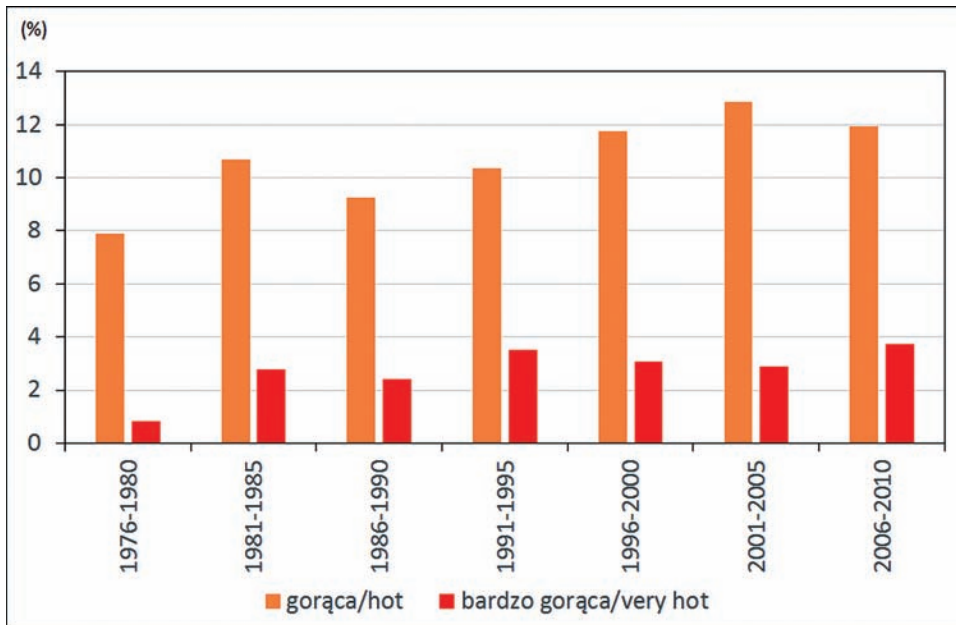
Ryc. 2. Częstość występowania pogody zimnej i chłodnej w poszczególnych pięcioletniach o godzinie 12 UTC w Lublinie-Radawcu (1976–2010)

Fig. 2. The frequency of cold and cool weather types in 5-year periods at 12 UTC in Lublin-Radawiec (1976–2010)

Najmniejsza była w pięcioletniu 1976–1980 (0,8%), większa w kolejnych dwóch pięcioletniach (2,8 i 2,4%), zaś jeszcze większa w ostatnim dziesięcioleciu XX wieku i w pierwszym XXI wieku. Pogoda bardzo gorąca osiągnęła największą częstość w okresie 2006–2010 (3,7%) (Ryc. 3).

Częstość biotermiczno-meteorologicznych typów pogód była wcześniej badana m. in. w odniesieniu do Wrocławia oraz Nałęczowa i Warszawy. Wyniki dotyczące Warszawy i Nałęczowa zostały określone na podstawie okresu 1971–1990 (Błażejczyk, Kunert 2011), zaś dotyczące Wrocławia bazują na okresie 1981–2000 (Sikora 2008).

Najczęściej występującym typem w okresie 1981–2000, zarówno w Radawcu, jak i we Wrocławiu był typ pogody chłodnej (odpowiednio 32,3 oraz 50,6%). Roczny udział typu pogody komfortowej w Radawcu był równy 10,7%, zaś we Wrocławiu był większy i wynosił 15,4%. Dni z typem pogody zimnej występowały z kolei częściej na stacji położonej we wschodniej części Polski. We Wrocławiu ten typ pogody notowano przez 11,8% dni w roku, podczas gdy w Radawcu było ich dwukrotnie więcej (23,6%). Typ pogody ciepłej obserwowano częściej w Radawcu (19,9% dni) niż we Wrocławiu (15,6%). Także pogodę gorącą i bardzo gorącą notowano częściej w Radawcu niż we Wrocławiu. Średnia częstość



Ryc. 3. Częstość występowania pogody gorącej i bardzo gorącej w poszczególnych pięcioletniach o godzinie 12 UTC w Lublinie-Radawcu (1976–2010)

Fig. 2. The frequency of hot and very hot weather types in 5-year periods at 12 UTC in Lublin-Radawiec (1976–2010)

tych ostatnio wymienionych typów w wieloleciu 1981–2000 we Wrocławiu wynosiła 5,5% oraz 1,1%, zaś w Radawcu obserwowano je odpowiednio z częstością 10,5% oraz 2,9%.

Pogoda bardzo gorąca, która częściej występowała w Radawcu niż we Wrocławiu, osiągała swoje maksimum częstości w sierpniu (Radawiec – 12,1%) oraz w lipcu (Wrocław – 5,3%).

Podobnie jak we Wrocławiu, maksimum częstości dni z typem pogody komfortowej przypadało na październik (29,7% dni we Wrocławiu i 24,7% w Lublinie-Radawcu) oraz na kwiecień (24,7% dni Wrocław, 21,8% Radawiec).

Roczny udział typu pogody komfortowej, choć wyniki pochodzą z różnych wieloleci, był w Radawcu (1976–2010) taki sam (10,6%) jak w Warszawie (1971–1990). Typ ten w Nałęczowie (1971–1990) występował częściej (16,6%). Największe częstości pogody komfortowej w tym uzdrowisku obejmowały czas od kwietnia do lipca (21,3–23,8% dni). Udział pogody komfortowej w czasie miesięcy letnich wynosił w Lublinie-Radawcu tylko 7,1–8,0% (Tab. 2).

Tabela 2. Średnie miesięczne i roczne częstości występowania biotermiczno-meteorologicznych typów, podtypów i klas pogody w Lublinie-Radawcu (1976–2010) [%]

Table 2. Monthly average and annual frequency of biothermal and meteorological weather type, subtype and class in Lublin-Radawiec (1976–2010) [%]

Charakterystyka pogody/Weather characteristics	Typ pogody/Weather type												Rok
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Odczucia ciepłne pogody/Thermal sensation													
Bardzo zimna/very cold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Zimna/cold	68,2	50,8	31,4	8,3	0,6	-	-	-	0,3	12,8	43,4	71,1	23,9
Chłodna/cool	31,8	46,1	43,0	36,1	26,1	23,0	20,0	17,6	31,1	42,8	47,8	28,7	32,8
Komfortowa/comfortable	-	3,1	18,5	22,5	12,0	8,0	7,1	7,5	16,8	23,0	8,6	0,1	10,6
Ciepła/warm	-	-	7,1	29,7	38,7	35,4	27,9	34,7	37,3	20,8	0,2	-	19,3
Gorąca/hot	-	-	-	3,4	18,8	26,6	33,4	30,3	14,1	0,6	-	-	10,6
Bardzo gorąca/very hot	-	-	-	-	3,8	7,0	11,6	9,9	0,4	-	-	-	2,7
Podtyp pogody/Weather subtype													
Bodźce radiacyjne/Radiation stimuli													
Słabe/weak	69,7	49,0	39,8	32,5	26,8	25,0	24,2	20,6	29,4	37,5	60,4	80,9	41,3
Umiarkowane/moderate	30,3	51,0	39,6	33,1	19,0	21,8	20,6	29,4	45,5	58,6	39,6	19,1	34,0
Silne/strong	-	-	20,6	34,4	54,2	53,2	55,2	50,0	25,1	3,9	-	-	24,7
Stres termofizjologiczny/physiological strain													
Stres zimna/cold stress	100,0	100,0	99,4	85,2	52,4	38,0	28,3	24,6	61,4	88,6	100,0	100,0	73,0
Warunki termoneutralne/thermoneutral	-	-	0,6	13,7	38,2	44,1	40,9	46,2	32,8	11,4	-	-	19,1

c.d. Tab. 2

Stres gorąca/hot stress	-	-	-	1,1	9,4	17,9	30,8	29,2	5,8	-	-	-	7,9
Intensywność parności/sultriness intensity													
Brak/non-sultry	100,0	100,0	100,0	98,8	90,5	82,5	74,3	77,6	93,5	98,8	99,9	100,0	93,0
Umiarkowana/moderate	-	-	-	1,2	8,0	16,2	22,5	20,5	6,0	1,0	0,1	-	6,3
Duża/great	-	-	-	-	1,5	1,3	2,9	1,9	0,5	0,2	-	-	0,7
Klasa pogody/Weather class													
Dobowe kontrasty termiczne/daily temperature contrasts													
Duże/great	84,9	75,8	59,3	35,6	23,4	24,4	22,5	24,2	41,2	54,4	84,0	90,4	51,6
Mate/small	15,1	24,2	40,7	64,4	76,6	75,6	77,5	75,8	58,8	45,6	16,0	9,6	48,4
Opady atmosferyczne/precipitation													
Bez opadu/no rain	72,6	71,8	72,5	74,4	70,3	68,3	67,4	73,4	71,1	76,1	70,1	70,2	71,5
Z opadem/rainy	27,4	28,2	27,5	25,6	29,7	31,7	32,6	26,6	28,9	23,9	29,9	29,8	28,5
Pokrywa śnieżna/snow cover													
Bez śniegu/no snow	33,5	48,3	22,1	1,0	-	-	-	-	-	0,3	7,0	18,0	10,8
Ze śniegiem/snowy	66,5	51,7	77,9	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	93,0	82,0	89,2

WNIOSKI

Podsumowaniem uzyskanych wyników są następujące wnioski:

W okolicy Lublina, w okresie 1976–2010, spośród 7 biotermiczno-meteorologicznych typów pogody, najczęściej notowano pogodę chłodną. Występowała ona średnio w roku z częstością 33%, najczęściej w listopadzie i lutym.

Pogoda o typie komfortowym, najmniej obciążająca organizm człowieka, charakteryzowała średnio 11% dni w roku. Warunki takie najczęściej pojawiały się jesienią (październik, 23%) i wiosną (kwiecień, 22,5%).

Pogoda bardzo gorąca, z najwyższymi wartościami odczuć ciepłych, występowała z częstością 3% w analizowanym okresie. Notowano ją od maja do września, głównie w lipcu (ponad 11% dni w tym miesiącu) i sierpniu (prawie 10%).

Pogoda zimna występowała od października do maja (średnia roczna częstość 24%), głównie w grudniu (71% dni w miesiącu) i w styczniu (68%). Pogodę bardzo zimną zanotowano jednokrotnie w badanym okresie.

Pięciolecie 1976–1980 charakteryzowało się większą częstością występowania pogody chłodnej i zimnej oraz mniejszą cieplej, gorącej i bardzo gorącej w porównaniu z kolejnymi okresami pięcioletnimi. Częstość występowania pogody bardzo gorącej była większa w okresie 1991–2010 niż w okresie 1976–1990. Największą częstością pogody bardzo gorącej cechowało się pięciolecie 2006–2010 (3,7% dni).

Typy pogody chłodnej i komfortowej występowały w Lublinie-Radawcu z mniejszą częstością niż we Wrocławiu. Natomiast typy pogody zimnej, cieplej, gorącej i bardzo gorącej częściej notowano w Radawcu. Wydaje się, że takie zróżnicowanie częstości pogód może wynikać z większego stopnia kontynentalizmu okolic Lublina w porównaniu z Wrocławiem.

LITERATURA

- Błażejczyk K., 1979. *Typologia pogody na potrzeby klimatoterapii. Dokumentacja Geograficzna*, IGIPZ PAN, 2, Warszawa, s. 12–24.
- Błażejczyk K., 1992. *Bioklimatyczna analiza warunków pogodowych w Polsce. Zeszyty IGIPZ PAN*, 8, Warszawa, ss. 24.
- Błażejczyk K., 2002. *Znaczenie czynników cyrkulacyjnych i lokalnych w kształtowaniu klimatu i bioklimatu aglomeracji warszawskiej*, Dokumentacja Geograficzna, 26, IGIPZ PAN, Warszawa, ss. 160.
- Błażejczyk K., 2004. *Bioklimatyczne uwarunkowania turystyki i rekreacji w Polsce*, Prace Geograficzne, 192, IGIPZ PAN, Warszawa, ss. 291.
- Błażejczyk K., 2005. *Biotermiczno-meteorologiczna klasyfikacja pogody jako narzędzie oceny warunków bioklimatycznych*, [w:] Z. Babiński (red.), *Środowisko przyrodnicze w badaniach geografii fizycznej*, PromotioGeograficaBydgostiensia, 2, 89–127.
- Błażejczyk K., Błażejczyk M., 2010. *BioKlima* © 2.6, Program komputerowy, <http://www.igipz.pan.pl/Bioklima-zgik.html>, (28.05.2015).

- Błażejczyk K., Kunert A., 2011. *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce*, Wyd. 2, poprawione i uzupełnione, Monografie 13, IGIPIZ PAN, Warszawa, ss. 366.
- Bogucki J. (red.), 1999. *Biometeorologia turystyki i rekreacji*. Wyd. AWF, Poznań, ss. 347.
- Daniłowa N., 1988. *Przyroda i nasze zdrowie*. Wiedza Powszechna, Warszawa, ss. 263.
- Jankowiak J. (red.), 1976. *Biometeorologia człowieka*, PZWL, Warszawa, ss. 186.
- Katavoutas G., Theoharatos G., Denaxa D., Samos I., 2011. *Weather Bioclimatic Classification in the Great Aegean Archipelagos*, [w:] T. D. Lekkas (red.) 12th International Conference on Environmental Science and Technology 2011 (CEST 2011). Rhodes, Greece 8–10 October 2011, vol. 4, 2590–25970.
- Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997. *Bioklimatologia człowieka. Metody i ich zastosowanie w badaniach bioklimatu Polski*, Monografie IGIPIZ PAN, 1, ss. 200.
- Miszczuk B., 2008. *Charakterystyka warunków bioklimatycznych Karkonoszy z punktu widzenia różnych form turystyki i rekreacji*. Prace Geograficzne, IGIPIZ UJ, 120, Kraków, 79–91.
- Pecelj M., Pecelj M., Cutovic M., Pavlovic M., Zivkovic D., Zivkovic L., Vujadinovic S., Pecelj J., Gajic M., Mandic D., 2011. *Bioclimate Weather Classification of Doboj for Health Spa Tourism*, [w:] Z. Bojkovic, J. Kacprzyk, N. Mastorakis, V. Mladenov, R. Revetria, L. A. Zadeh, A. Zemliak (red.) Recent Researches in Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases. 10th WSEAS International Conference on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases. (AIKED '11), Cambridge, UK February 20–22, 292–296.
- Sikora S., 2008. *Bioklimat Wrocławia*, Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, 5, Wrocław, ss. 169.
- Wereski S., 2012a. *Ocena warunków bioklimatycznych sprzyjających uprawianiu wybranych form turystyki w Baligrodzie*, [w:] K. Fortuniak, J. Jędruszkiewicz, M. Zieliński (red.) *Przestrzeń w badaniach geograficznych*, Wyd. UŁ, Łódź, 86–94.
- Wereski S., 2012b. *Przydatność warunków bioklimatycznych do turystyki wypoczynkowej w Solinie (1981–1998)*. Przegląd Geograficzny, 84, 3, 447–456
- Wereski S., Demczuk P., 2015. *Ocena warunków bioklimatycznych Leska pod kątem możliwości uprawiania wybranych form turystyki*, [w:] A. Wdowiak, A. Tucki (red.) *Aspekty środowiskowo-rekreacyjne i prawne zdrowia człowieka*, Międzynarodowe Towarzystwo Wspierania i Rozwoju Technologii Medycznej, Włodawa, 212–224.
- Woś A., 2010. *Klimat Polski w drugiej połowie XX wieku*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, ss. 489.

SUMMARY

One way to determine in a comprehensive manner the impact of selected weather factors on the human body is biothermal-meteorological classification of weather. In this paper the typology by K. Błażejczyk was used. On the basis of this typology there were 169 different states of weather separated occurring in the years 1976–2010 on IMGW synoptic station in Lublin-Radawiec. In this period the type which occurred with the highest frequency was *cold weather*. That frequency reached on average 33% during the year, with maximum in November and February (over 45% of days). The type *comfortable weather* occurred in 11% of days during the year, with maximum during autumn (October, 23%) and spring (April, 22%). *Very hot weather*, with highest values of thermal sensations has occurred with frequency of 23% in the analyzed years. It was noted since May to September, mainly in July and August.