

Usłonecznienie w Łodzi w drugiej połowie XX wieku

Sunshine duration in Łódź
in the second half of the 20th century

Agnieszka Podstawczyńska¹

Zarys treści: Celem opracowania jest charakterystyka usłonecznienia w Łodzi w latach 1951-2000, ze szczególnym uwzględnieniem skali i kierunku zmienności czasowej (zastosowano m.in. rangowy sekwencyjny test Mann-Kendalla). Wykazano istotny przyrost usłonecznienia w tempie 3,5 godz./rok, dodatnie trendy we wszystkich porach roku, oprócz jesieni, oraz wzrost liczby dni bardzo słonecznych i spadek liczby dni bezsłonecznych. Nastąpiła zmiana usłonecznienia w 50-leciu – najbardziej słonecznym okresem w roku był w latach 50. wrzesień, w 60. czerwiec, a od 70. występują dwa maksima usłonecznienia w roku – w maju i sierpniu. Analiza periodyczności metodą Blackmana-Tukeya wykazała istotne wahania półroczne, 3 i 2,5 miesięczne.

Słowa kluczowe: usłonecznienie rzeczywiste, usłonecznienie względne, Łódź, dni bezsłoneczne, dni bardzo słoneczne

Key words: actual sunshine duration, relative sunshine duration, Lodz, sunless days, very sunny days

Wstęp

Usłonecznienie, determinujące m.in. strukturę bilansu radiacyjnego, pełni znaczącą rolę w kształtowaniu cech klimatu danego obszaru. Poznanie wieloletniej zmienności czasu dopływu bezpośredniego promieniowania słonecznego do powierzchni czynnej stanowi tło do wyjaśnienia ewolucji współczesnych zmian warunków termicznych. Na temat zmienności czasowej usłonecznienia w XX w. w Europie i w Polsce istnieje bogaty dorobek publikacji naukowych. Wiedzę na temat skali i kierunku współczesnych zmian usłonecznienia reprezentatywnych dla Europy Środkowej dostarczają opracowania serii pomiarowych z obszaru Czech (Bednar 1990), Słowacji (Horecka 1990), Austrii

¹ Katedra Meteorologii i Klimatologii, Uniwersytet Łódzki, ul. Narutowicza 88, 90-139 Łódź,
e-mail: apodstaw@uni.lodz.pl

(Dobesch 1992), Niemiec (Weber 1990). Wątek badawczy poszukiwań fluktuacji, trendów i periodyczności w szeregach czasowych usłonecznienia w Polsce podejmowany był przez wielu autorów, m.in. M. Dubicką i J. Karal (1988), M. Morawską (1963), M. Morawską-Horawską (1985, 2002), M. Dubicką i D. Limanówkę (1994), K. Fortuniaka (1994), M. Dubicką i J.L. Pykę (2001), J. Degirmendźiça (2004), A. Podstawczyńską (2004).

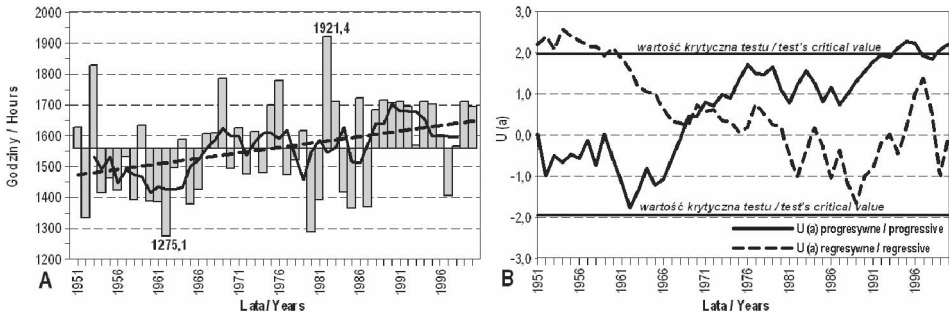
Dane i metoda opracowania

Materiał źródłowy stanowiły sumy dobowe i sumy miesięczne usłonecznienia rzeczywistego w przedziałach godzinnych z lat 1951-2000 oraz usłonecznienie względne, wyrażone w procentach usłonecznienia astronomicznie możliwego (długość dnia od wschodu do zachodu Słońca). W celu analizy cech strukturalnych usłonecznienia dni wielolecia pogrupowano w 5-ciu klasach usłonecznienia możliwego, tj. dni bezsłoneczne, dni pochmurne (0,1-25%), dni umiarkowanie słoneczne (25,1-50%), dni słoneczne (50,1-75%) i dni bardzo słoneczne (>75%). Do analizy zmienności wieloletniej i wyznaczenia trendów w szeregach charakterystyk usłonecznienia zastosowano metodę regresji liniowej oraz nieparametryczny test Mann-Kendalla w wersji sekwencyjnej (Gerstengarbe, Werner 1999). W poszukiwaniu zmienności usłonecznienia o charakterze okresowym zastosowano klasyczną metodę Blackmana-Tukeya (Blackman, Tukey 1959), w której do wyznaczenia spektrum mocy stosuje się transformatę Fouriera funkcji autokowariancyjnej.

Zmienność usłonecznienia w przebiegu wieloletnim i rocznym

Trendy rocznych, sezonowych i miesięcznych sum usłonecznienia w latach 1951-2000

Średnia suma roczna usłonecznienia w Łodzi z okresu 1951-2000 wynosi 1560,4 godz., co stanowi 34,8% usłonecznienia możliwego (średnio 4,3 godz./dzień). Cechą 50-letniego szeregu rocznych sum usłonecznienia jest duży zakres wahań (646,3 godz.) i duża zmienność z roku na rok (ryc. 1a, tab. 1). W przebiegu rocznym najwyższa średnia miesięczna suma usłonecznienia w Łodzi przypada na lipiec (220,5 godz.), a wartość usłonecznienia względnego na sierpień (47%). Najniższe wartości obu charakterystyk są w grudniu (33 godz., 13%) (tab. 1). Największy udział usłonecznienia rzeczywistego w sumie rocznej przypada na wiosnę i lato (tab. 1). Analizowane wielolecie cechuje istotny statystycznie trend rosnący rocznej liczby godzin ze Słońcem (przeciętnie 3,5 godz./rok). Przebieg statystyki progresywnej testu Mann-Kendalla (ryc. 1b) wskazuje, że lata 50. i 60. XX w. wyróżniały się ujemną tendencją rocznych sum usłonecznienia, a począwszy od lat 70. notuje się przewagę sum rocznych ponad przeciętną (ryc. 1a) i wzrost liczby godzin ze Słońcem, szczególnie silny w ostatnim 10-leciu XX w. (ryc. 1a,b). Tendencje usłonecznienia obserwowane w Łodzi są zbieżne z charakterem zmienności



Ryc. 1. A. Roczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w odchyleniach od średniej wieloletniej w Łodzi w latach 1951-2000. Średnia ruchoma pentadowa – linia ciągła. Trend liniowy – linia przerywana. B. Przebieg sekwencyjnych wartości statystyki testu Mann-Kendalla dla rocznych sum usłonecznienia rzeczywistego w Łodzi w latach 1951-2000

Fig. 1. A. Annual totals of the actual sunshine duration as deviations from mean value for the period 1951-2000 in Łódź (bars). 5-year running average (solid line) and trend (dashed line). B. Course of the sequence values of Mann-Kendall test ($U(a)$) for annual totals of the actual sunshine duration in Łódź in 1951-2000. Solid line – values of the progressive (forward) statistic. Dashed line – values of the regressive (backward) statistic

tego solarnego elementu klimatu na stacjach Europy Środkowej, którego główną cechą według R. Brázdila (za Dubicką i Limanówką 1994) jest spadek sum rocznych usłonecznienia w okresie od połowy lat 40. do lat 70. XX w. Ta cecha wieloletniej zmienności usłonecznienia w drugiej połowie XX w. ujawniła się w seriach pomiarowych m.in. na takich stacjach, jak Wiedeń, Sonnblick (Dobesh 1992), Berlin, Osnabrück, Monachium (Weber 1990), Praga (Bednar 1990), Bratysława (Horecka 1990). Na obszarze Polski podobne tendencje usłonecznienia zarejestrowano m.in. we Wrocławiu (Dubicka, Pyka 2001), Krakowie (Morawska-Horawska 2002), Bydgoszczy, Gdyni (Marciniak, Wójcik 1991), Puławach, Skierniewicach (Górski, Górka 2000), Szczecinie i Suwałkach (Degirmendzić 2004).

Na przyrost rocznej sumy usłonecznienia w Łodzi mają wpływ dodatnie tendencje liczby godzin ze Słońcem we wszystkich porach roku, z wyjątkiem jesieni (tab. 2). Analiza wieloletnich tendencji sum miesięcznych usłonecznienia rzeczywistego i względnego wykazała trend rosnący, z wyjątkiem marca, czerwca i września (tab. 2).

Ewolucja rocznego przebiegu godzinnych wartości usłonecznienia w latach 1951-2000

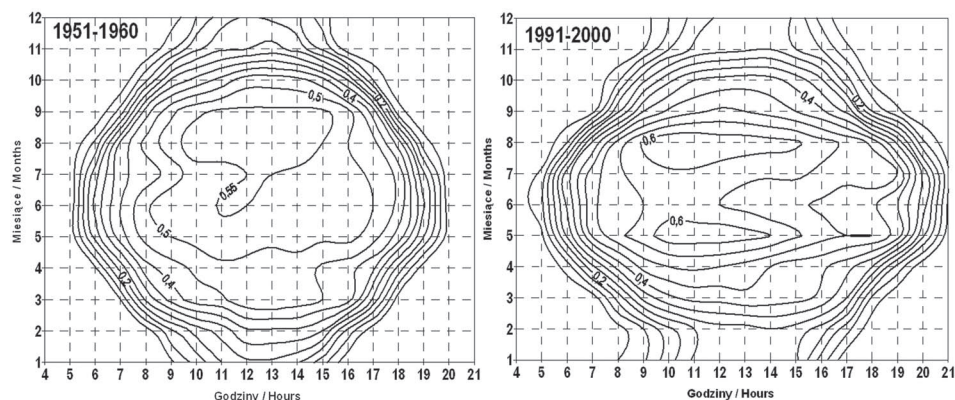
Analiza przebiegu izoplei godzinnych wartości usłonecznienia w poszczególnych 10-letniach ujawniła następujące zmiany:

- najbardziej uprzywilejowany okres w roku pod względem liczby godzin ze Słońcem przesunął się z września (lata 50.) i czerwca (lata 60.) na maj i sierpień (1971-2000) (ryc. 2),

Tab. 1. Średnie, najwyższe i najniższe sumy miesięczne, sezonowe i roczne usłonecznienia rzeczywistego (godz.) i względnego (%), wartości w nawiasach) w Łodzi w latach 1951-2000

Table 1. The mean, the highest and the lowest monthly, seasonal and annual totals of actual sunshine duration (in hours) and relative sunshine duration (in %, values in brackets) in Łódź in the period 1951-2000

	Średnie / Mean		Najwyższe / Maximum		Rok Year	Najniższe / Minimum		Rok Year
	Miesięczne Monthly	Dobowe Daily	Miesięczne Monthly	Dobowe Daily		Miesięczne Monthly	Dobowe Daily	
I	45,7 (18)	1,5	86,0 (33)	2,8	1971	17,6 (7)	0,6	1953
II	60,3 (22)	2,1	133,0 (48)	4,7	1976	14,7 (5)	0,5	1973
III	115,2 (31)	3,7	186,9 (51)	6,0	1953	50,1 (14)	1,6	1985
IV	149,9 (36)	5,0	226,7 (54)	7,5	1988	81,4 (20)	2,7	1956
V	213,9 (44)	6,9	308,9 (64)	10,0	1979	107,2 (22)	3,4	1962
VI	215,8 (43)	7,2	301,4 (60)	10,0	1976	114,9 (23)	3,8	1997
VII	220,5 (44)	7,1	367,9 (73)	11,9	1994	98,0 (20)	3,2	1980
VIII	212,1 (47)	6,8	321,7 (71)	10,4	1973	139,0 (31)	4,5	1962
IX	144,8 (38)	4,8	205,0 (54)	6,8	1975	74,9 (20)	2,5	1996
X	105,2 (32)	3,4	187,3 (56)	6,0	1979	15,5 (5)	0,5	1952
XI	44,1 (17)	1,5	77,6 (29)	2,6	1994	7,6 (3)	0,2	1952
XII	32,9 (13)	1,1	96,5 (39)	3,1	1972	7,7 (3)	0,2	1959
III-V	479,0 (38)	5,2	647,6 (51)	7,0	1953	335,8 (26)	3,6	1958
VI-VIII	648,3 (45)	7,0	843,5 (58)	9,2	1983	413,9 (28)	4,5	1980
IX-XI	294,1 (30)	3,2	396,6 (40)	4,3	1991	128,1 (13)	1,4	1952
XII-II	138,9 (18)	1,5	215,8 (27)	2,4	1996	82,3 (10)	0,9	1952
Rok Year	1560,4 (35)	4,3	1921,4 (43)	5,2	1982	1275,1(28)	3,5	1962



Ryc. 2. Izoplety średnich godzinnych wartości usłonecznienia w przebiegu rocznym w Łodzi w latach 1951-1960 i 1991-2000

Fig. 2. Isopleths of the mean hourly values of sunshine duration in the annual course in Łódź in the periods 1951-1960 and 1991-2000

- nastąpił istotny przyrost czasu dopływu bezpośredniego promieniowania słonecznego; w ostatnim 20-leciu notowane są wartości godzinne powyżej 0,6 godz.,
- wydłużył się czas rejestracji usłonecznienia w godzinach po wschodzie i przed zachodem Słońca (1971-2000).

Przyczyną wzrostu usłonecznienia w Łodzi w godzinach porannych i wieczornych może być zmniejszenie częstości pojawiania się zamglenia w wyniku zwiększenia obszaru zabudowanego wokół stacji Łódź-Lublinek oraz zmiany o charakterze makrocyrkulacyjnym zachodzące w strukturze zachmurzenia. W latach 1951-2000 obserwuje się rosnący trend zachmurzenia konwekcyjnego i spadkowy trend zachmurzenia warstwowego w terminie wieczornym. Takie tendencje wykryto także w innych regionach Polski, m.in. w Poznaniu i Krakowie oraz na obszarze Europy Środkowej (Wibig 2004).

Ilustracją opisywanych współczesnych zmian usłonecznienia w Łodzi są wartości trendu liniowego dla poszczególnych przedziałów godzinnych, zmieniające się od -0,004 godz./rok do +0,006 godz./rok (w większości przypadków istotne statystycznie) (ryc. 3).

Tendencje w przedziałach godzinnych są zbieżne z ogólnymi trendami sum miesięcznych w wieloleciu.

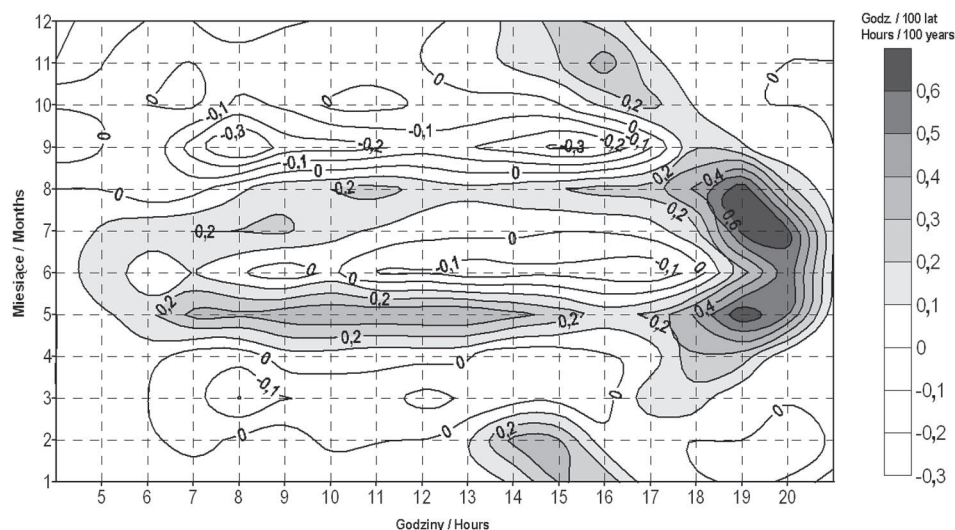
Struktura usłonecznienia w Łodzi i jej tendencje wieloletnie

W strukturze usłonecznienia dominują w roku dni bezsłoneczne (25% dni) i pochmurne (24% dni), z maksimum w grudniu. Najmniejszą frekwencją w roku cechuje się grupa dni bardzo słonecznych, przeciętnie 13% dni, z maksimum w sierpniu. Pozostałe klasy dni, tj. umiarkowanie słoneczne i słoneczne, nie wyróżniają się tak charakterystycznym przebiegiem rocznym, a ich frekwencja nie przekracza 20%. Analiza

Tab. 2. Trendy liniowe sum miesięcznych, sezonowych i rocznych usłonecznienia rzeczywistego (A) i względnego (B) oraz wartości statystyki progresywnej U(a) testu Mann-Kendalla dla usłonecznienia rzeczywistego w Łodzi w latach 1951-2000. *Trend istotny statystycznie na poziomie 0,05

Table 2. The linear trends of monthly, seasonal and annual totals of actual (A) and relative (B) sunshine duration and the values of the progressive (forward) statistic U(a) of Mann-Kendall test for actual sunshine duration in Łódź in the period 1951-2000. *Significant trend on level 0.05

	A (godz/rok) (hour / year)	U(a)	B (%/rok) (% / year)
I	0,33*	2,03*	0,13*
II	0,30	1,87	0,11
III	-0,18	-0,30	-0,05
IV	0,01	0,09	0,0003
V	1,62*	3,56*	0,33*
VI	-0,04	-0,31	-0,01
VII	0,83	1,30	0,16
VIII	0,96*	2,25*	0,21*
IX	-0,70*	2,22*	-0,18*
X	0,05	0,39	0,02
XI	0,18	0,81	0,07
XII	0,16	1,38	0,06
III-V	1,46*	2,63*	0,11*
VI-VIII	1,76	1,71	0,12
IX-XI	-0,46	-1,46	-0,04
XII-II	0,80*	2,40*	0,10*
Rok Year	3,55*	2,20*	0,08*



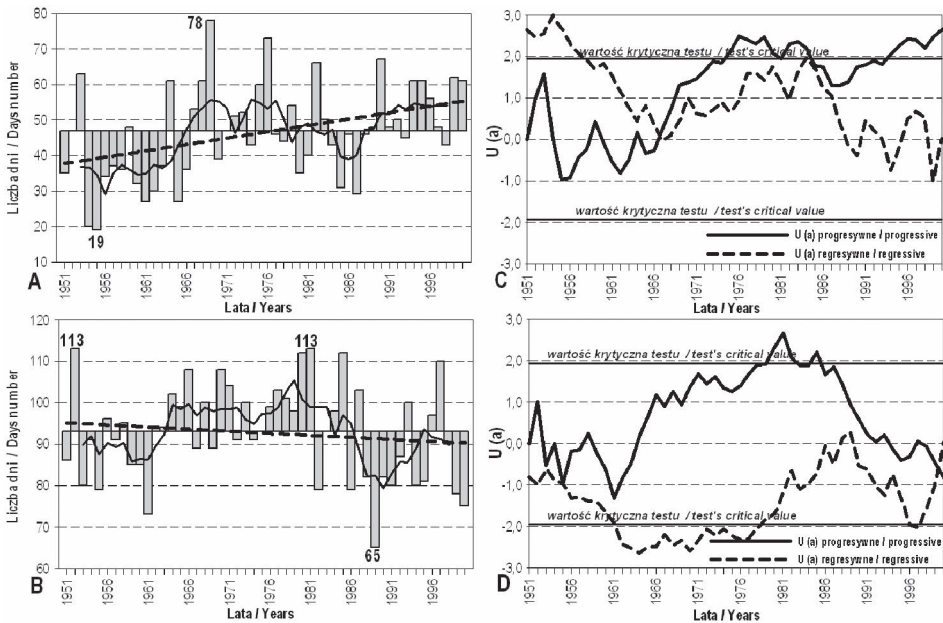
Ryc. 3. Trendy liniowe godzinnych wartości usłonecznienia w Łodzi w latach 1951-2000 (w godz./100 lat)

Fig. 3. The linear trend of hourly values of sunshine duration in Łódź in the period 1951-2000 (in hours per 100 years)

wieloletniej zmienności rocznej liczby dni w poszczególnych klasach usłonecznienia możliwego wykazała spadkowy trend (przeciętnie 1 dzień/10 lat) we wszystkich grupach dni, z wyjątkiem dni bardzo słonecznych, charakteryzujących się istotną statystycznie tendencją wzrostu frekwencji rocznej (4 dni/10 lat) (ryc. 4). Ta grupa dni ma największy wkład w przyrost rocznej liczby godzin ze Słońcem w Łodzi, co jest wyraźnie widoczne w drugim 25-leciu (ryc. 4).

Próba poszukiwań periodyczności w szeregach czasowych usłonecznienia w Łodzi

Spektrum mocy wyznaczono dla szeregów rocznych, miesięcznych i dobowych usłonecznienia z okresu 1951-2000. Dominujące oscylacje w widmach mocy wartości rocznych i miesięcznych w większości przypadków nie są istotne statystycznie. Wyjątek stanowi pik okresowości 8,3 roku, przekraczający wartości krytyczne białego szumu na poziomie istotności 0,05, pojawiający się w spektrum mocy sum usłonecznienia w styczniu, sierpniu i wrześniu, oraz wahania 2,5 roku, 2,8 roku i 3,8 roku, dominujące w kwietniu, listopadzie i marcu. Wymienione periodyczności nie ujawniają się w widmach pozostałych miesięcy, co może świadczyć o przypadkowym charakterze tych wahań, a porównanie spektrum mocy poszczególnych miesięcy wskazuje na brak ich wyraźnego podobieństwa.



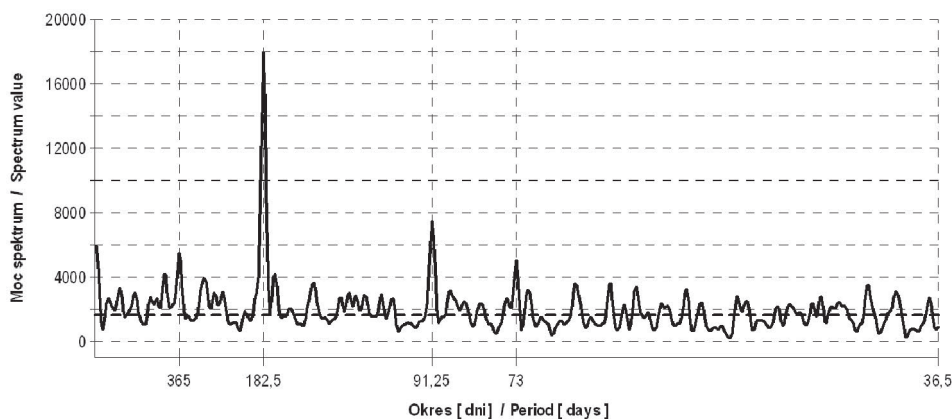
Ryc. 4. Roczna liczba dni bardzo słonecznych (A) i bezsłonecznych (B) w odchyleniach od średniej wieloletniej w Łodzi w latach 1951-2000. Średnia ruchoma pentadowa – linia ciągła. Trend liniowy – linia przerywana. Przebieg sekwencyjnych wartości statystyki testu Mann-Kendalla dla rocznej liczby dni bardzo słonecznych (C) i bezsłonecznych (D) w Łodzi w latach 1951-2000

Fig. 4. Annual totals of the number of very sunny (A) and sunless days (B) as deviations from mean value for the period 1951-2000 in Łódź. 5-year running average – solid line. Linear trend – dashed line. Course of the sequence values of Mann-Kendall test ($U(a)$) for annual totals of the number of very sunny (C) and sunless days (D). Solid line – values of the progressive (forward) statistic. Dashed line – values of the regressive (backward) statistic

Poszukiwanie wahań cyklicznych w skali czasowej krótszej niż rok wykazało, że zmienność sum dobowych najbardziej zdominowana jest przez istotną statystycznie periodyczność półroczną (182,5 dnia) oraz 91,25 dnia (około 3-miesięczną) i 73 dni (około 2,5-miesięczną) (ryc. 5). Cykl półroczny i około 2,5-miesięczny są zbieżne z periodycznością pojawiającą się w szeregach sum opadów i prężności pary wodnej, ujawniającą się na obszarze całej Polski (Fortuniak 2000).

Podsumowanie

Współczesne tendencje usłonecznienia obserwowane w Łodzi dobrze korespondują ze zmianami termicznymi zachodzącymi w Polsce – łagodne zimy, wiosna cieplejsza od jesieni, gorące lata są cechą ostatniej dekady XX w. (Kozuchowski 2004). Ewolucja



Ryc. 5. Spektrum mocy dobowych wartości usłonecznienia względnego w Łodzi w latach 1951-2000. Linia przerywana – poziom istotności 0,05

Fig. 5. Spectrum analysis of the daily values of relative sunshine duration time series in Łódź in the period 1951-2000. Dashed line – the significance level 0.05

czasu dopływu bezpośredniego promieniowania słonecznego przejawia się m.in. zmianą okresu najkorzystniejszego usłonecznienia w roku z czerwca (lata 60.) i września (lata 50.) na dwa pogodne okresy – maj i sierpień (1970-2000), przedzielone tzw. depresją czerwcowo-lipcową, oraz wzrostem liczby godzin ze Słońcem. Przyrost sum rocznych usłonecznienia od lat 70. XX w. jest cechą klimatu solarnego Europy Środkowej. Poszukiwanie periodyczności ujawniło kilka składowych cyklicznych (m.in. 2,5 lat, 2,8 lat, 3,3 lat, 3,8 lat, 8,3 lat), które nawiązują do znanych z literatury cykli temperatury, typów cyrkulacji, opadów (Malcher, Schönwiese 1987; Boryczka 1998, Trepińska 1992), ale ich duże zróżnicowanie w tych samych sezonach roku dowodzi nietrwałości wahań. Wśród cykli tzw. dużej częstotliwości wykryto cykl półroczny, 3- i 2,5-miesięczny o genezie prawdopodobnie związanej z sezonową zmianą cyrkulacji atmosferycznej.

Literatura

- Bednar J., 1990, *Recent Changes of the Sunshine in Prague Region*, [w:] *Climatic Change in the Historical and the Instrumental Periods*, R. Brázdil (red.), Masaryk University, Brno, 240-242.
- Blackman R.B., Tukey J.W., 1959, *The Measurements of Power Spectra from the Point of View of Communication Engineering*, Dover Publications, New York.
- Boryczka J., 1998, *Zmiany klimatu Ziemi*, Wyd. Akademickie DIALOG, Warszawa.
- Degirmendžić J., 2004, *Zmiany usłonecznienia w Polsce i ich uwarunkowania cyrkulacyjne*, [w:] *Skala, uwarunkowania i perspektywy współczesnych zmian klimatycznych w Polsce*, K. Kożuchowski (red.), Łódź, 9-23.
- Dobesch H., 1992, *On the Variations of Sunshine Duration in Austria*, *Theor. Appl. Climatol.*, 46, 33-38.

- Dubicka M., Karal J., 1988, *Warunki usłonecznienia we Wrocławiu z uwzględnieniem tendencji jego zmian*, Acta Univ. Wratislaviensis, Biul. Meteor., 29, 4, 77-98.
- Dubicka M., Limanówka D., 1994, *Zmienność zachmurzenia i usłonecznienia w Sudetach i Karpatach oraz na ich przedpolu*, Acta Univ. Wratislaviensis, 1590, Prace Inst. Geogr., Ser. C, 1, 45-60.
- Dubicka M., Pyka J.L., 2001, *Klimat Wrocławia w XX wieku*, Prace i Studia Geogr. WGiSR UW, 29, 101-112.
- Gerstengarbe F.W., Werner P.C., 1999, *Estimation of the beginning and end of recurrence events within a climate regime*, Clim. Res., 11, 97-107.
- Górski T., Górská K., 2000, *Usłonecznienie w Puławach w ciągu lat 1923-1992*, Acta Univ. Nicolai Copernici, Geografia, 31, 141-156.
- Horecka V., 1990, *Trend of sunshine in Slovakia*, [w:] *Climatic Change in the Historical and the Instrumental Periods*, R. Brázdil (red.), Masaryk University, Brno, 246-248.
- Fortuniak K., 1994, *Wpływ aglomeracji łódzkiej na usłonecznienie*, Prz. Geofiz., 2, 169-178.
- Fortuniak K., 2000, *Stochastyczne i deterministyczne aspekty zmienności wybranych elementów klimatu Polski*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 4, 1-138.
- Kożuchowski K., 2004, *Skala i tendencje współczesnych zmian temperatury powietrza w Polsce*, [w:] *Skala, uwarunkowania i perspektywy współczesnych zmian klimatycznych w Polsce*, K. Kożuchowski (red.), Łódź, 25-45.
- Malcher J., Schönwiese C.-D., 1987, *Homogeneity, spatial correlation and spectral variance analysis of long European and North American air temperature records*, Theor. Appl. Climatol., 38, 157-166.
- Marciniak K., Wójcik G., 1991, *The variation of sunshine duration in the middle part of northern Poland during the Period 1946-1989*, Zesz. Post. Nauk. Roln., 396, 109-115.
- Morawska M., 1963, *Zachmurzenie i usłonecznienie Krakowa w latach 1859-1958*, Prace PIHM, 81, 1-46.
- Morawska-Horawska M., 1985, *Cloudiness and sunshine in Cracow, 1861-1980, and its contemporary tendencies*, J. Climatol., 5, 633-642.
- Morawska-Horawska M., 2002, *Tendencje zachmurzenia i usłonecznienia Krakowa w latach 1861-1990*, [w:] *Działalność naukowa profesora Władysława Gorczyńskiego i jej kontynuacja*, Sympozjum klimatologiczne na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika, 16-17 IX 1993, Toruń, 341-351.
- Podstawczyńska A., 2004, *Cechy dobowego i rocznego przebiegu usłonecznienia w Łodzi w latach 1951-2000*, [w:] *100 lat obserwacji meteorologicznych w Łodzi*, Acta Geogr. Lodz., 89, 131-144.
- Trepińska J., 1992, *Cykle aktywności Słońca – cykle klimatyczne – cykliczność w przebiegu ciśnienia i temperatury powietrza w Europie*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 90, 7-21.
- Weber G.R., 1990, *Spatial and temporal variation of Sunshine in the Federal Republic of Germany*, Theor. Appl. Climatol., 41, 1-9.
- Wibig J., 2004, *Zachmurzenie w Łodzi w latach 1951-2000*, [w:] *100 lat obserwacji meteorologicznych w Łodzi*, Acta Geogr. Lodz., 89, 115-129.

Summary

The study presents the main characteristics of sunshine duration in Łódź in the second part of 20th century. The experimental materials for the study constituted the daily totals of actual and relative sunshine duration and monthly totals of sunshine duration per identified hourly intervals for the period 1951-2000 measured in the Łódź-Lublinek station (51°41'N, 19°24'E). The structure of sunshine duration in Łódź was presented in 5 classes of possible sunshine duration with special consideration of sunless and very sunny days (>75% possible sunshine). The long-term tendencies of sunshine duration were analysed by means of linear regression and the sequential version of the non-parametric Mann-Kendall test (Gerstengarbe, Werner 1999). The mean annual sunshine duration total in Łódź amounts to 1560.4 h, which constitutes 34.8% of possible sunshine duration. An increased trend of annual sunshine duration totals (3.5h/year) was noted. The trend to increasing annual sunshine duration characterizes the last three decades and this corresponds with the experience of other European and Polish cities (Vienna, Sonnblick – Dobesh 1992, Berlin, Prague – Bednar 1990, Wrocław – Dubicka, Pyka 2001, Cracow – Morawska-Horawska 2002, Szczecin, Suwałki – Degirmendžić 2004). All months excluding March, June and September are distinguished by a trend towards and increase in actual and relative sunshine duration. The number of sunny hours increases in spring, summer and winter, and decreases in autumn. The study reveals change of the annual course of sunshine duration within a 50-year period. The annual maximum of sunshine duration during the first 25-year period occurred in June and September. The second 25-year period was characterized by an increase in the number of hours of sunshine in May and August. The registered sunshine duration extended in the morning hours and before sunset as a consequence of negative trend of low cloudiness. It can be seen from an examination of the sunshine duration data that the annual totals of very sunny days are increasing by an average of 4 days/decade which is statistically significant. The regular fluctuations in the time series of sunshine duration were investigated by Blackman-Tukey (1959) classical spectral analysis method. Statistically insignificant weak periodicity of 8.3, 2.5, 2.8, 3.8 years and significant short oscillations of 182.5, 91.2, 73 days were detected in the sunshine duration time series.