

## **ZMIENNOŚĆ AKTYWNOŚCI BURZOWEJ W NIEKTÓRYCH REGIONACH GEOGRAFICZNYCH POLSKI**

*Katarzyna Grabowska*

*Uniwersytet Warszawski*

*Zakład Klimatologii, WGSR*

Celem pracy jest określenie cykliczności burz w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem cyklu rocznego i zmienności z roku na rok, oraz związków występowania burzy z typami cyrkulacji i wybranymi elementami meteorologicznymi. Materiały źródłowe obejmują okres 40-letni 1951-1990, z 20 stacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Wyniki badań przedstawiono graficznie na przykładzie Kołobrzegu, Warszawy i Kasprowego Wierchu.

Cechą charakterystyczną rozkładu przestrzennego zjawiska burz, widoczną już przy 20 stacjach, jest stopniowy wzrost liczby dni z burzą z północy na południe Polski. Średnia liczba dni z burzą jest najmniejsza na wybrzeżu Polski w Gdańsku (15,4 dni) i w Kołobrzegu (19,0). W pasie nizin wynosi poniżej 25 dni (np. Poznań – 21,0 dni, Białystok – 24,2); wyjątek stanowi obszar Niziny Mazowieckiej (Warszawa – 26,1 dni), gdzie średnia liczba dni burzowych zbliżona jest do liczby dni charakterystycznej dla terenów wyżynnych (Kielce – 25,8 dni, Kraków – 26,9 dni i Zamość – 29,4 dni). W Karpatach i na Pogórzu Karpackim średnia liczba dni z burzą wynosi ponad 30: na Kasprowym Wierchu – 34,4 a w Przemyślu – 31,1 dni (tab. 1).

Maksymalna liczba dni z burzą w roku w Polsce wahała się od 26 w Gdańsku aż do 55 na Kasprowym Wierchu. Przyjmuje ona wartości powyżej 35 dni w środkowej, wschodniej i południowo-zachodniej Polsce. Maksymalna liczba dni z burzą informuje o tym, jak wielkiego zagrożenia ze strony burz możemy się spodziewać w różnych regionach kraju. Niekorzystne pod tym względem są regiony górskie (szczególnie Karpaty), natomiast najbezpieczniejsze są tereny wokół Zatoki Szczecińskiej (Szczecin – 30 dni) i Zatoki Gdańskiej (Gdańsk – 26 dni). Mniejsze zagrożenie burzami występuje również na Pojezierzu Wielkopolskim (Poznań – 31 dni) i we wschodniej części Niziny Śląskiej (Wrocław – 31 dni), czyli w zachodniej Polsce, charakteryzującej się większymi wpływami klimatu oceanicznego (tab. 1).

Tabela 1. Liczba dni z burzą w roku (1951-1990)  
Table 1. The number of days with storms in a year (1951-1990)

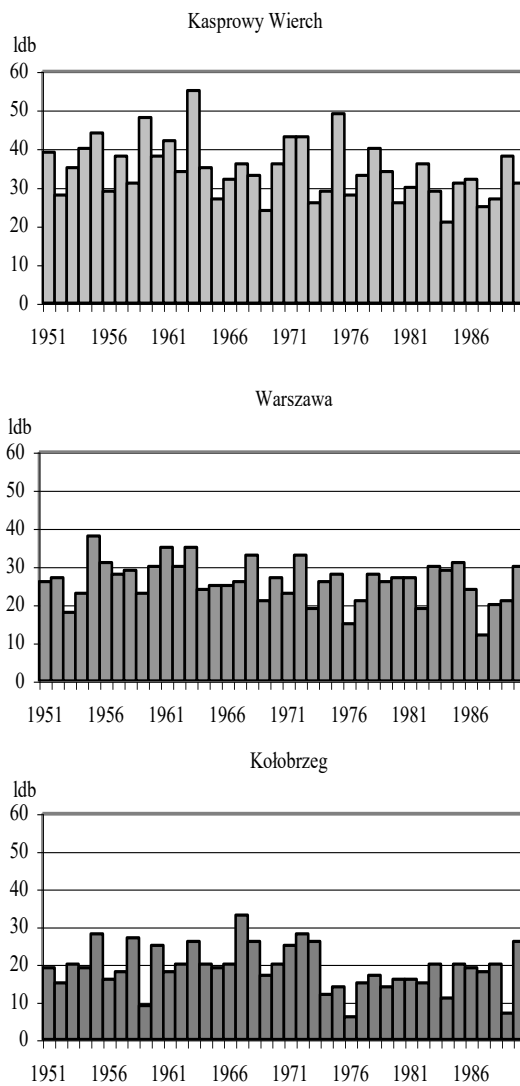
Stacja	Minimalna		Maksymalna		Średnia
	Liczba	Rok	Liczba	Rok	
Białystok	11	1953	37	1984	24,2
Chojnice	11	1952	38	1967	21,1
Gdańsk	6	1977	<b>26</b>	<b>1963</b>	<b>15,4</b>
Kasprowy Wierch	21	1984	<b>55</b>	<b>1963</b>	<b>34,4</b>
Kielce	16	1958,1965	39	1989	25,8
Kołobrzeg	6	1976	33	1967	19,0
Kraków	17	1965	38	1968,1975	26,9
Olsztyn	5	1951	36	1985	19,4
Poznań	13	1951,1952	31	1967,1987	21,0
Przemyśl	<b>23</b>	<b>1955</b>	42	1975	31,1
Suwałki	11	1953	37	1963	22,5
Szczecin	9	1989	30	1962	19,4
Śnieżka	18	1984,1990	40	1963	27,4
Terespol	<b>2</b>	<b>1954</b>	36	1972	21,4
Toruń	13	1982	35	1961,1968	22,7
Warszawa	12	1987	38	1955	26,1
Wieluń	15	1952	40	1971	24,7
Wrocław	7	1961	31	1968,1987	20,2
Zamość	19	1952	41	1979	29,4
Zielona Góra	13	1976	40	1955	24,5

W rozpatrywanym okresie największa aktywność burzowa wystąpiła w okresie od 1955 do 1968 r. w większości z wybranych regionów geograficznych (prócz siedmiu, położonych w południowej i wschodniej Polsce) (rys. 1).

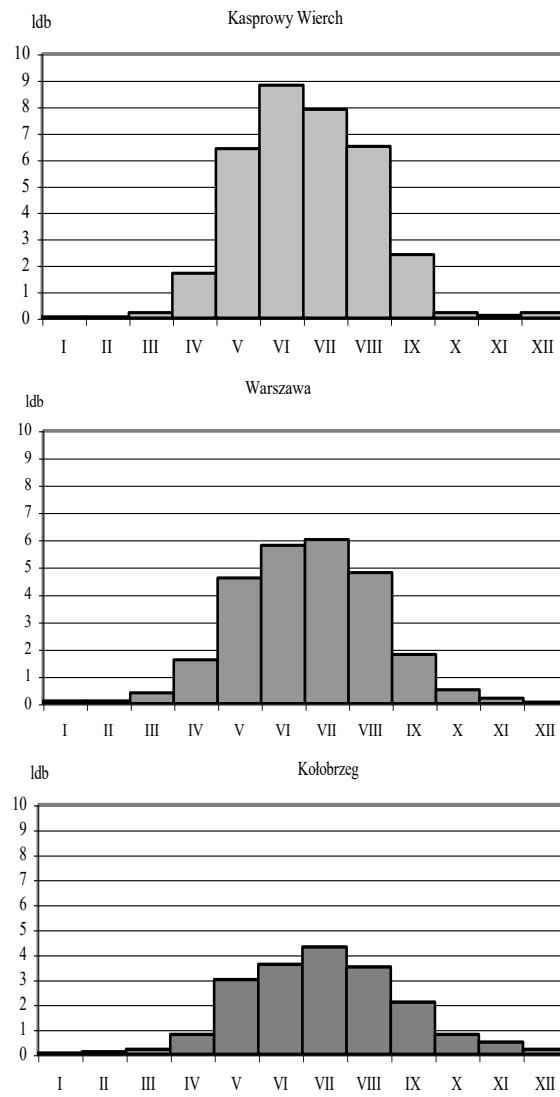
Najwięcej dni burzowych na 11 stacjach wystąpiło w czerwcu (np. Kasprowy Wierch – 8,8). Na 9 stacjach maksimum przypadło w lipcu (np. Kołobrzeg – 4,3 i Warszawa – 6,0) (rys. 2).

W badanym 40-leciu 1951-1990 określono tzw. ciągi dni burzowych. Na wszystkich stacjach najczęściej burze występują w pojedynczych dniach, a najdłuższy okres trwał 11 dni w Tatrach, na Kasprowym Wierchu (31 maja – 10 czerwca 1960) (tab. 2).

Na wszystkich badanych stacjach wystąpiły ciągi co najmniej 5-dniowe. Okresy te były najdłuższe na Wybrzeżu Polski (Szczecin, Kołobrzeg, Gdańsk), na Pojezierzu Wielkopolskim (Poznań), na Nizinie Śląskiej (Wrocław) i Mazowieckiej (Warszawa) oraz przy wschodniej granicy Polski (Terespol). Najdłuższe ciągi dni burzowych obejmowały od 0,6% do 3,3% ogólnej liczby dni burzowych, jakie wystąpiły w każdym badanym regionie.



Rys. 1. Liczba dni z burzą (ldb) w kolejnych latach 40-lecia (1951-1990)  
Fig. 1. The numbers of the days with storm (ldb) from year to year (1951-1990)



Rys. 2. Roczny przebieg (ldb) liczby dni z burzą (1951-1990)

Fig. 2. The annual course of the number of days with storms (ldb) in the period 1951-1990

Tabela 2. Ciągi dni burzowych (CDB) w latach 1951-1990  
 Table 2. The sequences of the days with storms (CDB) in the years 1951-1990

## Kasprowy Wierch

Długość ciągu (dni)	Liczba	Suma	%
11	1	11	0,8
10	2	20	1,4
9	-	-	-
8	3	24	1,7
7	6	42	3,1
6	10	60	4,4
5	14	70	5,1
4	26	104	7,6
3	65	195	14,2
2	168	36	24,4
1	513	513	37,3
Ogółem		1 375	100,0

## Warszawa

Długość ciągu (dni)	Liczba	Suma	%
5	2	10	1,0
4	10	40	3,8
3	31	93	8,9
2	148	296	28,4
1	604	604	57,9
Ogółem		1 043	100,0

## Kołobrzeg

Długość ciągu (dni)	Liczba	Suma	%
5	2	10	1,3
4	-	-	-
3	24	72	9,5
2	103	206	27,1
1	472	472	62,1
Ogółem		760	100,0

Najkrótsze ciągi burzowe zdarzały się najczęściej. Najwięcej, bo ponad 50% ogólnej liczby dni z burzą, stanowiły pojedyncze dni burzowe (oprócz Kasprowego Wierchu – 37,3%, Przemyśla – 49,2% i Zamościa – 48,4%). Natomiast w Gdańsku, Kołobrzegu, Olsztynie, Poznaniu, Szczecinie i Wrocławiu pojedyncze dni burzowe stanowiły ponad 60%. Na wszystkich stacjach 2-dniowe ciągi obejmowały 20-30% dni burzowych ogółem.

Na terenie Polski dominują krótkie cykle codziennych burz (2-3-dniowe, 4-5-dniowe i znacznie rzadziej o długości powyżej 6 dni) i są one związane z cyrkulacją atmosferyczną. Wyznaczone minima i maksima cykli rzeczywistych dni z burzą z roku na rok powtarzają się najczęściej co 2, 3 lub 4 lata (sporadycznie – co 11 lat). Długość badanego okresu (40 lat) powoduje, że nie można jednoznacznie wykryć cykli dłuższych niż 20-letnie. Tego typu cykle występują zdecydowanie rzadziej i związane są raczej z aktywnością plam na Słońcu (11-letni cykl liczb Wolfa) (tab. 3).

Tabela 3. Cykle rzeczywiste dni burzowych (1951-1990)  
Table 3. The true cycles of the days with storms (1951-1990)

## Kasprowy Wierch

Cykle rzeczywiste z 40-lecia (1951-1990)			Cykle rzeczywiste z codziennych wartości ldb		
lata	minima	maksima	dni	minima	maksima
2	3	<b>4</b>	2	14	<b>15</b>
3	4	3	3	<b>18</b>	12
4	<b>5</b>	<b>4</b>	4	11	<b>15</b>
5		1	5	7	7
6			6	2	3
7			7	2	2
8			8	1	

## Warszawa

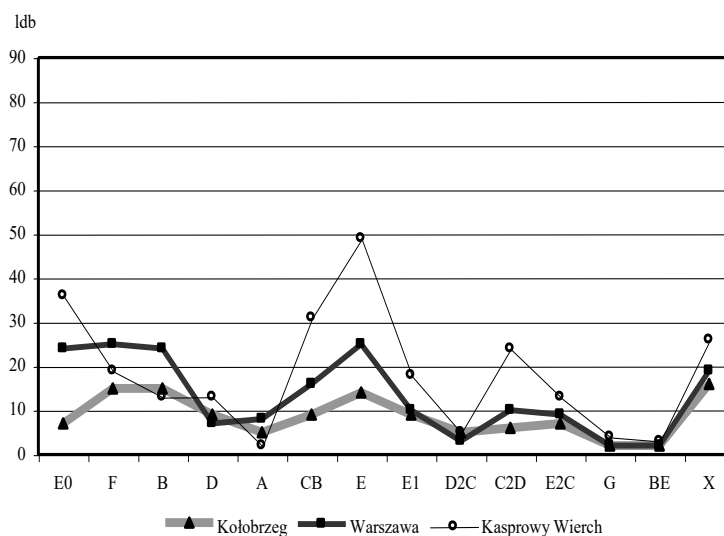
Cykle rzeczywiste z 40-lecia (1951-1990)			Cykle rzeczywiste z codziennych wartości ldb		
lata	minima	maksima	dni	minima	maksima
2	<b>5</b>	5	2	<b>22</b>	<b>21</b>
3	<b>5</b>	<b>6</b>	3	21	18
4	2		4	8	14
5	1	2	5	11	7
6			6	1	2
7			7		1
8			8	1	

## Kołobrzeg

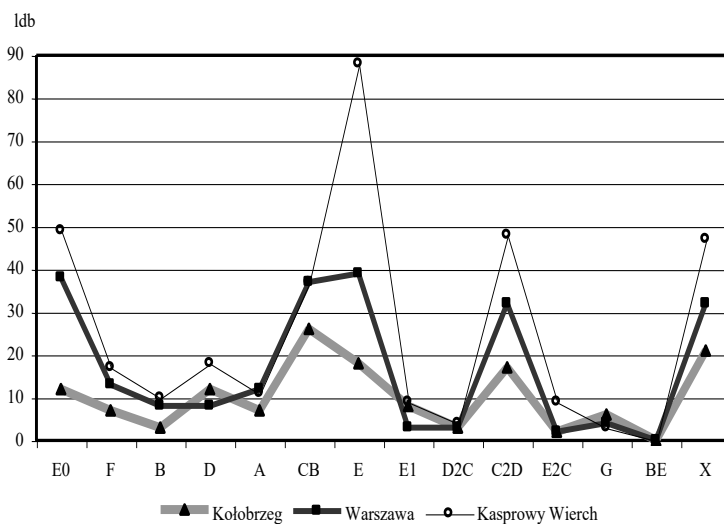
Cykle rzeczywiste z 40-lecia (1951-1990)			Cykle rzeczywiste z codziennych wartości ldb		
lata	minima	maksima	dni	minima	maksima
2	<b>7</b>	5	2	19	21
3	4	<b>6</b>	3	<b>25</b>	<b>25</b>
4	2	1	4	16	12
5	1	1	5	7	4
6			6		3
7			7	2	3
8			8		

Badano również zmiany aktywności burzowej w zależności od typów cyrkulacji atmosferycznej w Polsce. Wybrano klasyfikację typów cyrkulacji atmosferycznej autorstwa B. Osuchowskiej-Klein (1978, 1991). Pod uwagę wzięto tylko sezon burzowy (od maja do sierpnia). W okresie 40-lecia, w maju powstawaniu burz sprzyjały typy cyrkulacji cyklonalnej: E<sub>0</sub> (NE<sub>C</sub> i E<sub>C</sub>) i F (SE<sub>C</sub>), typ cyrkulacji antycyklonalnej E (NE<sub>A</sub>) i typ nieokreślony X. Występowaniu dni burzowych zdecydowanie nie sprzyjały: typ cyklonalny A (W<sub>C</sub>), typy antycyklonalne D<sub>2</sub>C (S<sub>A</sub> i SW<sub>A</sub>) i G (C<sub>A</sub> – centrum wysokiego ciśnienia nad Polską) oraz typ BE (S<sub>C/A</sub> – pośredni między cyklonalnym i antycyklonalnym) (rys. 3).

W czerwcu, lipcu i sierpniu występowaniu burz sprzyjały typy: E<sub>0</sub> (NE<sub>C</sub> i E<sub>C</sub>), CB (NW<sub>C</sub>) oraz E (NE<sub>A</sub>), C<sub>2</sub>D (W<sub>A</sub>) i typ nieokreślony X. W czerwcu niesprzyjające występowaniu burz były typy cyrkulacji: B (S<sub>C</sub>), D<sub>2</sub>C (S<sub>A</sub> i SW<sub>A</sub>), E<sub>2</sub>C (NW<sub>A</sub>), G (C<sub>A</sub>) oraz BE (S<sub>C/A</sub>) (rys. 4).

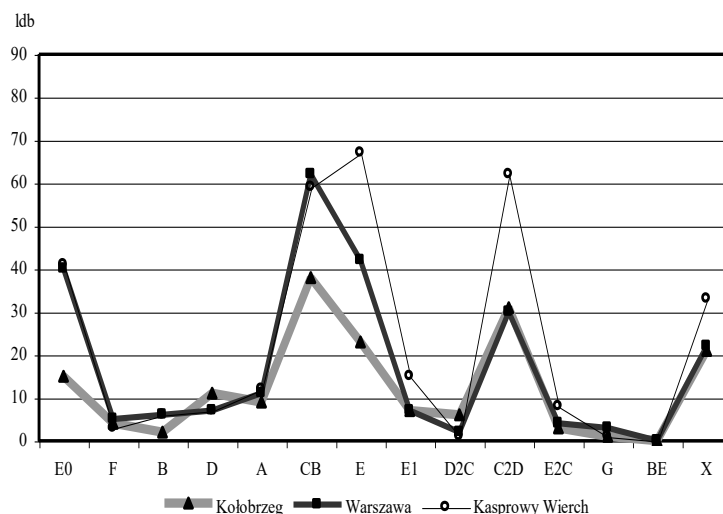


Rys. 3. Liczba dni z burzą (ldb) w poszczególnych typach cyrkulacji wg B. Osuchowskiej-Klein (1951-1990) w maju  
 Fig. 3. The numbers of the days with storm (ldb) for the particular types of atmospheric circulation, after B. Osuchowska-Klein (1951-1990) – May

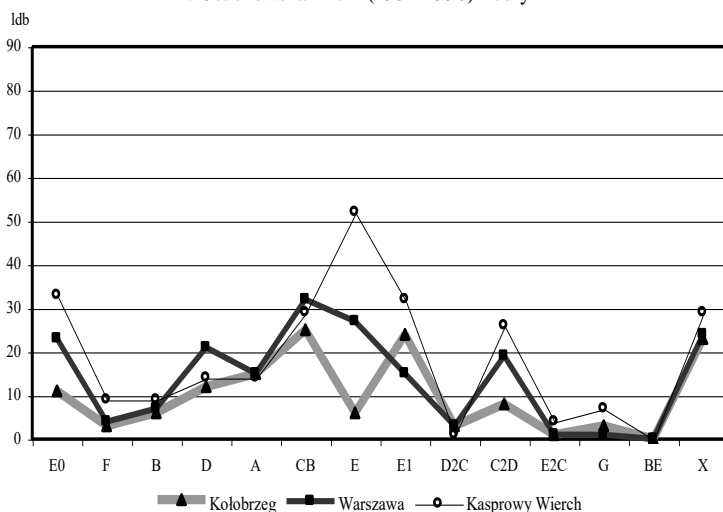


Rys. 4. Liczba dni z burzą (ldb) w poszczególnych typach cyrkulacji wg B. Osuchowskiej-Klein (1951-1990) w czerwcu  
 Fig. 4. The numbers of the days with storm (ldb) for the particular types of atmospheric circulation, after B. Osuchowska-Klein (1951-1990) – June

Oprócz wymienionych typów cyrkulacji w lipcu (rys. 5) i sierpniu (rys. 6) niesprzyjający występowaniu burz jeszcze był typ F (SE<sub>C</sub>), a ponadto w lipcu – typ A (W<sub>C</sub>). Najczęściej (około 25% ogólnej liczby dni burzowych) burze pojawiały się podczas nieokreślonej sytuacji synoptycznej (X).



Rys. 5. Liczba dni z burzą (ldb) w poszczególnych typach cyrkulacji wg B. Osuchowskiej-Klein (1951-1990) w lipcu  
 Fig. 5. The numbers of the days with storm (ldb) for the particular types of atmospheric circulation, after B. Osuchowska-Klein (1951-1990) – July



Rys. 6. Liczba dni z burzą (ldb) w poszczególnych typach cyrkulacji wg B. Osuchowskiej-Klein (1951-1990) w sierpniu  
 Fig. 6. The numbers of the days with storm (ldb) for the particular types of atmospheric circulation, after B. Osuchowska-Klein (1951-1990) – August

### Wnioski

– Zwiększenie częstości występowania dni burzowych z północy na południe Polski związane jest ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Ponadto im wyższa szerokość geograficzna (niższa temperatura i wilgotność powietrza), tym mniej warunków meteorologicznych sprzyjających powstawaniu burz.



– Kilkudniowe (5-11-dniowe) okresy występowania dni z burzami zdarzają się bardzo rzadko (na 40 lat – zaledwie kilkanaście razy). Oznacza to, że warunki synoptyczne sprzyjające powstawaniu tego zjawiska nie utrzymują się długo, kończąc się na 1 bądź 2 dniach burzowych. Świadczy to o wielkiej dynamice zmian cyrkulacji atmosferycznej w umiarkowanych szerokościach geograficznych i o przejściowości klimatu Polski.

– Najwięcej dni burzowych było spowodowanych warunkami synoptycznymi, jakie powstały pod wpływem północno-wschodniej i wschodniej cyrkulacji cyklonalnej (typ  $E_0$ ) oraz północno-zachodniej cyrkulacji cyklonalnej (typ CB), w których częstość występowania dni burzowych związana jest z przechodzeniem frontu chłodnego (burze frontalne) podczas wędrówki niżu nad środkową lub północną Europą. Raczej rzadko powstawały przy tym charakterze cyrkulacji burze termiczne. Natomiast gdy masy powietrza przemieszczają się pod wpływem cyrkulacji północno-wschodniej antycyklonalnej (typ E), pojawiają się burze wewnątrzmasowe (termiczne), występujące często w środkowych, południowych i wschodnich regionach Polski, mających klimat bardziej kontynentalny.

#### LITERATURA

Osuchowska-Klein B., 1978, *Katalog typów cyrkulacji atmosferycznej (1901-1977)*. IMGW, Warszawa.

Osuchowska-Klein B., 1991, *Katalog typów cyrkulacji atmosferycznej (1978-1990)*. IMGW, Warszawa.

*Katarzyna Grabowska*  
*Uniwersytet Warszawski*  
*Zakład Klimatologii, WGSR*

#### THE CHANGES IN THE STORMY ACTIVITY IN THE SELECTED GEOGRAPHICAL REGIONS OF POLAND

##### SUMMARY

The purpose of the study reported was to determine the temporal and spatial changes in the numbers of days with storms in Poland, and to identify the relations between this phenomenon and the types of atmospheric circulation. The source information originates from 20 weather stations of the Institute of Meteorology and Water Economy, representing various physico-geographical units and types of climate in Poland, and spans the period of 1951-1990.

The temporal and spatial changes in the numbers of days with storms were analysed in the annual cross-section, according to months, seasons of the years, and years. In addition, the years were distinguished, which differ decidedly from the average values, characterising the normal years.

The longest sequences of the days with storms were determined, and the short and medium cycles of stormy activity were analysed.

The dependence of appearance of the phenomenon of storms upon the types of atmospheric circulation, after B. Osuchowska-Klein, was presented as well.