

WROCLAWSKIE SPOTKANIA Z HISTORIĄ GOSPODARCZĄ
– SPOTKANIE VIII –

Od powietrza, głodu, ognia i wojny... Klęski elementarne na przestrzeni wieków

pod redakcją
Tomasza Głowińskiego i Elżbiety Kościk

Wrocław 2013

VIII Wrocławskie Spotkanie z Historią Gospodarczą odbyło się 17–19.05.2013 r.
w Starym Gierałtowie

Copyright © by Wydawnictwo GAJT i Autorzy

Recenzenci prof. dr hab. Marian Noga
prof. dr hab. Bogdan Rok

Tłumaczenie na język angielski
Andrzej Głowiński

Łamanie Joanna Wagner-Głowińska
Korekta Jolanta Pawlak

Publikacja dofinansowana ze środków
Uniwersytetu Wrocławskiego,
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu,
Instytutu Pamięci Narodowej Oddział we Wrocławiu

ISBN 978-83-62584-49-9

Wydanie I

GAJT Wydawnictwo 1991 s.c.
ul. Kuźnicza 11–13, Wrocław
wydawnictwo@gajt.pl

Pospieżyńska Aleksandra

Przybylak Rajmund

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Ekstremalne warunki klimatyczne w Toruniu w okresie pomiarów instrumentalnych, 1871–2010

Wstęp

Klimat jako jedna ze składowych środowiska przyrodniczego ma największe znaczenie dla życia i gospodarki człowieka. Niesprzyjające warunki pogodowe i klimatyczne prowadziły do klęsk wielkich armii czy upadków cywilizacji. Poznanie zmienności warunków klimatycznych to jedno z podstawowych zadań klimatologii, w tym szczególnie klimatologii historycznej¹.

Klimat można określić jako średnie warunki pogodowe dla danego obszaru. Do określenia warunków średnich konieczne jest stworzenie możliwie jak najdłuższej homogenicznej serii pomiarowej. Na przełomie XX i XXI w. złożone zostały serie homogeniczne dla najdłuższych serii pomiarowych temperatury powietrza w Polsce (m.in. dla Krakowa, Łodzi, Gdańska, Warszawy)². W przypadku Torunia złożone serie pomiarowe temperatury powietrza i opadów atmosferycznych obejmują lata 1871–2010. Oprócz badania warunków średnich dla określanego obszaru istotne jest wyznaczenie warunków ekstremalnych wybranych elementów klimatu, ponieważ to te warunki często prowadzą do wystąpienia klęsk elementarnych. Celem tego opracowania jest wyznaczenie na podstawie kryteriów statystycznych ekstremalnych warunków termiczno-opadowych w Toruniu w okresie pomiarów instrumentalnych.

¹ R. Brázdil *et al.*, *Historical climatology in Europe – the state of the art*, „Climatic Change” 2005, t. 70, s. 363–430.

² *The Polish Climate in the European Context: An Historical Overview*, red. R. Przybylak *et al.*, Berlin – New York 2010.

Dane i metody

Toruń położony jest w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego z opadami występującymi przez cały rok (z największą intensywnością przypadającą na sezon letni). Klimat tego obszaru ma charakter typowo pośredni. Zaznacza się tu wpływ Oceanu Atlantyckiego, Morza Bałtyckiego i kontynentu³. W regionalizacji Okołowicza i Martyn Toruń zakwalifikowany został do regionu nadwiślańskiego z ciepłym latem i pośrednią zimą oraz niskimi opadami⁴.

Początek pomiarów instrumentalnych w Toruniu (tzw. pomiary wczesno instrumentalne) datuje się na lata 40. XVIII w.⁵ Do czasów obecnych zachowały się pomiary z okresu 1760–1767⁶. Od lat 70. XIX w. pomiary wykonywane były w obrębie sieci pomiarowych – najpierw pruskiej/niemieckiej, następnie, po odzyskaniu niepodległości, przez służbę polską. W czasie II wojny światowej pomiary ponownie zostały przejęte przez służbę niemiecką. Lokalizacja punktów pomiarowych ulegała zmianie (ryc. 1). Zmiana lokalizacji związana była przede wszystkim z rozrastaniem się miasta (aby uniknąć wpływu zabudowy na warunki pomiarowe, stacja była przenoszona na obrzeża miasta).

Serie pomiarowe zostały zhomogenizowane metodą zaproponowaną przez Alexanderssona i Moberga⁷. Ewentualne braki w danych średnich miesięcznych były uzupełnione metodą stałości różnic (temperatura powietrza) i stałości ilorazów (opady atmosferyczne)⁸ w oparciu o dane ze stacji w Bydgoszczy. Korelacja danych z Bydgoszczy i z Torunia sięga 0,99 i jest istotna statystycznie.

Dane wykorzystane w tym opracowaniu pochodziły z materiałów opublikowanych w rocznikach Pruskiej Królewskiej Służby Meteorologicznej⁹ i w rocznikach polskiej służby meteorologicznej oraz materiałów pierwotnych (dzienniki opadowe i pomiarowe) udostępnionych przez Archiwum IMGW.

³ G. Wójcik, K. Marciniak, *Klimat*, [w:] *Toruń i jego okolice. Monografia przyrodnicza*, red. L. Andrzejewski, P. Weckwerth, S. Burak, Toruń 2006, s. 99–127.

⁴ D. Martyn, *Klimaty kuli ziemskiej*, Warszawa 1987, s. 163.

⁵ A. Rojecki, *Kilka uwag o najdawniejszych obserwacjach meteorologicznych w Toruniu na tle wyników jednocześnie prowadzonych spostrzeżeń w Warszawie*, „Przegląd Geofizyczny” 1965, t. 10, s. 141–151; K. Marciniak, *Zarys historii obserwacji meteorologicznych*, [w:] *Materiały do poznania historii klimatu w okresie obserwacji instrumentalnych*, red. K. Kozuchowski, Łódź 1990, s. 8–31.

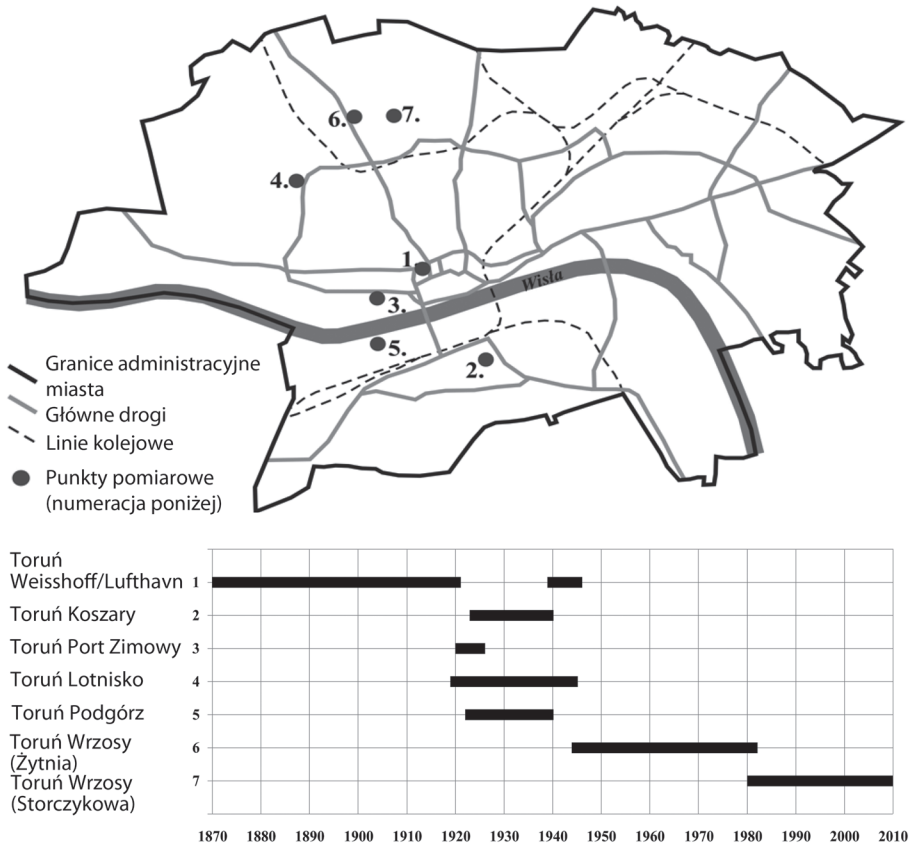
⁶ P. Ciesielski, *Regionalna Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna w Toruniu*, „Gazeta Obserwatora IMGW” 2004, t. 3, s. 13–15; A. Pospieszynska, R. Przybylak, *Temperatura powietrza w Toruniu w okresie 1760–1764*, [w:] *Klimat Polski na tle klimatu Europy. Warunki termiczne i opadowe*, red. E. Bednorz, („Studia i Prace z Geografii i Geologii”, t. 15, Poznań 2010, s. 53–66; *The Polish Climate...*, s. 129–166.

⁷ H. Alexandersson, A. Moberg, *Homogenization of Swedish temperature data. Part I: Homogeneity test for linear trends*, „International Journal of Climatology” 1997, t. 17, s. 25–34; H. Alexandersson, A. Moberg, *Homogenization of Swedish temperature data. Part II: homogenized gridded air temperature compared with a subset of global gridded air temperature since 1861*, „International Journal of Climatology” 1997, t. 17, s. 35–54.

⁸ J. Pruchnicki, *Metody opracowań klimatologicznych*, Warszawa 1987.

⁹ *Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen, 1871–1919*, Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, Berlin.

Ryc. 1. Położenie stacji na obszarze Torunia oraz pokrycie czasowe danych z wymienionych stacji w okresie 1871–2010 (opracowanie własne)



Tab. 1. Wartości temperatury powietrza (T_i ; w $^{\circ}\text{C}$) i opadów atmosferycznych (P ; w mm) dla wartości progowych percentyli

Percentyl	Ti rok	Ti XII–II	Ti III–V	Ti VI–VIII	Ti IX–XI	P rok	P XII–II	P III–V	P VI–VIII	P IX–XI
99%	10,4	5,2	11,2	20,0	11,1	840,0	250,0	270,0	555,0	214,0
95%	9,5	2,9	9,9	19,0	10,0	699,0	140,0	185,0	316,0	194,5
5%	5,9	-6,2	4,6	15,3	5,8	388,0	45,5	60,0	104,0	56,0
1%	5,0	-8,4	3,2	14,4	4,7	305,0	31,0	50,0	80,0	28,0

Dla wszystkich analizowanych parametrów wyznaczono wartości minimalne i maksymalne absolutne. Anomalie średnich i sum miesięcznych, sezonowych i rocznych wyznaczono względem okresu referencyjnego 1871–2010.

Wydzielenie najwyższych i najniższych sezonowych i rocznych wartości temperatury powietrza (T_i) oraz sum opadów atmosferycznych (P) nastąpiło na podstawie wybranych wartości progowych percentyli (1, 5, 95, 99%), zestawionych w tab. 1.

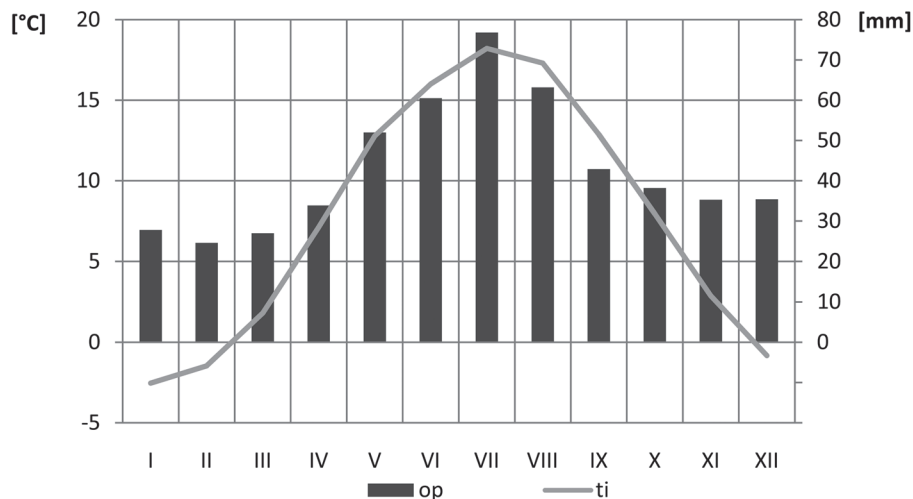
Metoda ta pozwala wskazać miesiące, sezony i lata ekstremalne i była już stosowana dla serii dobowej temperatury powietrza w Toruniu¹⁰. Pozwala ona również na bardziej obiektywną ocenę warunków termiczno-opadowych opisywanych np. w źródłach historycznych. Subiektywną ocenę warunków („ciepło–zimno”) zastępuje wymierny wskaźnik, pozwalający określić dokładne progi termiczne (°C) czy opadowe (mm).

Wyniki

Temperatura powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza (T_i) dla okresu 1871–2010 wyniosła w Toruniu $7,7^{\circ}\text{C}$. Najcieplejszy w analizowanym okresie był lipiec ze średnią temperaturą $18,2^{\circ}\text{C}$ (ryc. 2), a najchłodniejszy styczeń ($-2,5^{\circ}\text{C}$). Średnia temperatura powietrza dla wiosny była niższa od średniej dla jesieni (odpowiednio $7,3$ i $7,9^{\circ}\text{C}$). Najniższa średnia roczna temperatura powietrza wystąpiła w 1871 r. ($4,9^{\circ}\text{C}$), a najwyższa w 2000 r. ($9,7^{\circ}\text{C}$).

Ryc. 2. Przebieg roczny temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w Toruniu, 1871–2010

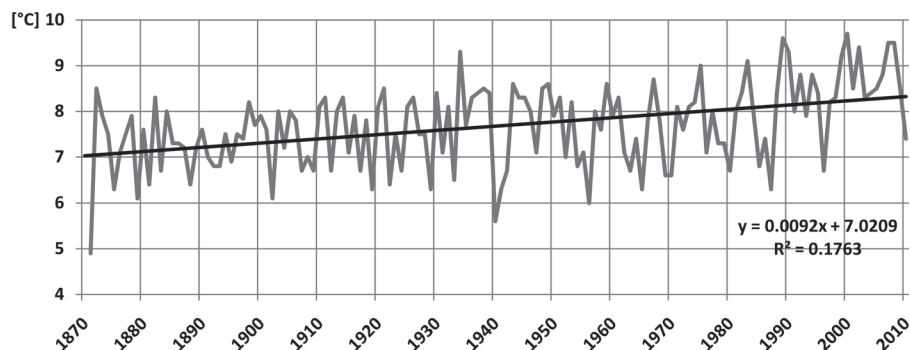


Zhomogenizowana seria średniej rocznej temperatury powietrza wykazała istotny statystycznie trend wzrostowy rzędu $0,1^{\circ}\text{C}$ na dekadę (ryc. 3). Jest to tendencja obserwowana na obszarze całej Europy¹¹.

¹⁰ R. Przybylak, R. Maszewski, A. Pospieszynska, *Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na ekstremalne wartości temperatury powietrza w Regionie Bydgosko-Toruńskim w latach 1881–2005*, [w:] *Rola cyrkulacji atmosfery w kształtowaniu klimatu*, red. Z. Bielec-Bąkowska, E. Łupikasza, A. Widawski, Sosnowiec 2012, s. 217–236.

¹¹ R. Przybylak, *Zmiany klimatu Polski i Europy w ostatnich stuleciach*, „Kosmos” 2008, t. 57, s. 195–208; R. Przybylak et al., *Temperature changes in Poland from the 16th to the 20th centuries*, „International Journal of Climatology” 2005, t. 25, s. 773–791.

Ryc. 3. Przebieg średniej rocznej temperatury powietrza w Toruniu, 1871–2010 (seria homogeniczna)



Absolutne maksimum temperatura powietrza w Toruniu osiągnęła 11.07.1959 i wyniosła $+38,2^{\circ}\text{C}$ (tab. 2). Absolutne minimum wystąpiło 19.01.1963 i osiągnęło wartość $(-32,4)^{\circ}\text{C}$. Zakres temperatury powietrza w Toruniu wynosi zatem $70,6^{\circ}\text{C}$. Średnie maksymalne wartości w ciągu całego roku nie spadły poniżej $0,0^{\circ}\text{C}$. Średnia maksymalna wartość dla roku wyniosła $9,7^{\circ}\text{C}$ i była o $2,0^{\circ}\text{C}$ wyższa od średniej dla całego analizowanego okresu. Średnia minimalna natomiast osiągnęła wartość $5,6^{\circ}\text{C}$ i była o $2,1^{\circ}\text{C}$ niższa od średniej wieloletniej.

Tab. 2. Średnie wartości miesięczne i sezonowe, minimalne i maksymalne temperatury powietrza w Toruniu w okresie 1871–2010 (szarym kolorem wyróżniono wartości absolutne minimalne i maksymalne)

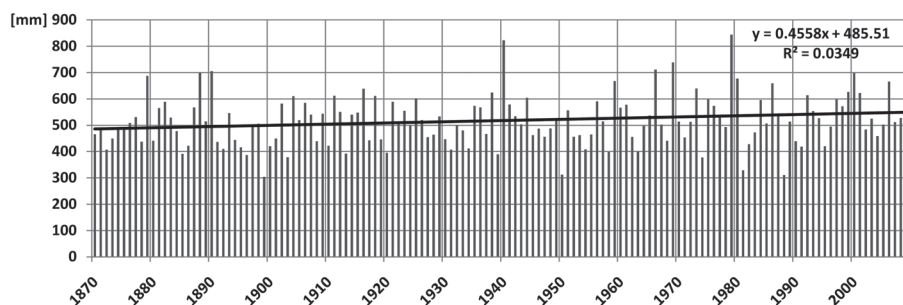
Okres	M	Śr max	Max abs	Data		Śr min	Min abs	Data	
				dzień	rok			dzień	rok
I	-2,5	3,9	12,8	22	1993	-12,3	-32,4	19	1963
II	-1,4	4,8	17,1	21	1990	-12,6	-30,5	21	1940
III	1,8	6,7	23,4	30	1968	-3,8	-26,5	8	1965
IV	7,1	12,1	29,9	23	1968	2,3	-17,0	4	1929
V	12,8	17,5	32,3	31	1979	8,5	-6,2	2	2007
VI	16,0	19,3	35,5	21	2000	12,0	-1,6	1	1935
VII	18,2	23,1	38,2	11	1959	15,1	2,9	1	1951
VIII	17,3	21	37,5	10	1992	14,5	1,4	26	1973
IX	12,9	16,4	32,8	4	1942	8,8	-3,7	29	1970
X	8,0	12,2	28,3	4	1966	4,0	-10,1	24	2003
XI	2,9	6,4	19,9	1	1968	-2,9	-22,8	24	1965
XII	-0,8	4,6	13,2	6	2006	-9,0	-26,2	15	1933
ROK	7,7	9,7	38,2	11 VII	1959	5,6	-32,4	19 I	1963
XII-II	-1,6	2,8	17,1	21 II	1990	-8,8	-32,4	19 I	1963
III-V	7,2	10,3	32,3	31 V	1979	3,8	-26,5	8 III	1965
VI-VIII	17,2	19,6	38,2	11 VII	1959	15,0	-1,6	1 VI	1935
IX-XI	7,9	10,9	32,8	4 IX	1942	5,3	-22,8	24 XI	1965

W przebiegu rocznym wartości absolutne minimalne dla poszczególnych miesięcy tylko w przypadku lipca i sierpnia były dodatnie. Pozostałe miesiące charakteryzują się występowaniem dni przymrozkowych, co – szczególnie w przypadku miesięcy półroczia ciepłego – może być traktowane jako warunki uciążliwe, a niekiedy jako kłęska (szczególnie w rolnictwie i ogrodnictwie). Dotyczy to zwłaszcza występowania późnych przymrozków wiosennych oraz wczesnych przymrozków jesiennych.

Opady atmosferyczne

Średnia roczna suma opadów wyniosła 517,6 mm. W przebiegu rocznym najwyższe sumy opadów zanotowano w lipcu 76,8 mm, a najniższe w lutym 24,6 mm. Najniższa średnia roczna suma opadów atmosferycznych wystąpiła w 1900 r. 304,2 mm, a najwyższa w 1980 r. 844,0 mm. Na półroczu ciepłe (1.04–30.09) przypada średnio ok. 64% opadów rocznych. Półroczu chłodne charakteryzuje się niższymi sumami opadów, ale większą liczbą dni z opadem.

Ryc. 4. Przebieg sum rocznych opadów atmosferycznych w Toruniu, 1871–2010 (seria homogeniczna)



Seria opadów atmosferycznych wykazuje lekko rosnący trend, jednak nie jest on istotny statystycznie (ryc. 4). Ponadto można zaobserwować wzrost sum opadów w półroczu chłodnym.

W 1980 r. wystąpiła najwyższa zanotowana w Toruniu suma dobowych opadów atmosferycznych – 101,6 mm (15 czerwca) (tab. 3). Najwyższa suma dobowych opadów wystąpiła także na wystąpienie najwyższej sumy miesięcznej właśnie w czerwcu 1980 r. – 298,6 mm, przy średniej dla czerwca 60,5 mm.

Tab. 3. Sumy miesięczne i sezonowe, minimalne i maksymalne opadów atmosferycznych w Toruniu w okresie 1871–2010.

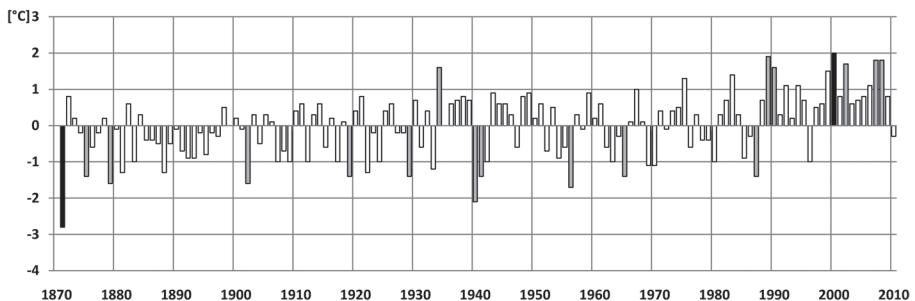
Okres	Suma	Max	Rok	Max dobowe	Data		Min	Rok
					dzień	rok		
I	27,8	93	1891	25,1	18	2007	1,7	1997
II	24,6	79,8	1942	16,1	21	2006	0,9	1890
III	27,0	72,5	1902	21,1	10	1977	0,0	1880

IV	33,9	103,4	1999	26,0	8	1918	0,5	2009
V	52,0	161,3	1929	46,8	20	1977	10,8	1893
VI	60,5	298,6	1980	101,6	15	1980	12	1897
VII	76,8	237,0	1960	90,0	4	1908	0,0	1912
VIII	63,2	215,4	1917	71,3	4	1917	2,7	1984
IX	42,9	155,4	1993	55,0	10	1993	3,7	1941
X	38,2	129,6	1974	69,5	10	1944	0,0	1951
XI	35,3	124,8	2010	41,9	17	1909	0,0	1920
XII	35,4	138,2	1941	18,8	30	2000	4,0	1927
ROK	517,6	844,0	1980	101,6	15 VI	1980	304,2	1900
XII-II	87,4	250,7	1942	25,1	18 I	2007	30,7	1969
III-V	113,0	272,5	1970	46,8	20 V	1977	44,8	1974
VI-VIII	200,5	557,1	1980	101,6	15 VI	1980	77,0	1873
IX-XI	116,4	214,6	1941	69,5	10 X	1944	28,0	1959

Warunki ekstremalne

Zastosowanie wartości progowych percentyli pozwoliło na wyznaczenia lat ekstremalnych i wybitnie ekstremalnych pod względem termicznym i opadowym. W przypadku temperatury powietrza wyznaczono 6 lat ekstremalnie ciepłych (1990, 1934, 2002, 2007, 2008, 1989) i 1 rok (2000) wybitnie ekstremalny oraz 10 lat ekstremalnie chłodnych (1919, 1929, 1941, 1965, 1987, 1875, 1902, 1879, 1956, 1940) i 1 rok wybitnie ekstremalny (1871). Większą częstość lat ekstremalnie ciepłych zanotowano w ostatnich trzech dekadach analizowanego okresu (ryc. 5).

Ryc. 5. Anomalie termiczne (T_i) w Toruniu, 1871–2010 (okres referencyjny 1871–2010). Kolorem: czarnym oznaczono lata wybitnie ekstremalne ($\geq 99\%$ oraz $\leq 1\%$); szarym – lata ekstremalne ($\geq 95\%$ oraz $\leq 5\%$).



Sezony ekstremalnie i wybitnie ekstremalnie ciepłe również charakteryzują się większą frekwencją w ostatnich 3 dekadach analizowanego okresu (tab. 4).

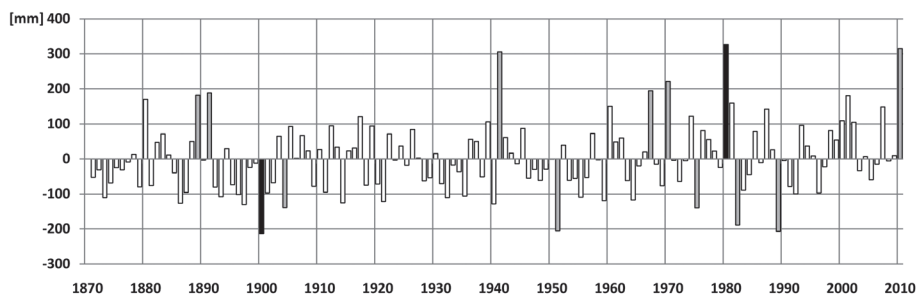
W przypadku lat ekstremalnie i wybitnie ekstremalnie chłodnych można wskazać okresy wyraźnie chłodniejsze: 1940–1971 (5 lat ekstremalnie chłodnych) oraz 1871–1900 (2 lata ekstremalnie i 1 rok wybitnie ekstremalnie chłodny). W okresach tych większą częstością charakteryzowały się zimy i wiosny ekstremalnie chłodne. Ekstremalnie chłodne sezony letnie były notowane głównie w okresie 1902–1923.

Tab. 4. Lata i sezony ekstremalne i wybitnie ekstremalne pod względem termicznym

Percentyl	I–XII		XII–II		III–V		VI–VIII		IX–XI	
	rok	°C	rok	°C	rok	°C	rok	°C	rok	°C
≥99%	2000	9,7	1990	2,8	2000	10,3	1992	19,6	2006	10,9
					1920	10,3				
≥95%	1989	9,6	2007	2,6	2002	10,2	2002	19,3	1934	10,2
	2008	9,5	1989	2,5	2007	10,0	1939	19,2	2000	10,1
	2007	9,5	2008	2,0	1921	9,7	2006	19,2	1967	10,0
	2002	9,4	1998	2,0	1989	9,5	2010	19,1	1938	9,8
	1934	9,3	1975	1,8	1934	9,5	1959	19,0	1982	9,7
	1990	9,3	1995	1,4	1990	9,5	1994	18,7	1872	9,5
				1983	9,5					
≤5%	1919	6,3	1996	-5,4	1929	5,1	1962	15,6	1920	5,9
	1929	6,3	1985	-5,4	1877	5,1	1916	15,5	1902	5,9
	1941	6,3	1929	-7,1	1909	4,9	1918	15,5	1875	5,7
	1965	6,3	1970	-7,2	1942	4,9	1907	15,3	1993	5,6
	1987	6,3	1947	-7,4	1965	4,8	1902	15,2	1941	5,5
	1875	6,3	1963	-7,9	1955	4,6			1922	5,4
	1902	6,1	1871	-8,6	1917	4,3				
	1879	6,1								
	1956	6,0								
	1940	5,6								
≤1%	1871	4,9	1940	-8,8	1883	3,8	1919	15,0	1871	5,3
							1923	15,0	1912	5,3

W przypadku opadów atmosferycznych rozkład lat ekstremalnych i wybitnie ekstremalnych nie charakteryzuje się konkretną tendencją (ryc. 6). Potwierdza to brak istotnych statystycznie trendów w przypadku serii opadów atmosferycznych. Okresy bardziej posuszne przeplatają się z okresami wilgotniejszymi. O wystąpieniu ekstremalnie suchego lub wilgotnego roku decydują przede wszystkim opady sezonu letniego, które stanowią średnio ok. 40% opadów rocznych. Sytuacja taka wystąpiła w latach 1889, 1980 i 2010 (lata ekstremalnie wilgotne) oraz 1900, 1904 i 1989 (lata ekstremalnie suche).

Ryc. 6. Anomalie pluwialne w Toruniu, 1871–2010 (okres referencyjny 1871–2010). Kolorem: czarnym oznaczono lata wybitnie ekstremalne (≥99% oraz ≤1%); szarym – lata ekstremalne (≥95% oraz ≤5%)



Sezony ekstremalnie i wybitnie ekstremalnie suche charakteryzowały się większą częstością na początku rozpatrywanego okresu (tab. 5). W Toruniu również w latach 50. XX w. można zaobserwować lata posuszne.

Tabela 5. Lata i sezony ekstremalne i wybitnie ekstremalne pod względem pluwiальnym

Percentyl	Rok		XII–II		III–V		VI–VIII		IX–XI	
	rok	mm	rok	mm	rok	mm	rok	mm	rok	mm
≥99%	1980	844,0	1942	250,7	1970	272,5	1980	557,1	1941	214,6
≥95%	2010	832,2	1960	152,5	1929	209,0	1960	391,6	1952	213,9
	1941	823,0	2007	150,2	1939	204,9	1919	342,3	1930	209,9
	1970	738,7	1967	145,6	1999	201,7	2010	340,7	1974	205,1
	1967	712,0	1994	145,4	1977	195,0	1883	339,0	2010	203,3
	1891	705,2	1968	143,9	1962	192,4	1889	316,6	2002	201,4
	1889	699,6	2002	143,9	1936	189,2	2001	316,1	1993	194,6
≤5%	1897	387,2	1933	45,4	1886	59,3	1892	103,8	1954	55,7
	1904	378,4	2003	44,7	1993	57,6	1904	97,8	2005	52,5
	1975	377,5	1929	43,5	1964	56,7	1901	97,1	1874	50,0
	1982	328,5	1963	43,3	1959	56,6	1896	92,0	1897	46,0
	1951	312,2	1972	38,9	1956	55,0	1989	87,1	1920	31,0
	1989	310,5	1890	32,8	1989	51,6	1900	84,0	1951	29,0
≤1%	1900	304,2	1969	30,7	1974	44,8	1873	77,0	1959	28,0

Zastosowanie percentyli umożliwiło ponadto wskazanie okresów ekstremalnie ciepłych i suchych: koniec lat 30., przełom lat 40. i 50. oraz lat 80. i 90. XX w. Początek lat 40. można określić jako ekstremalnie chłodny i wilgotny, podobnie przełom lat 70. i 80. XX w. Ekstremalne warunki termiczne i opadowe w Toruniu w okresie pomiarów instrumentalnych związane były z występowaniem anomalii cyrkulacji atmosferycznej¹².

Podsumowanie

Dostępne dane klimatyczne pozwalają na szczegółową analizę zmian temperatury powietrza i opadów atmosferycznych, w tym warunków ekstremalnych, w Toruniu od lat 70. XIX w. w rozdzielczości miesięcznej.

Wzrost średniej rocznej temperatury powietrza wyniósł w analizowanym okresie 1,4°C (trend: 0,1°C na dekadę). Największy wpływ na jego wysokość miały temperatura zimy i wiosny. Średnie roczne temperatury powietrza osiągnęły wartości od 4,9°C w 1871 r. do 9,7°C w 2000 r. (przy średniej z całego okresu 7,7°C).

Przełom XX i XXI w. charakteryzuje się większą frekwencją lat bardzo i anomalnie ciepłych. Większą częstość lat ekstremalnie i anomalnie chłodnych zaobserwowano w latach 40. oraz do roku 1900.

¹² R. Przybylak et al., *Wpływ cyrkulacji atmosferycznej...*, s. 217–236.

W analizowanym okresie seria opadów atmosferycznych nie wykazuje wyraźnych tendencji. Średnia suma roczna opadów atmosferycznych wyniosła 517,6 mm. Najniższa suma roczna opadów atmosferycznych została zanotowana w 1900 r. (304,2 mm), a najwyższa w 1980 r. (844,0 mm). Na wystąpienie najniższej sumy rocznej wpłynęły opady znacznie poniżej normy w przypadku 8 miesięcy (półrocze ciepłe, marzec oraz grudzień). Wysoka suma opadów atmosferycznych w 1980 r. spowodowana była wyjątkowo wysokimi sumami miesięcznymi opadów czerwca, lipca oraz października.

W latach 1871–1910 zaobserwowano większą częstość występowania miesięcy suchych. Ostatnia dekada analizowanego okresu (2001–2010) charakteryzowała się szczególnie dużymi anomaliami dodatnimi opadów atmosferycznych, występującymi głównie w półroczu chłodnym.

Sfinansowane ze środków na badania MNiSW oraz Uniwersytetu Mikołaja Kopernika:

Projekt badawczy: Klęski elementarne na ziemiach polskich w XIX i XX w. (kierownik prof. dr hab. Elżbieta Kościk, Uniwersytet Wrocławski).

Grant promotorski UMK: Zmiany klimatu Torunia w ostatnich kilkuset latach na podstawie danych instrumentalnych, historycznych i dendrochronologicznych.

Źródło danych: *IMGW PIB*.

Extreme weather conditions in Toruń during the instrumental measurements period, 1871–2010

Extreme thermal and precipitation conditions in the period of instrumental observations in Toruń have been determined based on a homogenized measurement series, from the years 1871–2010. For the values of the averages, maximum and minimum averages, and monthly, seasonal and annual sums of the air temperature and precipitation, percentile threshold values have been assigned: 1, 5, 95, and 99%. It has enabled the indication of the extremely cold and the extremely hot months, seasons, and years.

The extremely hot years had been the most frequent at the turn of the 20th and 21st century. A higher frequency of the extremely cold years had been observed in the beginning of said period and in the 1940's. The extremely hot and dry years had the highest rate in the years 1871–1910. The extremely humid ones had occurred in the last decade of the analyzed period (2001–2010).

Słowa kluczowe: warunki ekstremalne, klimat, temperatura powietrza, opady atmosferyczne, Toruń
Keywords: extreme conditions, climate, air temperature, precipitation, Toruń