
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LXXII, z. 2

SECTIO B

2017

Zakład Meteorologii i Klimatologii
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

AGNIESZKA KRZYŻEWSKA, SYLWESTER WERESKI,
MATEUSZ DOBEK

Wilgotność względna i dni charakterystyczne w Lublinie
w latach 1951–2015

Relative humidity and humid characteristic days in Lublin in 1951–2015

Słowa kluczowe: wilgotność względna, Lublin, dni charakterystyczne

Keywords: relative humidity, Lublin, humid specific days

WPROWADZENIE

Słownik meteorologiczny (2003) wilgotność względną definiuje jako stosunek rzeczywistego ciśnienia pary wodnej zawartej w powietrzu do ciśnienia pary wodnej nasyconej [%]. Ten element meteorologiczny jest silnie powiązany z temperaturą powietrza, jednakże jego wartość zależy również od czynników środowiskowych, takich jak: obecność zbiorników wodnych, występowanie roślinności oraz zabudowy, która może utrudniać przepływ powietrza (Wypych 2005). Większość badań prowadzonych w obszarach zurbanizowanych wskazuje, że w mieście wilgotność względna jest mniejsza niż w obszarach pozamiejskich. Jednakże różnice te mają charakter sezonowy i są najmniejsze w miesiącach zimowych (Hage 1975; Wyszowski 1987; Dubicka i in. 2003; Wypych 2007a). Bardzo duży wpływ na wilgotność powietrza w mieście ma także jego struktura i zagospodarowanie, a szczególnie występowanie terenów wodnych i zielonych, co może być przyczyną wyższych wartości tego elementu w mieście niż poza nim (Unger 1999).

Problematykę wilgotności powietrza poruszało w swoich badaniach niewielu autorów. Dla obszaru Polski zagadnienie to było podejmowane m.in. w pracach R. Gumińskiego (1927) oraz E. Michny (1972). Badania nad wilgotnością powietrza w miastach Polski prowadzili m.in. B. Kotońska (1974) dla Poznania, M. Tarajkowska (1974) dla Częstochowy, A. Wyszkowski (1987) dla Elbląga, G. Wójcik (1995) dla Torunia, M. Dubicka i in. (2003) dla Wrocławia, oraz A. Wypych (2003, 2005, 2007a, 2007b) dla Krakowa. Dla Lubelszczyzny zagadnieniem tym jako pierwsi zajmowali się W. i A. Zinkiewiczowie (1973). Wyniki badań nad zróżnicowaniem przestrzennym wilgotności względnej w tym regionie przedstawili oni również w *Atlasie klimatycznym województwa lubelskiego 1951–1960* (W. i A. Zinkiewicz 1975). Oprócz tego, zagadnienie wilgotności powietrza w Lublinie podejmowali w swoich pracach W. Zinkiewicz i W. Warakomski (1959), A. Wiśliński (1974a i 1974b), B.M. Kaszewski (1976), A. Badach i in. (1983), A.F. Gluza i B.M. Kaszewski (1984), J. Suchorab (1997) oraz M. Dobek (2012). Najbardziej kompleksowe ujęcie tego zagadnienia można znaleźć w pracach M. Siłucha (2005) oraz B.M. Kaszewskiego (2008).

Celem pracy jest charakterystyka wilgotności względnej powietrza i jej zmiany oraz analiza liczby dni charakterystycznych (z powietrzem suchym, umiarkowanie suchym, umiarkowanie wilgotnym i bardzo wilgotnym) w wieloleciu 1951–2015 w Lublinie.

MATERIAŁ I METODY

Dane wykorzystane w pracy pochodzą z Obserwatorium Meteorologicznego UMCS w Lublinie (fot. 1). Stacja znajduje się w centrum miasta, na placu odznaczającym się dużym udziałem zieleni, zwłaszcza wysokiej. Mimo iż skwer ten pokryty jest roślinnością, badania dowodzą, że jest to obszar o najniższej wilgotności względnej w porównaniu z innymi dzielnicami Lublina, co może być związane z gęstą zabudową występującą w sąsiedztwie oraz dużym udziałem utwardzonego podłoża (Dobek 2012). Wilgotność powietrza w Obserwatorium Meteorologicznym UMCS wyznaczana była metodą psychrometryczną, na podstawie wskazań psychrometru Augusta. Pomiary były wykonywane w trzech głównych termiach obserwacyjnych, w wieloleciu 1951–2015. Na ich podstawie obliczono średnie dobowe, miesięczne, sezonowe oraz roczne wartości wilgotności względnej. Ponadto na podstawie średnich dobowych wartości tego elementu przeanalizowano częstość występowania dni charakterystycznych: z powietrzem suchym, umiarkowanie suchym, umiarkowanie wilgotnym oraz bardzo wilgotnym.



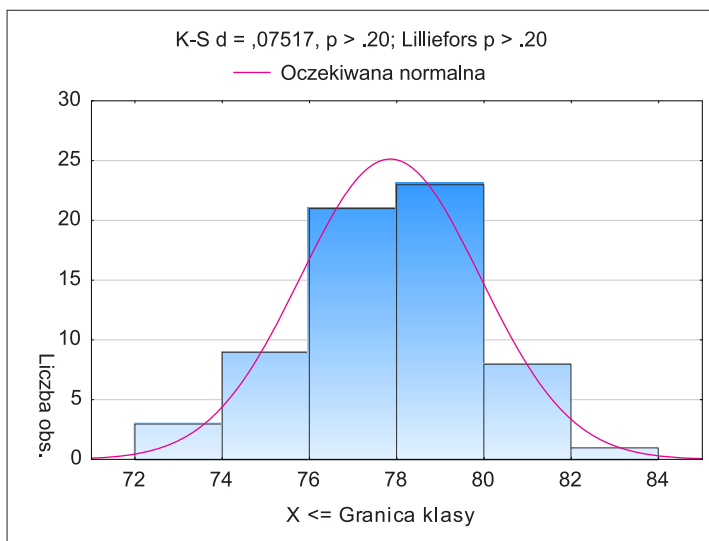
Fot. 1. Stacja meteorologiczna UMCS na placu Litewskim w Lublinie (fot. S. Wereski)

Fot. 1. The UMCS meteorological station on Litewski Square in Lublin (author: S. Wereski)

W pracy przyjęto następującą terminologię:

- dni z powietrzem suchym to takie, gdy średnia dobowa wilgotność powietrza jest mniejsza lub równa 55%,
- dni z powietrzem umiarkowanie suchym to takie, gdy średnia dobowa wilgotność powietrza zawiera się w przedziale: 56–70%,
- dni z powietrzem umiarkowanie wilgotnym to takie, gdy średnia dobowa wilgotność powietrza zawiera się w przedziale: 71–85%,
- dni z powietrzem bardzo wilgotnym to takie, gdy średnia dobowa wilgotność powietrza jest równa lub większa niż 86% (Słownik meteorologiczny, 2003).

Istotność statystyczna trendów została zbadana testem Mann-Kendalla (Salmi i in. 2002). Średnie roczne wartości wilgotności względnej mają rozkład zbliżony do normalnego (ryc. 1), co wykazano testami Kołmogorowa-Smirnowa, Lilleforsa oraz Shapiro-Wilka. Obliczenia wykonano w pakiecie Statistica 12.

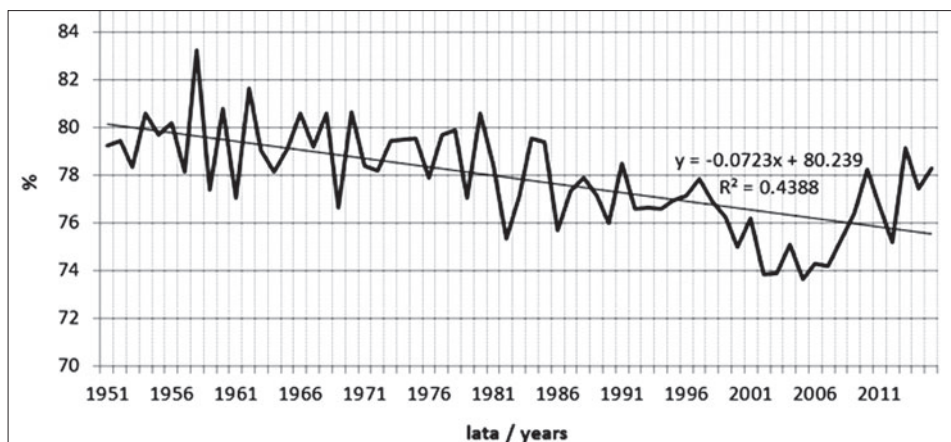


Ryc. 1. Histogram średnich rocznych wartości wilgotności względnej w Lublinie (1951–2015)
 Fig 1. The histogram of the annual mean values of the relative humidity in Lublin (1951–2015)

WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA

Średnia wartość wilgotności względnej w Lublinie dla wielolecia 1951–2015 wyniosła 77,9%. W przebiegu wieloletnim widoczna jest duża zmienność wartości tego elementu z roku na rok. Średnie roczne wartości zmieniały się od 73,6% w 2005 roku do 83,3% w 1958 roku. W analizowanym okresie zaznacza się istotny statystycznie trend malejący (ryc. 2, tab. 1) wynoszący 7,1%/100 lat. Zbliżone rezultaty otrzymano dla Krakowa, gdzie w minionym stuleciu również zanotowano spadek wilgotności względnej wynoszący 6%/100 lat; spadek ten zaobserwowano w drugiej połowie stulecia (Wypych 2007a, 2007b). E. Michna (1972) wysoką wartość wilgotności względnej w Polsce w latach 50. tłumaczył większą częstością napływu wilgotnych mas powietrza w tym okresie.

Największą wilgotnością względną charakteryzuje się zima (85%) oraz jesień (82%). Wiosną i latem występują najmniejsze wartości tej charakterystyki wynoszące 72% (tab.1). W przebiegu wieloletnim średnich sezonowych wartości wilgotności względnej w zimie wyodrębnić można dwa podokresy – od 1951 do 1977 roku oraz od 1978 do 2015 roku. W pierwszym podokresie widać wyraźnie wyższe wartości wilgotności względnej (od 85% do 91%) niż w drugiej części analizowanego 65-lecia (od 80% do 88%). A. Wypych (2007a) podobną tendencję zaobserwowała w Krakowie. Autorka wyznaczyła w XX wieku dwa wilgotne okresy: pierwszą dekadę oraz okres od 1919 do 1974 roku, co



Ryc. 2. Przebieg wieloletni wilgotności względnej w Lublinie (1951–2015). Linia ciągłą oznaczono trend istotny statystycznie ($\alpha = 0,001$)

Fig. 2. Annual values of relative humidity in Lublin (1951–2015). A statistically significant trend ($\alpha = 0.001$) was marked with continuous line

w drugim przypadku jest zbliżone z wynikami uzyskanymi dla Lublina. Z kolei B.M. Kaszewski i A. Bilik (2015) wskazują, że dla trzydziestolecia 1951–1980, średnia miesięczna temperatura stycznia i lutego była o około $1,5^{\circ}\text{C}$ niższa od trzydziestolecia 1981–2010, co mogło mieć znaczący wpływ na wyższe wartości wilgotności względnej powietrza. Analiza przebiegów wieloletnich dla pozostałych pór roku, pomimo istotnych statystycznie niewielkich trendów malejących, nie wykazała podobnych prawidłowości (tab. 1, ryc. 3).

Tab. 1. Średnia oraz maksymalna i minimalna wieloletnia wilgotność względna w poszczególnych porach roku

Tab. 1. Average and maximum and minimum relative humidity in particular seasons

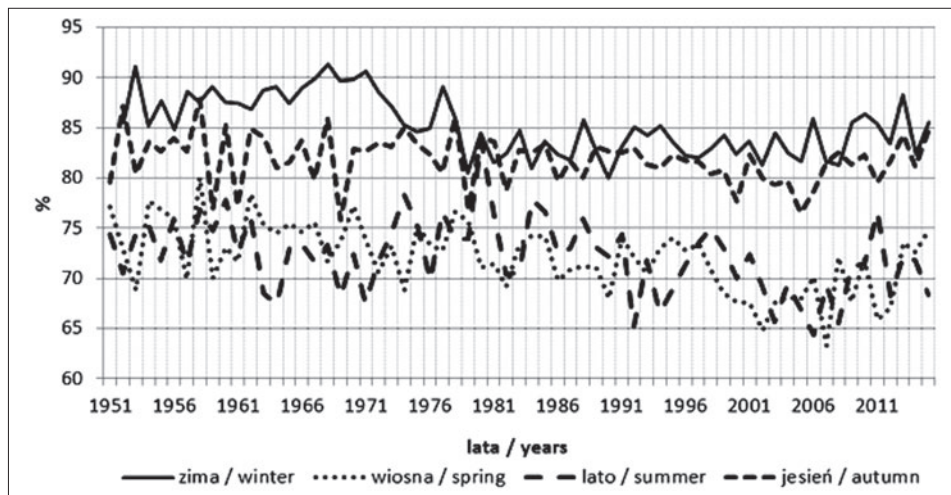
| | Średnia Avg. | Maksimum Max. | Minimum Min. | Wsp. kier. trendu Trend |
|---------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------------|
| Zima/winter | 85,3 | 91,3 | 80,0 | -0,092*** |
| Wiosna/spring | 72,1 | 80,1 | 63,3 | -0,105*** |
| Lato/summer | 72,2 | 83,7 | 64,4 | -0,069** |
| Jesień/autumn | 81,9 | 87,8 | 75,8 | -0,040* |

*** trend istotny na poziomie 0,001/ trend significant at level 0.001

** trend istotny na poziomie 0,01/ trend significant at level 0.01

* trend istotny na poziomie 0,05/ trend significant at level 0.05

W przebiegu rocznym, w wieloleciu 1951–2015, najwyższe średnie miesięczne wartości wilgotności względnej (powyżej 85%) występowały od



Ryc. 3. Przebieg wieloletni wilgotności względnej w Lublinie w poszczególnych porach roku (1951–2015)

Fig. 3. Annual values of relative humidity in particular seasons (1951–2015)

listopada do stycznia, natomiast najniższe wartości (poniżej 70%) zanotowano w kwietniu i maju (tab. 2). Podobne rezultaty uzyskano również dla innych miast Polski (Kotońska 1974; Wójcik 1995; Wypych 2003, 2005). W poszczególnych latach najwyższe średnie miesięczne wartości wilgotności względnej wystąpiły w listopadzie 1958 roku (93,1%) oraz w styczniu 1953 roku (93,0%), z kolei najniższe – w lipcu 2006 (52,5%) oraz w kwietniu 2007 roku (54,2%). Dla każdego miesiąca w wieloleciu zbadano istotność statystyczną współczynnika kierunkowego trendu. We wszystkich przypadkach wyznaczone linie trendu były malejące i w większości okazały się istotne statystycznie (tab. 2).

Tab. 2. Miesięczne i roczne wartości charakterystyk statystycznych wilgotności względnej w Lublinie w latach 1951–2015

Tab. 2. Monthly and annual values of the relative humidity statistics in Lublin in the years 1951–2015

| | Średnia Avg. | Maksimum Max. | Minimum Min. | Wsp. kier. trendu Trend |
|------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------------|
| I | 85,3 | 93,0 | 79,0 | -0,058* |
| II | 83,7 | 91,8 | 75,1 | -0,122*** |
| III | 77,8 | 90,4 | 68,6 | -0,160*** |
| IV | 69,3 | 81,2 | 54,2 | -0,106** |
| V | 69,2 | 79,7 | 58,2 | -0,048 |
| VI | 71,0 | 80,7 | 60,6 | -0,014 |
| VII | 72,4 | 84,6 | 52,5 | -0,079* |
| VIII | 73,3 | 85,9 | 61,3 | -0,122*** |

| | | | | |
|-----|------|------|------|-----------|
| IX | 78,6 | 85,5 | 69,1 | -0,011 |
| X | 81,3 | 89,3 | 69,6 | -0,031 |
| XI | 85,7 | 93,1 | 76,9 | -0,047* |
| XII | 86,9 | 92,7 | 79,7 | -0,084*** |
| Rok | 77,9 | 83,3 | 73,6 | -0,075*** |

*** trend istotny na poziomie 0,001/ *trend significant at level 0.001*

** trend istotny na poziomie 0,01/ *trend significant at level 0.01*

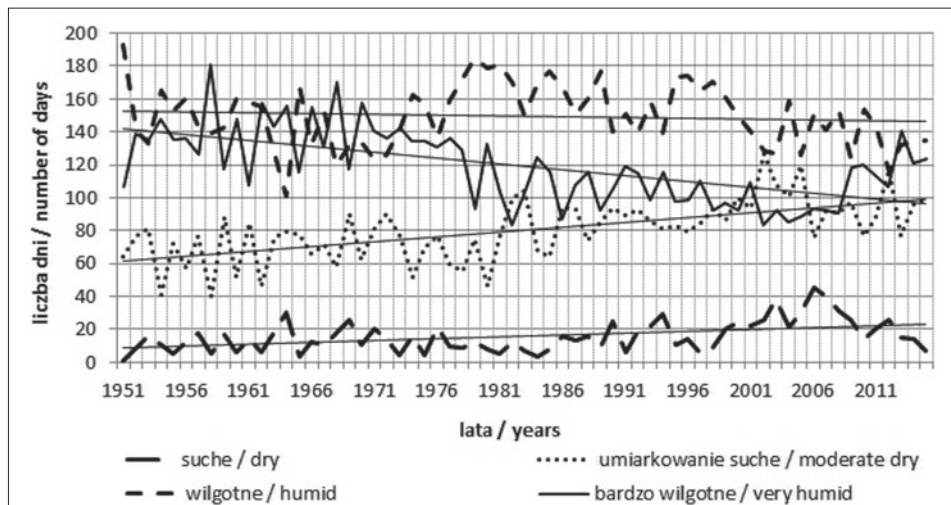
* trend istotny na poziomie 0,05/ *trend significant at level 0.05*

DNI CHARAKTERYSTYCZNE

W okresie 1951–2015 największą częstością charakteryzowały się dni wilgotne (ryc. 4, tab. 3). Średnio notowano je 150 razy w roku. Najmniej takich dni wystąpiło w 1964 roku (101 dni), a najwięcej w 1951 roku (193 dni).

Drugą pod względem częstości występowania grupą były dni bardzo wilgotne, których średnia liczba wynosiła 119 w roku. Charakteryzowały się one największą zmiennością z roku na rok. Ich liczba zmieniała się od 83 dni w 1982 roku do 181 dni w 1958 roku. W analizowanym wieloleciu liczba tych dni spadała, a malejący trend był istotny statystycznie (ryc. 4, tab. 3).

Dni umiarkowanie suche notowano średnio 81 razy w roku. Najwięcej ich wystąpiło w 2002 roku (127 dni), najmniej zaś w 1958 roku (40 dni). W tej



Ryc. 4. Przebieg wieloletni dni charakterystycznych wyznaczonych na podstawie wilgotności względnej powietrza w Lublinie (1951–2015)

Fig. 4. Annual numbers of humid specific days based on relative humidity in Lublin (1951–2015)

grupie zaznacza się wyraźny, istotny statystycznie trend rosnący, co nastąpiło kosztem liczby dni bardzo wilgotnych (ryc. 4, tab. 3).

Tab. 3. Wybrane sezonowe i roczne statystyki dni charakterystycznych wyznaczonych na podstawie na podstawie wilgotności względnej powietrza w Lublinie (1951–2015)

Tab. 3. Selected seasonal and annual statistics of humid specific days based on relative humidity in Lublin (1951–2015)

| | Średnia Avg. | Min. Min. | Maks. Max. | Wsp. kierunkowy trendu Trend |
|---|-----------------|--------------|---------------|---------------------------------|
| <i>Rok/year</i> | | | | |
| Dni suche <i>Dry days</i> | 15,7 | 1 | 45 | 0,200*** |
| Dni umiarkowanie suche <i>Doderate dry days</i> | 80,5 | 40 | 127 | 0,556*** |
| Dni wilgotne <i>Humid days</i> | 149,9 | 101 | 193 | -0,121 |
| Dni bardzo wilgotne <i>Very humid days</i> | 119,2 | 83 | 181 | -0,776*** |
| <i>Zima/winter</i> | | | | |
| Dni suche <i>Dry days</i> | 0,3 | 0 | 4 | - |
| Dni umiarkowanie suche/ <i>Moderate dry days</i> | 4,4 | 0 | 15 | 0,109*** |
| Dni wilgotne/ <i>Humid days</i> | 33,9 | 12 | 49 | 0,250** |
| Dni bardzo wilgotne/ <i>Very humid days</i> | 51,6 | 30 | 78 | -0,400*** |
| <i>Wiosna/spring</i> | | | | |
| Dni suche <i>Dry days</i> | 10,2 | 0 | 33 | 0,143*** |
| Dni umiarkowanie suche <i>Moderate dry days</i> | 30,1 | 12 | 46 | 0,107* |
| Dni wilgotne <i>Humid days</i> | 34,2 | 18 | 50 | -0,086 ⁺ |
| Dni bardzo wilgotne <i>Very humid days</i> | 17,6 | 5 | 38 | -0,180*** |
| <i>Lato/summer</i> | | | | |
| Dni suche <i>Dry days</i> | 4,7 | 0 | 28 | 0,000 |
| Dni umiarkowanie suche <i>Moderate dry days</i> | 35,8 | 3 | 57 | 0,267*** |
| Dni wilgotne <i>Humid days</i> | 38,7 | 21 | 55 | -0,264*** |

| | | | | |
|--|------|----|----|---------------------|
| Dni bardzo wilgotne <i>Very humid days</i> | 12,8 | 1 | 41 | -0,077 ⁺ |
| <i>Jesień/autumn</i> | | | | |
| Dni suche <i>Dry days</i> | 0,5 | 0 | 4 | - |
| Dni umiarkowanie suche <i>Moderate dry days</i> | 10,2 | 0 | 26 | 0,094* |
| Dni wilgotne <i>Humid days</i> | 43,1 | 27 | 58 | 0,000 |
| Dni bardzo wilgotne <i>Very humid days</i> | 37,2 | 15 | 60 | -0,118 ⁺ |

*** trend istotny na poziomie 0,001 / *trend significant at level 0.001*

** trend istotny na poziomie 0,01 / *trend significant at level 0.01*

* trend istotny na poziomie 0,05 / *trend significant at level 0.05*

+ trend istotny na poziomie 0,1 / *trend significant at level 0.1*

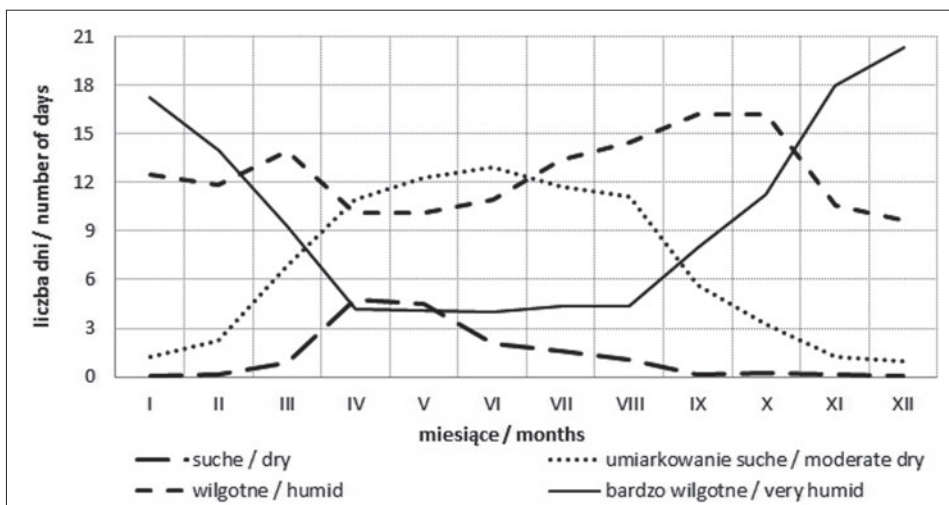
Najmniej liczną grupę stanowią dni suche, które notowano ze średnią częstością 16 razy w roku. Zakres zmienności wahał się od 1 dnia w 1951 roku do 45 w 2006 roku (ryc. 4, tab. 3).

W poszczególnych porach roku w Lublinie obserwowane było duże zróżnicowanie dni charakterystycznych we wszystkich grupach. Dni suche najczęściej pojawiały się wiosną (średnio 10,2 dni w sezonie) oraz latem (średnio 4,7 dnia w sezonie), natomiast zimą i jesienią obserwowano je bardzo rzadko (średnio mniej niż 1 dzień w sezonie). Dni umiarkowanie suche, podobnie jak dni suche, pojawiały się z największą częstością wiosną (średnio 30,1 dni w sezonie) i latem (średnio 35,8 dni w sezonie). Najmniej takich dni obserwowano zimą (średnio 4,4 dni w sezonie). Rozkład dni wilgotnych w poszczególnych porach roku był najbardziej równomierny, przy czym najwięcej ich przypadało na jesień (średnio 43,1 dnia w sezonie). W pozostałych porach roku liczba tych dni wynosiła od 33,9 (zima) do 38,7 (lato). Dni bardzo wilgotne najczęściej notowano w zimie (średnio 51,6 dni w sezonie). Nieco mniej takich dni występowało jesienią (średnio 37,2 dni w sezonie), w pozostałych zaś porach roku było ich kilkanaście (tab. 3).

Analiza trendów statystycznych dla poszczególnych pór roku wykazała, że w sezonie zimowym obserwuje się istotny statystycznie spadek liczby dni bardzo wilgotnych, natomiast liczba dni wilgotnych oraz umiarkowanie suchych wzrasta. W lecie z kolei wzrost liczby dni umiarkowanie suchych odbywa się kosztem liczby dni wilgotnych (tab. 3).

W przebiegu rocznym średniej miesięcznej liczby dni charakterystycznych pod względem wilgotności względnej obserwowano jedno maksimum i jedno minimum, za wyjątkiem dni wilgotnych, gdzie wystąpiły dwa minima i dwa maksima (ryc. 5).

Dni suche najczęściej notowano wiosną (kwiecień–maj) – średnio ok. 5 dni w miesiącu. Natomiast od września do lutego pojawiały się one niezwykle rzadko. Dni umiarkowanie suche notowano najczęściej od kwietnia do sierpnia, gdy ich liczba wynosiła średnio około 10–13 w miesiącu. Od listopada do stycznia występowały one bardzo rzadko, a ich średnia liczba nie przekraczała 3 dni. Dni wilgotne najczęściej obserwowano we wrześniu i w październiku (ok. 16 dni w miesiącu), drugie maksimum przypadało zaś na marzec (ok. 14 dni). Z kolei najmniejsza liczba tych dni wystąpiła w grudniu oraz w kwietniu i maju (ok. 10 dni w miesiącu). Największa średnia liczba dni bardzo wilgotnych notowana była w grudniu (ok. 20 dni w miesiącu), natomiast od kwietnia do sierpnia notowano ich średnio około 4 w każdym miesiącu (ryc. 5). Podobne rezultaty, dla dni suchych i bardzo wilgotnych, otrzymano dla Krakowa (Wypych 2007b).



Ryc. 5. Przebieg roczny liczby dni charakterystycznych wyznaczonych na podstawie wilgotności powietrza w Lublinie (1951–2015)

Fig. 5. The annual number of humid specific days based on relative humidity in Lublin (1951–2015)

DYSKUSJA I WNIOSKI

Wilgotność względna powietrza jest elementem meteorologicznym, który zależy od ciśnienia pary wodnej oraz temperatury powietrza. Na podstawie niepublikowanych wyników badań, które prowadzili autorzy opracowania, w analizowanym okresie przebieg ciśnienia pary wodnej nie odznaczał się istotnym statystycznie trendem, w związku z tym przyczyn zmian wilgotności względnej

w Lublinie należy upatrywać w zmianach temperatury powietrza. Zmiany te można wiązać ze stopniowym rozwojem przestrzennym miasta oraz zastąpieniem powierzchni przepuszczalnych materiałami nieprzepuszczalnymi, co przyczynia się do zwiększenia spływu powierzchniowego, odprowadzania nadmiaru wody opadowej systemem kanalizacyjnym, a w konsekwencji redukcją ilości wody w mieście oraz zmniejszonym parowaniem i transpiracją. Zbliżonych przyczyn spadku wilgotności względnej powietrza w Krakowie, w drugiej połowie XX wieku, upatruje A. Wypych (2007b).

Średnia wartość wilgotności względnej w Lublinie dla wielolecia 1951–2015 wyniosła 77,9%. W analizowanym okresie zaznaczył się istotny statystycznie trend malejący, co można wiązać ze wzrostem średniej temperatury powietrza w tym mieście (Kaszewski, 2006; Kaszewski, Bilik 2015). Największą wilgotnością względną charakteryzuje się zima (85%) oraz jesień (82%), co zaobserwowano również w innych miastach Polski (Kotońska 1974; Wójcik 1995; Wypych 2003, 2005).

Dni charakterystyczne pod względem wilgotności powietrza były badane w innych miastach Polski (Kotońska 1974; Wypych 2007a, 2007b), jednakże ze względu na różną metodykę oraz inny okres pomiarów porównanie wyników w ograniczonym stopniu jest możliwe jedynie dla Krakowa.

W latach 1951–2015 w Lublinie najczęściej notowano dni wilgotne (średnio 149,9 dni w roku) oraz bardzo wilgotne (119,2 dni w roku). Dni umiarkowanie suche i suche występowały znacznie rzadziej – odpowiednio 80,5 i 15,7 dni w roku. W Krakowie (1901–2000) obserwowano średnio w roku 17 dni suchych oraz 89 dni bardzo wilgotnych (Wypych 2007a).

W Lublinie dni suche i umiarkowanie suche najczęściej obserwowano w cieplej porze roku, dni wilgotne zaś i bardzo wilgotne – w chłodnej porze roku. W odniesieniu do poszczególnych pór roku analiza trendów wykazała istotny statystycznie spadek w sezonie zimowym liczby dni bardzo wilgotnych oraz wzrost liczby dni wilgotnych i umiarkowanie suchych. W lecie natomiast zaobserwowano wzrost liczby dni umiarkowanie suchych kosztem liczby dni wilgotnych. Dla dni suchych, umiarkowanie suchych i bardzo wilgotnych wyznaczone trendy są istotne statystycznie.

W przebiegu rocznym średniej miesięcznej liczby dni wilgotnych w Lublinie notowano dwa minima i dwa maksima. Dla dni suchych, umiarkowanie suchych i bardzo wilgotnych wystąpiło jedno minimum i jedno maksimum. W przypadku dni bardzo wilgotnych maksimum przypadało na miesiące zimowe, dla dni suchych – na wiosnę, dla dni umiarkowanie suchych zaś – na lato. Przebieg roczny liczby dni suchych i bardzo wilgotnych w Krakowie nawiązywał do przebiegu tych dni w Lublinie.

LITERATURA

- Badach A., Bodzak P., Chyła A., Gluza A., Kaszewski M., Niedziałek H., Warakowski W., 1983: *Warunki meteorologiczne panujące w Lublinie w 1980 r. na tle wielolecia 1951–1980*, Folia Societatis Scientiarum Lublinensis vol. 25, Geogr. 1/2, 51–57.
- Dobek M., 2012: *Bioklimat Lublina. Maszynopis, Rozprawa doktorska*, WNoZiGP UMCS, Lublin.
- Dubicka M., Rosiński D., Szymanowski M., 2003: *The influence of urban environment on air humidity in Wrocław*, [w:] J. Pyka, M. Dubicka, A. Szczepankiewicz-Szmyrka, M. Sobik, M. Błaś (red.), *Man and Climat in 20th Century*, Studia Geograficzne, 75, Wyd. Uniw. Wrocław, Wrocław, 505–527.
- Gluza, A.F. i Kaszewski, B.M., 1984: *Zróżnicowanie temperatury i wilgotności powietrza w Lublinie. Materiały I Ogólnopolskiej Konferencji „Klimat i bioklimat miast”*, Łódź: Uniw. Łódzki.
- Gumiński R., 1927: *Wilgotność powietrza w Polsce (wahania roczne i rozkład geograficzny)*, Prace Meteorologiczne i Hydrograficzne 3, Warszawa.
- Hage K.D., 1975: *Urban-rural humidity differences*, Journal of Applied Meteorology, 14, 1277–1283.
- Kaszewski B.M., 1976: *Układy baryczne a okresy z obniżoną wilgotnością względną powietrza w Lublinie*, Folia Societ. Scien. Lublinensis, 18, geogr. 1. 2.
- Kaszewski B.M., 2006: *Próba oceny zmiany klimatu na Lubelszczyźnie w drugiej połowie XX wieku*, [w:] Terpińska J., Olecki Z. (red.), *Klimatyczne aspekty środowiska geograficznego*, IGiGP UJ, Kraków, 127–138.
- Kaszewski B.M., 2008: *Warunki klimatyczne Lubelszczyzny*, Wyd. UMCS, Lublin, 60.
- Kaszewski B.M., Bilik A., 2015: *Zmiany średniej dobowej temperatury powietrza w Lublinie w latach 1951–2010*, Annales UMCS, sec. B, vol. LXX, zeszyt 1, 71–82.
- Kotońska B., 1974: *Wilgotność powietrza w Poznaniu*, Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, 27, 71–87.
- Michna E., 1972: *O wilgotności względnej powietrza w Polsce*, Przegląd Geofizyczny 17 (25), 1, 3–14.
- Siłuch M., 2005: *Ogólna charakterystyka rozkładu wilgotności względnej powietrza na Lubelszczyźnie w latach 1951–2000*, Acta Agrophysica 6 (2), 549–560.
- Słownik meteorologiczny*, 2003 (red. T. Niedźwiedź), Wyd. IMGW.
- Suchorab J., 1997: *Analiza termiczno-wilgotnościowa suchego lata 1994 roku w Lublinie na tle wielolecia 1951–1990*, Annales UMCS, sec. B, 52, 203–213.
- Unger J., 1999: *Urban-rural air humidity differences in Szeged, Hungary*, Int. J. Climatol. 19, 1509–1515.
- Salmi, T., Maatta, A., Anttila, P., Ruoho-Airola, T., Amnell, T., 2002: *Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann–Kendall test and Sen’s slope estimates – the Excel template application MAKESENS*, Publications on Air Quality No. 31, Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finland.
- Wiśliński A., 1974: *Próba porównania dobowego przebiegu wilgotności powietrza w kilku wybranych stacjach*, Folia Societ. Scien. Lublinensis, 16, geogr. 2.
- Wiśliński A., 1974: *Kilka uwag w sprawie wyznaczania typów dobowego przebiegu wilgotności powietrza*, Folia Societ. Scien. Lublinensis, 16, geogr. 1, 4.

- Wypych A., 2003: *Long-term course of relative air humidity in Cracow (1901–2000)*, [w:] Pyka J., Dubicka M., Szczepankiewicz-Szmyrka A., Sobik M., Błaś M. (red.), *Man and Climate in 20th Century*, *Studia Geograficzne*, 75, Wyd. Uniw. Wrocław, Wrocław, 171–179.
- Wypych A., 2005: *Pomiary wilgotności powietrza w Krakowie na przełomie XX i XXI wieku*, [w:] Ozga-Zielińska M., Limanówka D. (red.), *Hydrologia, meteorologia, klimatologia – badania naukowe i prognozy w erze informatyzacji*, PTGeofiz, IMGW, Warszawa, 79–85.
- Wypych A., 2007a: *Wskaźnik wilgotności powietrza jako kompleksowy opis zmienności wilgotności powietrza w Krakowie*, [w:] Piotrowicz K., Twardosz R. (red.), *Wahania klimatu w różnych skalach przestrzennych i czasowych*, IGI GP UJ, Kraków, 331–336.
- Wypych A., 2007b: *Wilgotność powietrza*, [w:] D. Matuszko (red.), *Klimat Krakowa w XX wieku*, IGI GP UJ, Kraków, 113–126.
- Wyszkowski A., 1987: *Sezonowa i dobowa zmienność układów przestrzennych wilgotności powietrza w Elblągu*, *Zesz. Nauk. Uniw. Gdańskiego, Geografia*, 16, 47–63.
- Zinkiewicz W., Warakowski W., 1959: *Zarys klimatu Lublina*, *Annales UMCS*, sec. B, 14, 2, 47–124.
- Zinkiewicz W., Zinkiewicz A., 1973: *Stosunki klimatyczne województwa lubelskiego*, *Annales UMCS* sec. B., 28, 139–202.
- Zinkiewicz W., Zinkiewicz A., 1975: *Atlas klimatyczny województwa lubelskiego 1951–1960*, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin.

SUMMARY

The paper analyzes the temporal variability of relative humidity in Lublin in the years 1951–2015. In addition, the frequency of occurrence of specific humid days, i.e. dry, moderate dry, humid and very humid days were characterized. The source material of the study was the values of relative humidity measured at the UMCS Meteorological Observatory located in the city center. Dry days ($f \leq 55\%$), moderate dry (56–70%), humid (71–85%) and very humid days ($f \geq 86\%$) are defined on the basis of the average daily values of relative humidity. For the selected characteristics, the statistical significance of trends was tested by the Mann-Kendall test.

The average value of relative humidity in Lublin in 1951–2015 was 77.9% and it ranged from 73.6% in 2005 to 83.3% in 1958. In the analyzed years, a significant downward trend was observed. This drop is caused by rising air temperature and spatial development of the city.

Humid days (average 150 days a year) and very humid days (average 119 days a year) have occurred with the highest frequency. Moderate dry and dry days were much less frequent – 80 and 16 days a year, respectively. The values determined for these characteristics were statistically significant for dry and moderate dry days (positive trend) and for very humid days (negative trend).

