

WROCLAWSKIE SPOTKANIA Z HISTORIĄ GOSPODARCZĄ
– SPOTKANIE VIII –

Gdy nadciągała wielka woda

Klęski powodzi na ziemiach polskich na przestrzeni wieków

pod redakcją
Elżbiety Kościk

Wrocław 2013

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

Copyright © by Wydawnictwo GAJT i Autorzy

Recenzenci prof. dr hab. Grzegorz Strauchold
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 978-83-62584-48-2

Wydanie I

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

Rajmund Przybylak

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Krystyna Bryś

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Tadeusz Bryś

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Przemysław Wyszynski

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Ekstremalne warunki termiczno-opadowe we Wrocławiu w okresie pomiarów instrumentalnych, 1791–2010

Wstęp

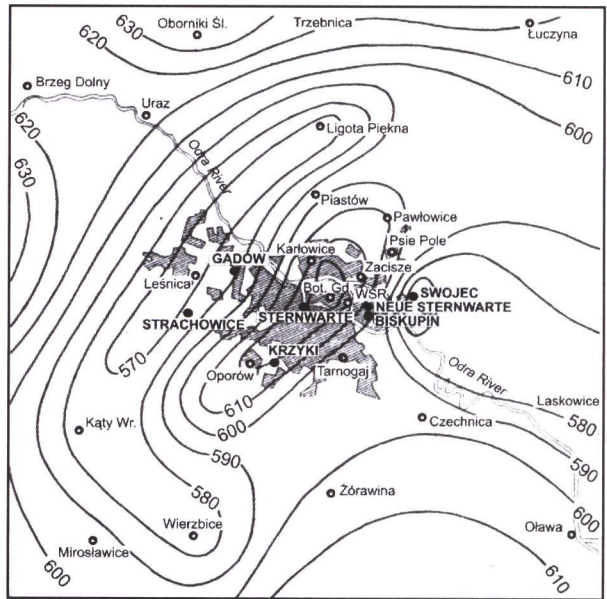
Duże zainteresowanie ludzi pogodą, a szczególnie jej skrajnymi stanami, daje się obserwować od czasów starożytnych. Ekstremalne przejawy pogody znacząco wpływały we wszystkich wiekach na życie oraz dobrobyt ludzi, dlatego też stopień zainteresowania człowieka pogodą aż do czasów współczesnych nigdy nie osłabł. Zależność wielu sfer życia człowieka od zjawisk pogodowych sprawiła, iż w dziejach Polski, a także innych krajów, pojawiło się liczne grono kronikarzy i badaczy odnotowujących nadzwyczajne przejawy tych zjawisk. Szczególne znaczenie poznawcze mają tu wieloletnie zapiski pogodowe tych osób, które prowadziły wizualne, a od czasów nowożytnych także instrumentalne, jej systematyczne obserwacje. W bibliotekach, archiwach oraz w zbiorach prywatnych znaleźć można wiele takich źródeł (np.

dzienniki, diariusze, listy, wykazy etc.) zawierających słowne opisy pogody i jej ekstremalnych stanów bądź też wyniki dawnych pomiarów meteorologicznych. Więcej informacji na ten temat zawierają m.in. prace Rajmunda Przybylaka i in.¹, Wiesława Nowosada i in.²

Celem niniejszego artykułu jest określenie ekstremalności termicznej i pluwialnej wg lat/sezonów/miesiący/pentad we Wrocławiu w okresie 1791–2010 na podstawie danych instrumentalnych. Wydzielone w ten sposób ekstremalne ciepłe i chłodne oraz suche i wilgotne ww. okresy mogą posłużyć do weryfikacji wiarygodności źródeł historycznych opisujących pogodę w tym czasie, a zwłaszcza w XIX i na początku XX w.

Obszar, dane i metody

Najdłuższą serię obserwacji meteorologicznych na Dolnym Śląsku i jedną z dłuższych w Polsce posiada Wrocław³. Lokalizacja punktu obserwacji meteorologicznych w przeszło już 200-letniej historii pomiarów była wielokrotnie zmieniana⁴. Miejsca jego położenia na obsza-



Ryc. 1. Lokalizacja stacji meteorologicznych i posterunków opadowych we Wrocławiu w okresie 1791–2010 oraz rozkład przestrzenny średnich sum rocznych opadów atmosferycznych (1957–1966) wg Schmucka (1967).

¹ R. Przybylak *et al.*, *Zmienność warunków termiczno-opadowych w Polsce w okresie 1501–1840 w świetle danych historycznych*, „Przegląd Geograficzny” 2004, t. 76, s. 5–31; 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; *The Polish Climate in the European Context: An Historical Overview*, red. R. Przybylak *et al.*, Berlin – Heidelberg – New York 2010, s. 535.

² W. Nowosad *et al.*, *Diariusz Jana Antoniego Chrapowickiego jako źródło do badań klimatu Rzeczypospolitej w drugiej połowie XVII wieku*, „Klio” 2007, t. 9, s. 21–60.

³ *The Polish Climate...*, s. 535.

⁴ J.L. Pyka, *Meteorological observations and measurements in Wrocław*, [w:] *Man and climate in the 20th century*, red. J.L. Pyka *et al.*, Wrocław 2003 (Studia Geograficzne, t. 75), s. 11–22; K. Bryś, T. Bryś, *Reconstruction of the 217-year (1791–2007) Wrocław air temperature and precipitation series*, „Bulletin of Geography” 2010 (Physical Geography Series, nr 3), s. 121–171; K. Bryś, T. Bryś, *The first one hundred years (1791–1890) of the „Wrocław temperature series”*, [w:] *The Polish Climate in the European context: An Historical Overview*, red. R. Przybylak *et al.*, Dordrecht 2010, s. 458–524.

rze Wrocławia prezentuje ryc. 1, a wpływ tychże zmian na zmierzone wartości meteorologiczne, szczególnie temperaturę powietrza i opady, został oceniony bardzo szczegółowo przez Krystynę i Tadeusza Brysiów⁵. Problematyka ta była częściowo poruszana już w monografii Johanna Gottfrieda Gallego⁶, a po II wojnie światowej znalazła swój cząstkowy wyraz m.in. w pracach Adama Schmucka⁷, Aliny Zipser-Urbańskiej⁸, Marii Dubickiej⁹, Jerzego Ludwika Pyki¹⁰, Mariusza Szymanowskiego¹¹ oraz M. Szymanowskiego i Macieja Kryzy¹².

Źródłowe dane meteorologiczne (średnie dobowe bądź średnie miesięczne) dla Wrocławia z okresu 1791–2010 zebrano z wielu pozycji literaturowych bądź dostępnych baz danych, których szczegółowy wykaz jest zaprezentowany w pracach K. i T. Brysiów¹³ oraz na końcu niniejszego artykułu. Seria średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza została zhomogenizowana przez wspomnianych autorów, a procedura przywrócenia jednorodności dokładnie opisana¹⁴. W podobny sposób skorygowane (lub zrekonstruowane) zostały także dane sum miesięcznych opadów atmosferycznych¹⁵. Oprócz równań regresji liniowej zastosowano w tej procedurze test Alexanderssona¹⁶. Kluczowe znaczenie miało tu powiązanie wyników 130-letnich

⁵ T. Bryś, *Badanie reprezentatywności Obserwatorium Wrocław–Swojec jako stacji agrometeorologicznej i klimatologicznej*, [w:] *Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego*, red. A. Kostrzewski, A. Andrzejewska, Warszawa 2007, s. 255–268; K. Bryś, T. Bryś, *Reconstruction of the 217-year...*, s. 121–171; K. Bryś, T. Bryś, *The first one hundred years...*, s. 458–524.

⁶ J.G. Galle, *Mittheilungen der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau*, Breslau 1879, s. 128.

⁷ A. Schmuck, *Wpływ miasta na opady atmosferyczne (na przykładzie Wrocławia)*, „Przegląd Geofizyczny” 1967, t. 12 (20), z. 3–4, s. 293–310.

⁸ A. Zipser-Urbańska, *Wpływ kierunku wiatru na rozkład opadów atmosferycznych w mieście na przykładzie Wrocławia*, „Czasopismo Geograficzne” 1968, t. 39, z. 4, s. 429–437.

⁹ M. Dubicka, *Wpływ cyrkulacji atmosfery na kształtowanie warunków klimatu (na przykładzie Wrocławia)* Wrocław 1994 (Studia Geograficzne LX, Acta Universitatis Wratislaviensis nr 1581), s. 295.

¹⁰ J.L. Pyka, *Temperatura i opady atmosferyczne we Wrocławiu w latach 1881–1980*, Wrocław 1991 (Acta Universitatis Wratislaviensis nr 1237, Prace Instytutu Geograficznego, Seria A, VI), s. 19–54; *idem*, *Temperatura powietrza we Wrocławiu w latach 1881–1995*, Wrocław 1998 (Acta Universitatis Wratislaviensis nr 2022, Prace Instytutu Geograficznego, Seria C, Meteorologia i Klimatologia, z. V), s. 25–40; *idem*, *Opady atmosferyczne we Wrocławiu w latach 1881–1995*, Wrocław 1998 (Acta Universitatis Wratislaviensis nr 2022, Prace Instytutu Geograficznego, Seria C, Meteorologia i Klimatologia, z. V), s. 41–54.

¹¹ M. Szymanowski, *Miejska wyspa ciepła we Wrocławiu*, Wrocław 2004 (Acta Universitatis Wratislaviensis nr 2690, Studia Geograficzne, t. 77), s. 228.

¹² M. Szymanowski, M. Kryza, *Przestrzenna interpolacja temperatury powietrza we Wrocławiu z zastosowaniem lokalnych i globalnych modeli regresji*, [w:] *Klimat Polski na tle klimatu Europy. Zmiany i ich konsekwencje*, red. E. Bednorz, L. Kolendowicz, Poznań 2010 (Studia i Prace z Geografii i Geologii, 16), s. 189–202.

¹³ K. Bryś, T. Bryś, *Reconstruction of the 217-year...*, s. 121–171; *idem*, *The first one hundred years...*, s. 458–524.

¹⁴ K. Bryś, T. Bryś, *The first one hundred years...*, s. 458–524; *idem*, *Reconstruction of the 217-year...*, s. 121–171.

¹⁵ K. Bryś, T. Bryś, *Reconstruction of the 217-year...*; *idem*, *The first one hundred years...*, s. 458–524.

¹⁶ H. Alexandersson, *A homogeneity test applied to precipitation data*, „Journal of Climatology” 1986, t. 6, s. 661–675.

(1791–1920) pomiarów temperatury powietrza i opadów w Obserwatorium Breslau-Sternwarte, kontynuowanych w stacji Breslau-Krietern (1921–1936) i Breslau-Gandau (1937–1944) z rezultatami powojennych, polskich pomiarów meteorologicznych we Wrocławiu. Umożliwiły to wyprowadzone na podstawie różnych synchronicznych danych badanych elementów z innych stacji wrocławskich bądź dolnośląskich, odpowiednie równania regresji wieloczynnikowej. Tylko przy rekonstrukcji danych wrocławskich z okresu styczeń 1945 – styczeń 1946 wykorzystano podobne relacje odnoszące się do wyników pomiarów poczdamskich i praskich oraz z działających już stacji polskich (Kraków, Puławy).

Do wyznaczenia występowania okresów (pentad, miesięcy, sezonów i lat) ekstremalnych wykorzystano coraz powszechniej stosowaną w klimatologii metodę percentyli. Miara ta jest wygodna, gdyż nie wymaga istnienia normalności rozkładu analizowanego szeregu czasowego. Za wyjątkowo ekstremalne (ciepłe/chłodne oraz wilgotne/suche) przyjęto takie wartości tych okresów, których prawdopodobieństwo wystąpienia wynosi jeden na 100 lat, czyli progowymi percentylami są odpowiednio 99% i 1%. Bardzo ekstremalnymi określono te wartości temperatury i opadów atmosferycznych, które mieszczą się między wartościami progowymi percentyli 95% i 99% (dla ciepłych i wilgotnych okresów) oraz 1% i 5% (dla chłodnych i suchych). Umiarkowanie ekstremalne okresy wyznaczają natomiast zakresy percentyli 90,0–94,9% i 5,1–10,0%. Analizę występowania ekstremalnych wartości pentadowych przeprowadzono jedynie dla temperatury powietrza. Średnie pentadowe, miesięczne, sezonowe i roczne wartości progowe percentyli temperatury powietrza i opadów atmosferycznych zawierają tab. 1 i 2. Dla pentad wyznaczono je, korzystając z danych z okresu 1851–1900, natomiast dla miesięcy, sezonów i roku ze wszystkich dostępnych danych, tj. z okresu 1791–2010.

Tabela 1. Wartości progowe percentyli (pc: 1, 5, 10, 90, 95 i 99%) temperatury powietrza (T) i opadów atmosferycznych (P) we Wrocławiu obliczone dla lat, sezonów i miesięcy na podstawie danych z okresu 1791–2010.

Okres	T (°C)						P (mm)					
	pc1	pc 5	pc 10	pc 90	pc 95	pc 99	pc 1	pc 5	pc 10	pc 90	pc 95	pc 99
Rok	5,7	6,8	7,2	9,8	10,1	10,8	261	348	397	673	713	822
XII–II	-7,8	-5,5	-4,1	1,8	2,5	4,2	32	45	50	126	140	209
III–V	5,0	5,9	6,6	10,0	10,4	11,4	45	71	83	175	197	240
VI–VIII	15,5	16,3	16,6	19,2	19,7	20,3	81	101	118	311	334	374
IX–XI	6,5	7,1	7,4	10,3	10,8	11,8	37	57	66	178	192	226
I	-11,3	-9,0	-6,7	2,2	3,2	4,7	4	8	11	51	59	82
II	-11,7	-7,5	-5,3	3,0	3,6	5,2	2	6	8	47	52	69
III	-4,5	-1,1	-0,4	6,2	6,9	8,0	4	8	11	54	66	80
IV	3,5	5,1	5,8	10,6	11,2	12,7	5	9	14	64	73	97
V	9,3	10,6	11,2	15,7	16,5	17,8	7	15	21	95	116	143

VI	13,4	14,6	15,3	19,0	19,4	20,5	11	21	27	111	120	186
VII	14,9	16,2	16,7	20,5	20,9	22,6	12	21	27	131	148	232
VIII	14,9	16,1	16,4	19,9	20,2	21,7	6	18	27	109	135	215
IX	10,6	11,8	12,2	16,1	16,8	17,7	2	9	12	91	103	133
X	4,6	6,2	6,7	11,5	11,9	13,2	0	5	10	69	79	121
XI	-2,1	0,4	0,9	6,1	6,9	8,0	3	8	16	61	68	97
XII	-8,6	-5,8	-4,2	3,0	3,5	4,5	3	8	13	56	68	90

Tabela 2. Wartości progowe percentyli (pc: 1, 5, 10, 90, 95 i 99%) temperatury powietrza (°C) we Wrocławiu obliczone dla pentad na podstawie danych z okresu 1851–1900.

Pentada	pc 90	pc 95	pc 99	Pentada	pc 90	pc 95	pc 99	Pentada	pc 90	pc 95	pc 99
1	3,2	3,7	5,2	25	14,5	16,0	16,9	49	19,6	20,6	21,4
2	3,5	4,0	5,4	26	15,2	15,5	16,6	50	20,2	21,6	22,8
3	2,2	3,4	5,6	27	16,7	17,2	18,9	51	18,7	19,3	20,3
4	3,5	5,1	5,9	28	18,0	18,9	20,8	52	16,8	17,9	19,6
5	3,4	4,1	5,1	29	19,5	20,4	21,9	53	16,3	16,6	17,6
6	2,7	3,7	4,6	30	20,0	20,7	22,4	54	16,2	17,3	19,2
7	4,3	4,8	5,4	31	20,5	21,8	22,7	55	17,0	17,9	18,5
8	4,3	5,0	6,8	32	20,7	22,0	23,0	56	14,0	15,3	15,6
9	4,2	4,7	5,6	33	21,0	21,7	22,6	57	14,2	15,2	16,6
10	3,7	4,8	5,5	34	20,5	21,0	21,9	58	12,9	14,2	15,2
11	4,7	5,1	5,7	35	20,2	21,4	22,2	59	11,9	12,3	13,8
12	4,4	6,2	7,1	36	21,4	21,7	23,2	60	10,9	11,5	12,2
13	5,3	6,1	6,8	37	21,5	22,5	23,2	61	10,0	11,0	12,2
14	5,4	7,1	8,4	38	20,4	20,9	22,4	62	8,7	9,2	10,9
15	6,5	8,0	10,1	39	21,9	22,5	23,4	63	7,4	8,2	10,2
16	7,3	9,1	10,7	40	22,1	23,2	24,0	64	6,7	8,6	9,2
17	7,0	8,2	11,5	41	22,8	23,1	24,4	65	5,7	6,5	7,1
18	10,0	11,3	12,1	42	22,5	23,2	24,2	66	6,9	7,6	8,4
19	10,1	10,6	11,1	43	21,3	21,8	23,6	67	5,7	6,4	7,9
20	10,3	11,0	12,9	44	21,6	22,2	23,0	68	5,1	6,3	7,1
21	11,0	11,4	11,8	45	20,6	21,6	24,3	69	5,1	5,6	6,3
22	11,9	13,2	15,0	46	20,7	22,8	24,9	70	3,7	4,5	5,4
23	11,9	13,2	15,0	47	21,4	22,4	25,1	71	3,7	4,0	4,3
24	14,0	15,2	17,0	48	20,3	20,7	23,0	72	3,1	3,8	6,1
								73	2,8	3,9	5,5
Pentada	pc 1	pc 5	pc 10	Pentada	pc 1	pc 5	pc 10	Pentada	pc 1	pc 5	pc 10
1	-13,6	-11,7	-10,0	25	3,0	4,5	6,0	49	11,8	13,3	14,3
2	-10,5	-9,6	-8,3	26	6,1	7,2	7,6	50	12,3	13,0	13,4
3	-12,8	-10,5	-9,2	27	6,0	7,3	7,9	51	9,4	10,9	11,7
4	-13,3	-11,3	-10,0	28	6,5	7,2	7,8	52	9,4	10,8	11,2

5	-12,1	-7,9	-5,8	29	7,1	9,2	9,8	53	7,9	8,9	10,8
6	-9,3	-6,4	-5,2	30	9,1	10,7	11,5	54	6,2	8,6	8,9
7	-12,6	-8,1	-4,8	31	10,8	13,0	13,4	55	6,8	9,0	10,0
8	-16,4	-10,1	-7,1	32	11,1	14,3	14,5	56	5,2	6,5	7,6
9	-14,5	-11,8	-9,2	33	10,2	11,7	12,9	57	5,9	7,0	7,4
10	-10,7	-8,5	-5,5	34	12,0	12,5	13,0	58	4,6	5,0	5,6
11	-10,1	-8,1	-4,1	35	12,1	12,9	14,1	59	3,0	3,4	4,1
12	-9,1	-8,1	-4,0	36	12,9	14,2	14,8	60	1,8	2,4	2,9
13	-7,5	-6,3	-5,1	37	12,9	14,4	15,3	61	-0,5	0,7	2,7
14	-6,1	-4,2	-2,3	38	12,7	14,7	15,4	62	-1,4	-0,6	0,4
15	-3,8	-3,3	-2,7	39	14,6	15,0	15,3	63	-3,4	-2,2	-1,2
16	-5,9	-2,8	-1,7	40	14,1	15,1	15,9	64	-2,7	-1,9	-1,1
17	-4,3	-3,0	0,1	41	15,7	16,4	16,5	65	-5,7	-3,2	-2,9
18	-3,3	0,6	1,1	42	14,8	15,4	15,9	66	-5,3	-3,3	-2,3
19	0,5	1,1	2,2	43	14,9	15,6	15,8	67	-6,0	-5,3	-3,9
20	-0,6	1,2	3,2	44	13,3	15,0	15,7	68	-10,1	-8,1	-5,9
21	1,8	3,7	4,1	45	14,8	15,1	15,4	69	-12,7	-9,6	-5,1
22	-0,3	1,9	4,3	46	14,0	14,6	15,3	70	-7,7	-5,7	-5,0
23	-0,3	1,9	4,3	47	13,5	14,0	14,7	71	-10,8	-8,5	-6,3
24	3,9	4,4	5,0	48	11,6	12,8	13,8	72	-14,2	-11,5	-6,1
								73	-13,4	-8,9	-7,3

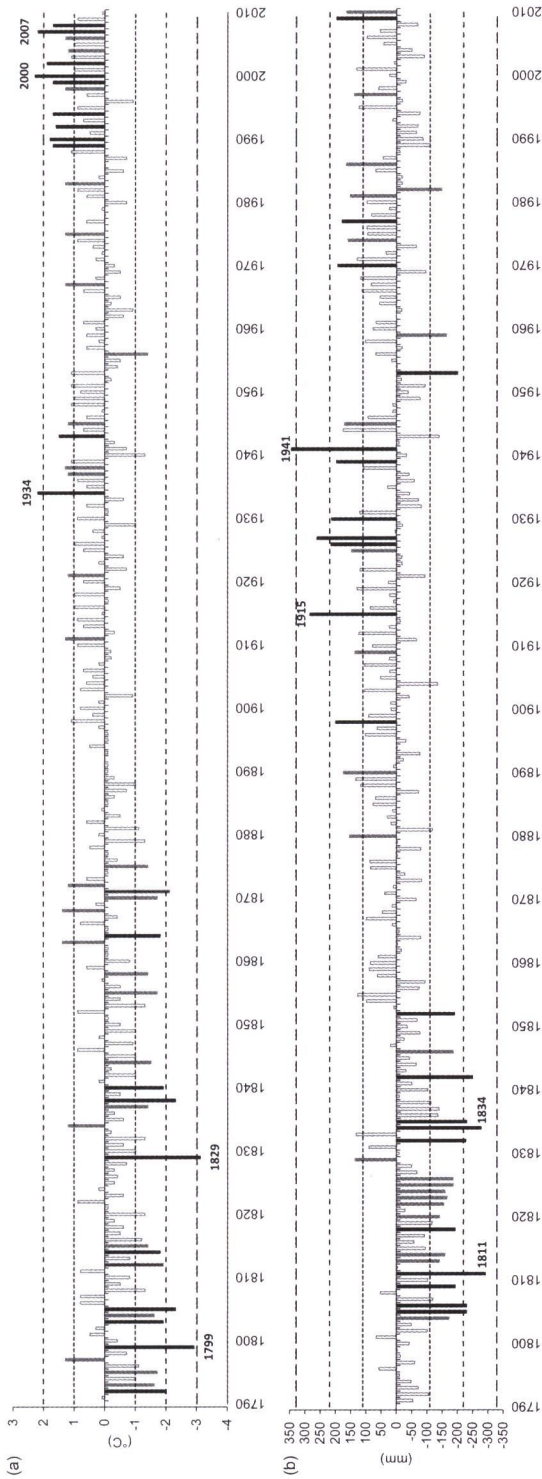
Stopień ekstremalności pod względem termicznym i opadowym poszczególnych dekad badanego okresu został oceniony przy użyciu prostej miary, obliczanej poprzez zsumowanie wszystkich przypadków występowania wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie ekstremalnych lat i sezonów, osobno ciepłych i chłodnych oraz wilgotnych i suchych.

Wyniki

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań dla wszystkich wymienionych w wstępie okresów uśredniania danych, z wyjątkiem pentad. Czytelna prezentacja tych ostatnich wymaga bowiem dużej ilości miejsca, które jest w obecnej monografii ograniczone. Dlatego też planujemy zamieścić wyniki dotyczące występowania ekstremalnych pod względem termicznym i opadowym pentad w osobnym opracowaniu.

Temperatura powietrza

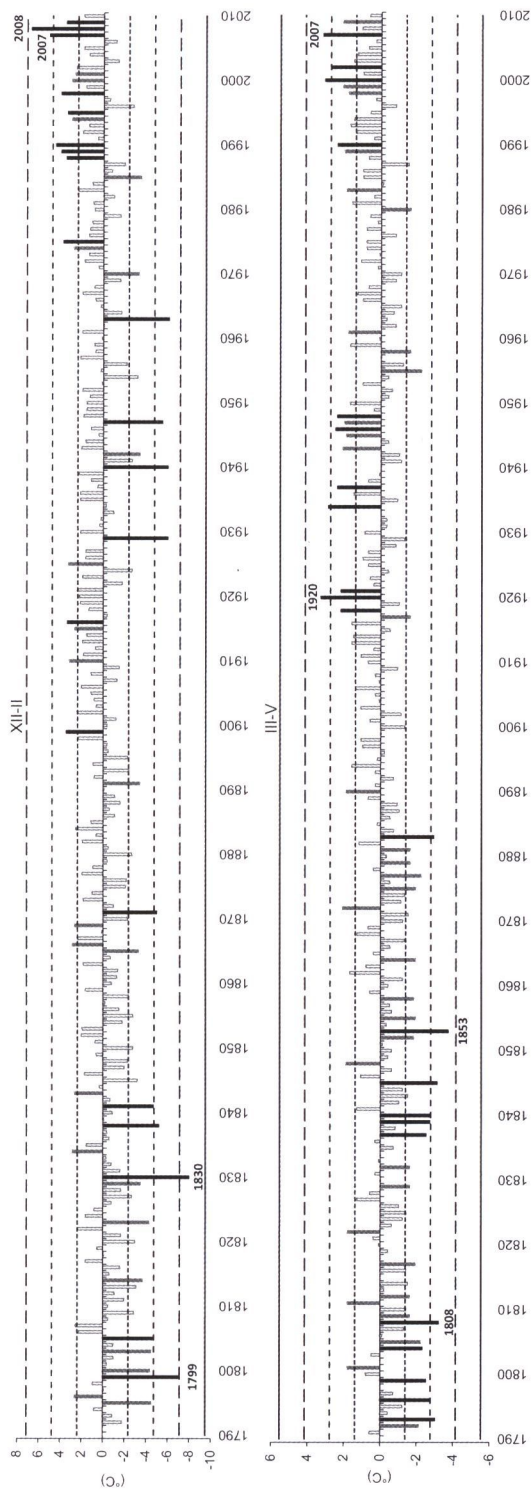
Wyjątkowo ciepłe i chłodne miesiące, sezony i lata zostały przedstawione w tab. 3 oraz na ryc. 2a i 3 (lata wypisane nad słupkami). W badanych 220 latach we Wrocławiu najcieplej było w 2000 r., kiedy średnia temperatura roczna wyniosła aż 10,9°C, a najchłodniej w 1829 r. (tylko 5,5°C). Największy zakres zmian temperatury (14,7°C) między skrajnie ciepłymi i chłodnymi sezonami wystąpił w zimie. Najcieplejsza była zima 2007/2008 (5,9°C), a najchłodniejsza zima 1829/1830 (-8,8°C). W lecie najcieplej było w 1992 r. (20,7°C), a najchłodniej w 1844 r. (15,3°C). Analiza tab. 3 oraz ryc. 2a i 3 wskazuje, iż wyjątkowo ciepłe lata i sezony występowały głównie na przełomie XX i XXI w., natomiast wyjątkowo chłodne – w XIX w. Podobny rozkład do opisanego stwierdzono w serii średnich wartości miesięcznych temperatury jedynie w przypadku



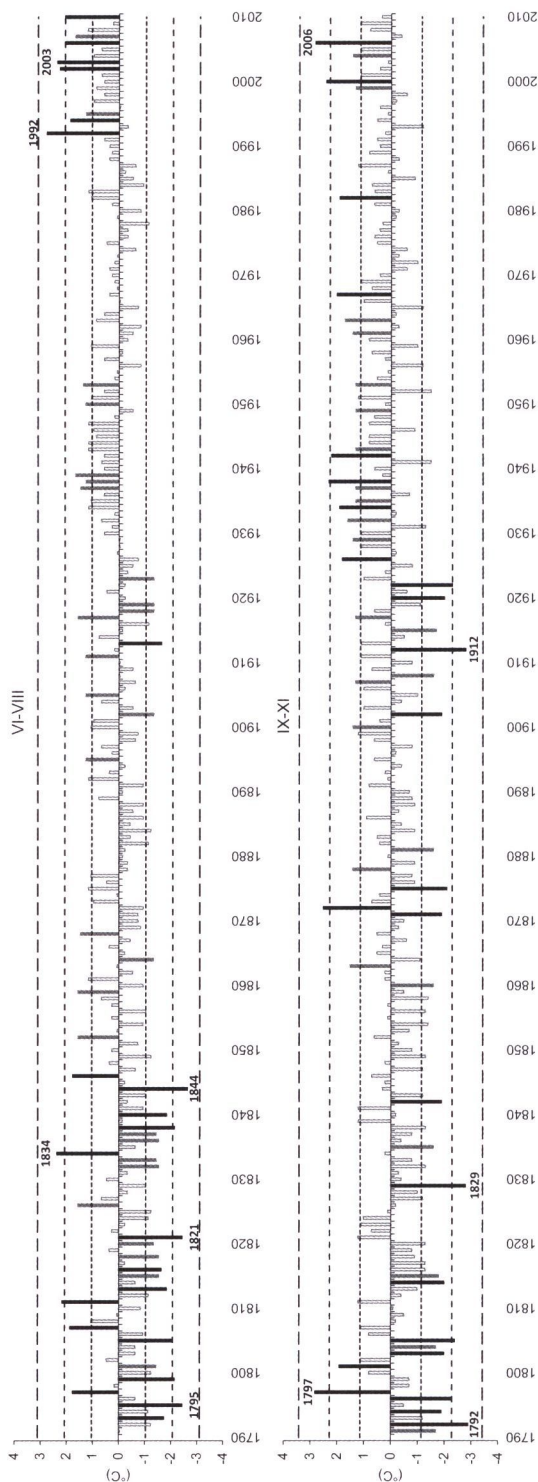
Ryc. 2. Anomalie średnich (sum) rocznych temperatury powietrza (a) i opadów atmosferycznych (b) we Wrocławiu w latach 1791–2010 obliczone w stosunku do średnich z całego okresu. Objasnienia: 1) temperatura powietrza – anomalie dodatnie – kolor słupków czarny z etykieta, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie ciepłe; anomalie ujemne: kolor słupków czarny z etykieta, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie chłodne; 2) opad atmosferyczny – anomalie dodatnie: kolor słupków czarny z etykieta, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie wilgotne; anomalie ujemne: kolor słupków czarny z etykieta, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie suche. Wartości 1σ , 2σ , 3σ i 4σ obliczone z danych z okresu referencyjnego przedstawiono odpowiednio za pomocą kropek, krótkich kresek, dłuższych kresek i linii ciągłych.

Tabela 3. Wykaz wyjątkowo ekstremalnych lat (Rok), sezonów (XII-II, III-V itd.) i miesięcy (I, II, III itd.) pod względem termicznym (T) i opadowym (P) we Wrocławiu w latach 1791–2010 oraz ich średnich wartości (T) lub sum (P).

Okres	T (°C)				P (mm)			
	Rok	≥99%	Rok	≤1%	Rok	≥99%	Rok	≤1%
Rok	1934	10,8	1799	5,7	1915	822	1811	247
	2000	10,9	1829	5,5	1941	883	1834	261
	2007	10,8						
XII-II	2006/07	4,2	1798/99	-7,8	1899/00	209	1799/00	32
	2007/08	5,9	1829/30	-8,8	1947/48	225	1825/26	31
							1841/42	32
III-V	1920	11,5	1808	5,0	1941	240	1811	45
	2007	11,4	1853	4,5	2009	250	1834	39
VI-VIII	1834	20,3	1795	15,5	1854	374	1809	81
	1992	20,7	1821	15,5	1926	402	1842	74
	2003	20,3	1844	15,3				
IX-XI	1797	11,8	1792	6,1	1919	226	1834	37
	2006	11,8	1829	6,2	1930	328	1959	35
			1912	6,2				
I	1796	4,7	1803	-12,5	1948	82	1813	4
	2007	5,2	1823	-11,3	1976	92	1833	3
							1845	4
II	1990	5,9	1929	-13,0	1876	90	1832	0
	1998	5,2	1956	-11,7	1877	69	1978	2
	2002	5,2						
III	1836	8,0	1808	-4,5	1901	85	1850	4
	1990	8,3	1845	-4,5	2000	80	1974	3
IV	1800	15,0	1812	3,5	1808	97	1832	5
	1918	12,7	1817	2,8	1917	99	1840	2
V	1889	18,4	1864	9,1	1899	153	1947	7
	1937	17,8	1876	9,3	1939	143	1988	6
VI	1811	20,5	1821	13,4	1799	186	1858	4
	1889	20,5	1923	13,3	1926	206	1917	11
	1917	20,6						
VII	1834	22,6	1795	14,9	1980	232	1807	8
	2006	23,4	1844	14,9	1997	246	1994	12
VIII	1807	24,6	1833	14,2	1858	229	1842	6
	1992	21,7	1844	14,9	2006	215	1973	6
IX	1942	17,9	1803	10,6	1833	133	1832	2
	1999	17,7	1912	9,6	1910	133	1898	2
					1938	134	1959	1
X	1907	14,5	1805	4,4	1930	188	1866	0
	2001	13,2	1817	4,6	1974	121	1949	0
XI	1926	8,2	1829	-2,1	1919	112	1833	3
	1963	8,0	1858	-2,4	1970	97	1834	3
							1835	3
							1846	3
XII	1806	4,5	1798	-8,6	1974	90	1844	2
	1825	4,5	1812	-8,6	2005	91	1848	3
	1934	4,5	1829	-11,2			1972	3



Ryc. 3. Anomalie średnich sezonowych wartości temperatury powietrza we Wrocławiu w latach 1791–2010 obliczone w stosunku do średnich z całego okresu. Objasnienia: anomalie dodatnie: kolor słupków czarny z etykietą, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie ciepłe; anomalie ujemne: kolor słupków czarny z etykietą, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie chłodne. Wartości 1σ , 2σ , 3σ i 4σ obliczone z danych z okresu referencyjnego przedstawiono odpowiednio za pomocą kropek, krótkich kresek, długich kresek i linii ciągłych.



Ryc. 3. c.d.

występowania ekstremalnie chłodnych miesięcy, natomiast anomalnie ciepłe miesiące nie wykazują już tak wyraźnego wzrostu częstości w ostatnich dziesięcioleciach badanego okresu.

Bardzo oraz umiarkowanie ciepłe i chłodne sezony i lata (miesiące zostały pominięte ze względu na ograniczoną ilość miejsca) zostały przedstawione w tab. 4 oraz na ryc. 2a i 3. Średnie roczne temperatury powietrza osiągnęły aż 7 razy wysokie wartości w ostatnim dwudziestopięcioleciu. Poza tym okresem bardzo ciepły był jedynie 1943 r. (tab. 4). Z kolei wszystkie bardzo chłodne lata grupowały się w wieloletniach 1791–1880, z maksimum ich częstości w pierwszej połowie XIX w. (6 lat). Umiarkowanie ciepłe lata wystąpiły głównie w XX w. i w pierwszej dekadzie XXI w. (11 przypadków), natomiast w pozostałym okresie badawczym było ich tylko 5 (ryc. 2a). Tej kategorii lat nie odnotowano w ogóle w dwóch wieloletniach: 1800–1830 i 1880–1910,

a w pozostałych ich rozkład czasowy był zbliżony do równomiernego. Niemal wszystkie umiarkowanie chłodne lata, z wyjątkiem jednego przypadku (1956 r.), wystąpiły w okresie 1791–1880 (ryc. 2a).

Tabela 4. Wykaz bardzo ekstremalnych lat (Rok) i sezonów (XII–II, III–V itd.) pod względem termicznym (T) i opadowym (P) we Wrocławiu w latach 1791–2010 oraz ich średnich wartości (T) lub sum (P).

Okres	T (°C)				P (mm)			
	Rok	95,0÷98,9%	Rok	1,1÷ 5,0%	Rok	95,0÷98,9%	Rok	1,1÷ 5,0%
Rok	1943	10,1	1792	6,6	1898	737	1805	309
	1989	10,3	1803	6,7	1926	753	1806	309
	1990	10,4	1805	6,3	1927	799	1809	346
	1992	10,2	1812	6,7	1930	751	1818	346
	1994	10,3	1814	6,8	1939	735	1832	311
	1999	10,3	1838	6,3	1944	713	1835	309
	2002	10,5	1840	6,7	1970	731	1842	289
	2008	10,3	1864	6,8	1977	717	1852	348
		1871	6,5	2009	735	1953	338	
XII-II	1898/99	2,6	1804/05	-5,5	1866/67	140	1816/17	42
	1915/16	2,5	1837/38	-6,0	1874/75	143	1832/33	45
	1974/75	2,9	1840/41	-5,5	1875/76	187	1844/45	41
	1987/88	2,6	1870/71	-5,8	1892/93	159	1850/51	40
	1988/89	3,1	1928/29	-6,8	1915/16	158	1881/82	36
	1989/90	3,6	1939/40	-6,8	1919/20	145	1942/43	45
	1994/95	2,5	1946/47	-6,3	1986/87	172	1953/54	40
	1997/98	3,1	1962/63	-6,9	2005/06	154	1977/78	42
	2008/09	2,6						
III-V	1918	10,4	1793	5,2	1867	202	1805	56
	1921	10,4	1796	5,5	1888	197	1807	71
	1934	11,1	1799	5,7	1899	224	1809	71
	1937	10,6	1804	5,9	1906	201	1816	71
	1946	10,7	1837	5,7	1927	201	1832	62
	1948	10,6	1839	5,5	1939	237	1856	57
	1990	10,6	1840	5,5	1965	212	1870	57
	2000	11,3	1845	5,1	2000	200	1883	66
	2002	10,9	1883	5,3	2010	198	1886	70
							1918	56
						1988	71	
						1990	54	
VI-VIII	1797	19,7	1793	16,2	1829	338	1804	97
	1807	19,8	1799	15,8	1858	369	1805	82
	1811	20,1	1805	15,9	1860	334	1806	92
	1846	19,7	1813	16,1	1898	342	1807	100
	1994	19,8	1816	16,3	1915	355	1810	101
	2002	20,2	1838	15,8	1927	352	1811	96
	2006	20,0	1840	16,1	1941	334	1835	86
	2010	20,0	1913	16,3	1977	358	1904	83
					1980	352	1911	94
				1997	359			

IX-XI	1801	10,9	1794	7,1	1875	192	1811	56
	1872	11,5	1796	6,7	1888	197	1822	50
	1926	10,8	1803	7,0	1889	196	1823	47
	1934	10,9	1805	6,6	1890	215	1838	55
	1938	11,3	1814	7,0	1910	203	1846	48
	1942	11,2	1842	7,1	1915	193	1862	44
	1967	11,0	1871	7,1	1935	214	1920	49
	1982	10,9	1875	6,9	1938	216	1982	52
	2000	11,4	1902	7,1	1976	198	2005	53
			1920	7,0	1998	192		
		1922	6,7					

Rozkład częstości występowania bardzo ekstremalnych pod względem termicznym sezonów we Wrocławiu w wieloletnim okresie 1791–2010 jest bardziej złożony niż w omawianej wcześniej analizie pełnych lat (tab. 4 i ryc. 2a i 3). Częstość bardzo ciepłych zim, podobnie jak całych lat, zdecydowanie największa była w ostatnich latach badanego okresu (tab. 4, ryc. 3). Bardzo chłodne zimy występowały zaś z tą samą częstością w XIX i XX w. Warto zwrócić jednak uwagę na fakt, iż ostatnią bardzo chłodną zimą była zima 1962/1963 r. Bardzo ciepłe wiosny zdarzały się najczęściej w okresie 1921–1950 (5 przypadków), podczas gdy w dekadzie 2001–2010 była tylko jedna taka wiosna. Chłodne wiosny z wyjątkowo dużą częstością były obserwowane w dekadach 1791–1800 i 1831–1840 (po 3 przypadki) (tab. 4, ryc. 3). Bardzo ciepłe sezony letnie skupione były w dwóch odległych od siebie okresach, a mianowicie w pierwszych 21 (3 przypadki) i ostatnich 20 latach (4) badanego okresu. W tym dwudziestolecie wystąpiły także dwa sezony letnie (1992 i 2003) z wyjątkowo ekstremalnymi warunkami termicznymi. Bardzo chłodne sezony letnie we Wrocławiu odnotowano głównie w sześćdziesięcioleciu 1791–1850 z maksimum (2 przypadki) w ostatniej dekadzie lat XVIII w. Bardzo ciepłe sezony jesienne są w miarę równomiernie rozmieszczone w badanych 220 latach, wykazując nieco zwiększoną częstość w pięćdziesięcioleciu 1921–1970. Natomiast chłodne jesienie dominowały w pierwszych 130 latach badanego okresu, a ostatnia z nich wystąpiła w 1922 r.

Umiarkowanie ciepłe zimy we Wrocławiu w badanym okresie wystąpiły 12 razy. Nieco więcej takich zim było w XX w. (5) niż w XIX w. (4). W ogóle nie odnotowano ich w następujących, co najmniej 30-letnich, okresach: 1800–1830, 1870–1910 i 1930–1970 (ryc. 3). Chłodne zimy zaś dwukrotnie częściej zdarzały się w XIX w. (6) niż w XX w. (3). Największe ich skoncentrowanie odnotowano w pierwszych dekadach XIX, a najmniejsze na początku XX w.

Umiarkowanie ciepłe wiosny nieznacznie częściej występowały w XX w. (8) niż w XIX (6). Ich rozłożenie w czasie było w miarę równomierne, z wyłączeniem najdłuższego okresu (1891–1942), gdy nie były w ogóle odnotowane. Skrajnie nierównomierne jest natomiast występowanie chłodnych sezonów wiosennych w badanym okresie. Zdecydowana ich większość, bo aż 15, pojawiła się bowiem już w stuleciu 1791–1890.

Umiarkowanie ciepłe sezony letnie dwukrotnie częściej występowały w XX (10 razy) niż w XIX w., szczególnie duża jednak ich koncentracja przypadła w pierwszej

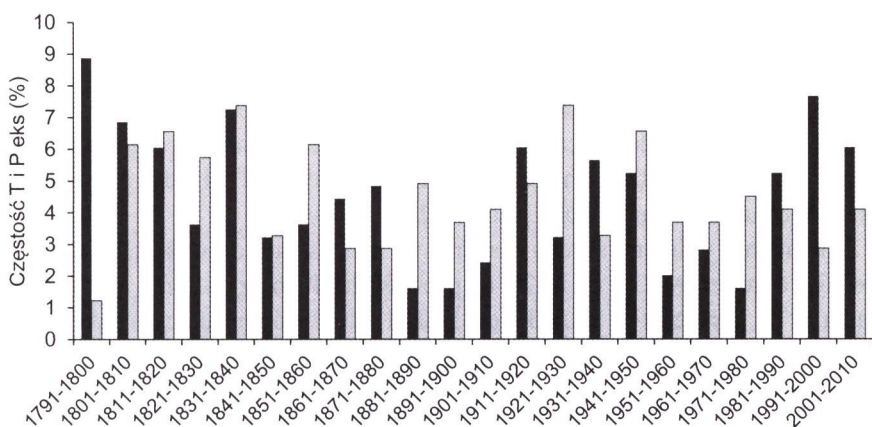
połowie XX w. (7). Natomiast brak tej kategorii lat odnotowano w okresach 1791–1820 i 1960–1990 (ryc. 3). Odwrotną relację stwierdzono natomiast między częstością występowania chłodnych lat. Przeszło dwukrotnie więcej było ich bowiem w XIX w. (9 przypadków), w tym szczególnie dużo w okresie 1810–1840 (7). W XX w. wszystkie umiarkowanie chłodne lata (4) odnotowano jedynie w pierwszych 3 jego dekadach.

Umiarkowanie ciepłe sezony jesienne wystąpiły przede wszystkim w pierwszych 70 latach XX w. (11 przypadków). Poza tym okresem było ich niezbyt dużo, bo tylko 5. Nie stwierdzono ich w ogóle do początku lat 60. XIX w. oraz w końcowej części XX w. Dużo mniej, bo tylko 8, było umiarkowanie chłodnych sezonów jesiennych. Występowały one ze względnie równomierną częstością jedynie od początku analizowanej serii do drugiej dekady lat XX w. (ryc. 3).

Najbardziej ekstremalnym dziesięcioleciem pod względem termicznym, wg opisaney we wstępie miary, jest pierwsza dekada badanego okresu, w której wystąpiło 8,9% wszystkich przypadków. Bardzo ekstremalne były również dekady 1801–1810 (7,3%) i 1991–2000 (7,7%) (ryc. 4). Natomiast zdecydowanie najmniej ekstremów termicznych (od 1 do 3%) było w 6 dekadach dwóch 30-letnich okresów 1881–1910 i 1951–1980.

Opady atmosferyczne

Wyjątkowo wilgotne i suche miesiące, sezony i lata zostały przedstawione w tab. 3 oraz na ryc. 2b i 5 (lata wypisane nad słupkami). W badanym okresie 1791–2010 najwyższą sumę roczną (883 mm) we Wrocławiu zanotowano w 1941 r., a najniższą (tylko 247 mm) w 1811 r. W poszczególnych sezonach najwyższe sumy opadów, zgodnie z oczekiwaniem, wystąpiły w lecie, a najniższe w zimie (tab. 3, ryc. 5). W lecie była ona niemal dwukrotnie wyższa niż w zimie i wyniosła 402 mm (1926 r.). Dwie najwilgotniejsze zimy odnotowano w latach 1948 (225 mm) i 1900 (209 mm).



Ryc. 4. Sumaryczna 10-letnia częstość występowania (%) wszystkich ciepłych ($\geq 90\%$) i chłodnych ($\leq 10\%$) ekstremów termicznych (czarne słupki) i opadowych (szare słupki) we Wrocławiu w okresie 1791–2010.

Niemal wszystkie wyjątkowo suche pory roku wystąpiły w pierwszej połowie XIX w., z wyjątkiem jesieni, która najsuchsza była w 1959 r. (tab. 3, ryc. 5).

Bardzo i umiarkowanie wilgotne lata wystąpiły głównie w okresie 1880–2010 z wyraźnym wzrostem ich koncentracji w latach 1925–1950 (7 przypadków) i 1971–1990 (4 przypadki). Wcześniej umiarkowanie wilgotny był jedynie rok 1829. Z kolei duże zgrupowanie bardzo i umiarkowanie suchych lat widoczne było w pierwszej połowie XIX w., a szczególnie w latach 1804–1826 (aż 14 przypadków) (tab. 4, ryc. 2b).

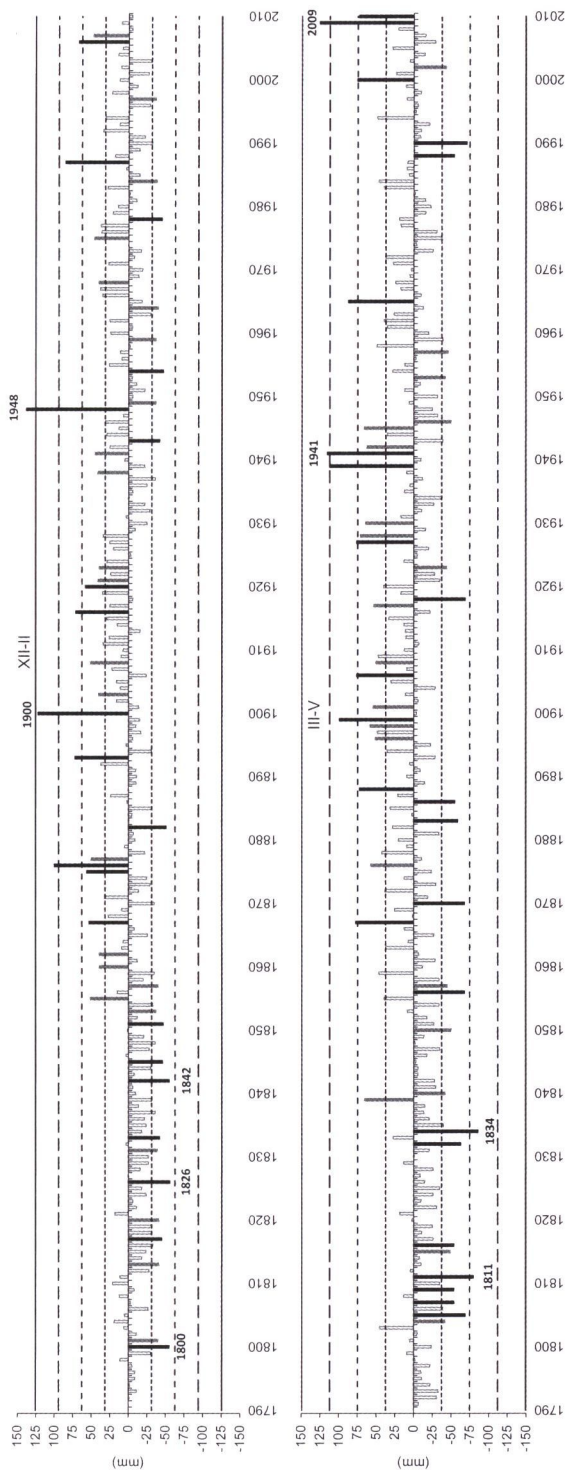
Bardzo i umiarkowanie wilgotne zimy nie były notowane aż do 1855 r. We wspomnianym roku rozpoczął się okres wilgotnych zim, który trwał do drugiej połowy lat 70. XIX w. Kolejna podobna koncentracja tych kategorii wilgotnych zim (6 przypadków) wystąpiła w pierwszym dwudziestopięcioleciu XX w. W latach 1926–2010 ich rozkład czasowy zbliżył się do równomiernego (tab. 4, ryc. 5). Większość anomalnie suchych zim w liczbie 13 (wliczając także 3 wyjątkowo suche zimy) wystąpiła przed 1860 r. Do 1942 r. odnotowano jedynie jedną bardzo suchą zimę (1881/1882). Później, aż do końca XX w., wystąpiło 8 anomalnie suchych zim, które rozmieszczone były w miarę równomiernie w czasie.

Omawiane kategorie wilgotnych sezonów wiosennych wykazały jedno silne zgrupowanie ich częstości w okresie od końca XIX w. do 1945 r. (13 przypadków). W pierwszych 80 latach badanego okresu (z wyjątkiem 2 przypadków) nie było żadnych wilgotnych sezonów wiosennych. Podobna sytuacja wystąpiła także w drugiej połowie XX w. (tab. 4, ryc. 5). Większe opady na wiosnę we Wrocławiu pojawiły się dopiero w pierwszej dekadzie lat XXI w., a szczególnie w jej drugiej połowie. Anomalnie suche wiosny ze szczególnie dużą częstością wystąpiły w okresie 1804–1816 (7 przypadków). W pozostałych latach odnotowywane były rzadziej i w miarę z równomierną częstością. Warto podkreślić, iż w ogóle nie wystąpiły one w dwudziestopięcioleciach 1890–1915 i 1960–1985.

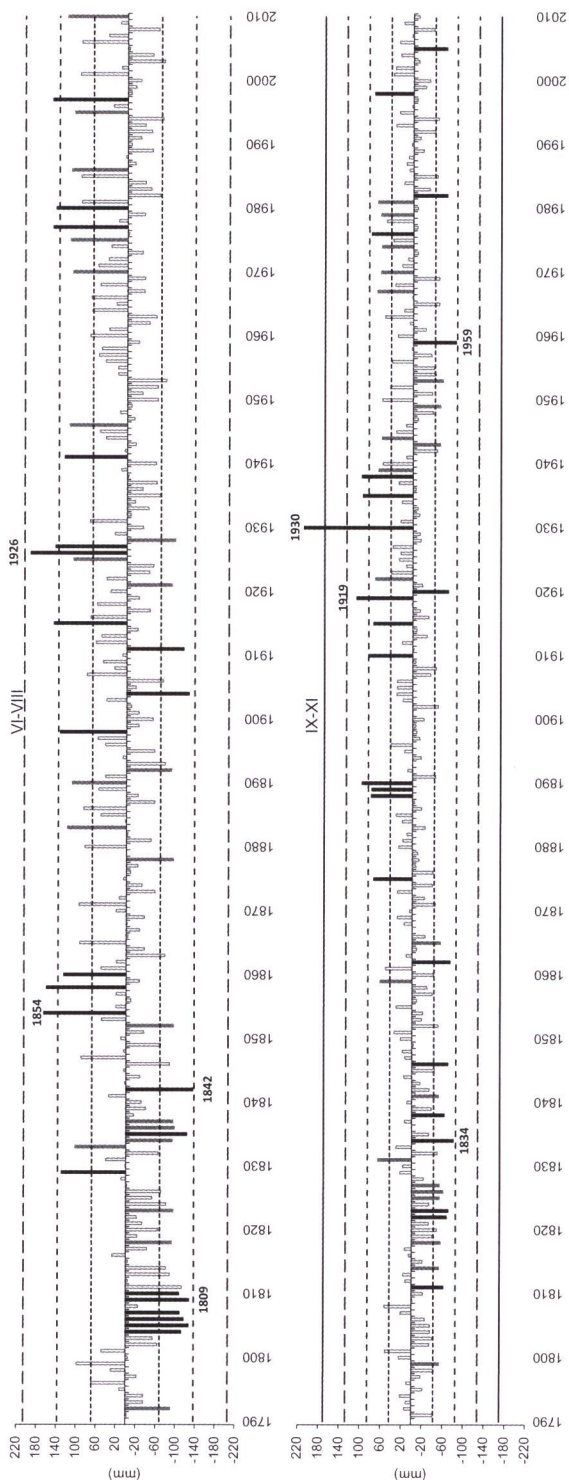
Bardzo i umiarkowanie wilgotne sezony letnie nie wykazują występowania okresów z wyraźnie powiększoną lub zmniejszoną ich częstością niemal w całym badanym 220-leciu, z wyjątkiem pierwszych 40 lat, kiedy w ogóle nie wystąpiły. Anomalnie suche sezony letnie z bardzo dużą częstością zdarzały się przede wszystkim w latach 1801–1840, potem aż do końca lat 20. następnego wieku odnotowywano je znacznie rzadziej. W ostatnich 80 latach badanego okresu nie wystąpił ani jeden bardzo suchy, jak również umiarkowanie suchy sezon letni (tab. 4, ryc. 5).

Anomalnie wilgotne sezony jesienne ze zwiększoną częstością pojawiły się w dwóch okresach XX w.: od lat 20. do początku lat 40. oraz od końca lat 70. do początku lat 80. Wyróżnia się także 3-letnie 1888–1890, w którym corocznie odnotowano bardzo wysokie opady. Do rozpoczęcia tego okresu były tylko 3 przypadki, w których jesień była anomalnie wilgotna (tab. 4, ryc. 5). Bardzo i umiarkowanie suche sezony jesienne skoncentrowane były przede wszystkim w wieloletnich: 1811–1850 i 1941–1960.

Najbardziej ekstremalne warunki opadowe (największa częstość wilgotnych i suchych lat i sezonów) odnotowano wyraźnie w dwóch okresach: 1801–1860 (z wyłączeniem dekady 1841–1850) i 1921–1950 (z wyłączeniem dekady 1931–1940).



Ryc. 5. Anomalie sum sezonowych wartości opadów atmosferycznych we Wrocławiu w latach 1791–2010 obliczone w stosunku do średnich z całego okresu. Objasnienia: anomalie dodatnie: kolor słupków czarny z etykietą, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie wilgotne; anomalie ujemne: kolor słupków czarny z etykietą, czarny i szary oznaczają odpowiednio lata wyjątkowo, bardzo i umiarkowanie suche. Wartości 1σ , 2σ , 3σ i 4σ obliczone z danych z okresu referencyjnego przedstawiono odpowiednio za pomocą kropek, krótkich kresek, długich kresek i linii ciągłych.



Ryc. 5. c.d.

Maksymalne częstości wystąpiły w dekadach 1831–1840 i 1921–1930 (w obydwu przypadkach po 7,4%) (ryc. 4). Zdecydowanie najmniej ww. zdarzeń ekstremalnych odnotowano w dekadzie 1791–1800 (tylko 1,2%). Ponadto niezbyt dużo (2,9%) było ich także w dekadach 1861–1870, 1871–1880 i 1991–2000.

Wnioski i uwagi końcowe

Ważniejsze wnioski z przeprowadzonych badań są następujące:

- Metoda badań wykorzystująca percentyle do wydzielenia ekstremalnych pod względem termicznym i pluwiальnym lat, sezonów, miesięcy i pentad jest precyzyjnym, a zarazem prostym narzędziem, pozwalającym oszacować w sposób syntetyczny i wiarygodny ekstremalność warunków pogodowych.
- Lata oraz sezony ekstremalnie ciepłe we Wrocławiu w okresie 1791–2010 występowały głównie w ostatnich

dwóch dekadach lat. Drugorzędne maksimum ich występowania przypada na okres cieplejszego klimatu pierwszej połowy XX w.

- Okres od końca XVIII w. do lat 70. XIX w., czyli schyłek Małej Epoki Lodowej, charakteryzował się przewagą lat ekstremalnie chłodnych. Sezony z dużymi ujemnymi anomaliami termicznymi występowały jednak również w innych latach badanego okresu.
- Zmiany częstości występowania lat i sezonów ekstremalnych pod względem termicznym, w tym wyraźne zmniejszenie/zwiększenie częstości anomalii ujemnych/dodatnich na przestrzeni od początku badanej serii do jej końca, są w pełni zgodne ze stwierdzonym ociepleniem się klimatu w Polsce w tym czasie o ok. 1°C.
- Lata ekstremalnie suche we Wrocławiu w badanym okresie występowały głównie w pierwszej połowie XIX w.
- Znaczne niedobory opadów w chłodnej porze roku (jesień, zima), poza okresem wspomnianym w poprzednim wniosku, odnotowano również po 1940 r. Natomiast w sezonie letnim występowały one także w latach 1880–1930.
- Okres 1910–1950 charakteryzował się występowaniem zdecydowanie najwyższych sum opadów rocznych w całej badanej serii.
- W zimie i wiosną ww. okres z ekstremalnie wysokimi opadami rocznymi był jeszcze rozszerzony o dekadę 1901–1910. W zimie i w lecie daje się ponadto zauważyć w miarę równomierne rozłożenie ekstremalnie wysokich sum opadów w całej serii po 1850 r.
- We Wrocławiu w okresie 1791–2010 wzrosła zarówno ilość opadów, jak i liczba lat i sezonów z ekstremalnie dużymi opadami.

Największa ekstremalność warunków termiczno-opadowych we Wrocławiu w badanym okresie wystąpiła głównie w pierwszej połowie XIX w. oraz w nieco mniejszym stopniu w okresie 1911–1950. Duża ekstremalność warunków termicznych była obserwowana natomiast także w 30-leciu 1981–2010.

Autorzy niniejszego opracowania mają nadzieję, iż zaprezentowane wyniki badań przedstawiające wyróżnione w sposób obiektywny okresy (miesiące, sezony i lata) z anomalnymi warunkami pogodowymi (termiczno-opadowymi) pozwolą m.in. na weryfikację wiarygodności słownych opisów pogody dostępnych dla tych okresów w różnych źródłach historycznych, a następnie na ich kalibrację. Procedura ta, polegająca na określeniu związku statystycznego między obserwacjami meteorologicznymi a danymi historycznymi, pozwoli w przyszłości w sposób bardziej precyzyjny wykorzystywać te ostatnie w celu poznania klimatu okresów, dla których brak jest bezpośrednich obserwacji meteorologicznych.

Podziękowania

Opracowanie niniejsze zostało wykonane w ramach projektów badawczych NCN pt. *Kłęski elementarne na ziemiach polskich w XIX–XX w.* (N N10807834) oraz Polsko-Szwajcarskiego Funduszu Badań Naukowych pt. *Klimat północnej Polski w ostatnim 1000 lat: Powiązanie przyszłości z przeszłością (CLIMPOL)*.

Wykaz ważniejszych materiałów źródłowych (w układzie chronologicznym):

- Galle J.G., 1857, *Grundzüge der Schlesischen Klimatologie*, Josef Max & Komp., Breslau, pp. XXIII+128.
- Galle J.G., 1879, *Mittheilungen der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau. Maruschke und Berendt* (print), Breslau, pp. 128.
- Breslauer statistik*: 1876, 1877, ...1890, Breslau.
- Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1875...* (1892, 1893...1913), Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, Behrend & Co., Berlin 1876... (1893, 1894...1914).
- Ergebnisse der Beobachtungen and den Stationen II. und III. Ordnung in den Jahren 1914–1918...* (1919–1923); im Jahre 1924... (1925, 1926...1933), Veröffentlichungen des Preussischen Meteorologischen Instituts, Julius Springer (Behrend & Co.), Berlin 1925... (1926, 1927...1934).
- Klimakunde des Deutschen Reiches*, Bd. II, Tabellen, 1939, Verlag von Dietrich Reimer / Andrews & Steiner/, Berlin, pp. 560.
- Deutsches Meteorologisches Jahrbuch* 1934... (1935, 1936 ...1944), Deutsches Reich, Reichsamt für Wetterdienst, Julius Springer, Berlin 1936... (1937, 1938, 1939); Wetterdienst, Offenbach/Main 1950.
- Roczniki meteorologiczne PIHM* (1945–1965), Warszawa 1946–1974.
- Prace Obserwatorium Meteorologii i Klimatologii Uniwersytetu Wrocławskiego* nr 1 (1946) – nr 14 (1958), WTN, nr 15 (1959) – nr 20 (1965), Aleksander Kosiba red., (Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 105, 115, 130, 159, 187, 206, 255), Wrocław 1947–1976.
- Biuletyn Meteorologiczny* 1971... (1972, 1973, 1974). J.L. Pyka red., (Acta Universitatis Wratislaviensis, No. 287, 305, 569, 768), Wrocław 1984–1988.
- Biuletyn Meteorologiczny* styczeń 2008...grudzień 2008 (2009, 2010), Zakład Meteorologii i Klimatologii Uniwersytetu Wrocławskiego, <http://www.meteo.uni.wroc.pl>
- Bryś K., Bryś T., 2010, *Reconstruction of the 217-year (1791–2007) Wrocław air temperature and precipitation series*, „Bulletin of Geography. Physical Geography Series” No 3/2010: 121–171.

Extreme thermal and precipitation conditions in Wrocław in the period of instrumental observations, 1791–2010

The article describes the thermal and pluvial extremity of years, seasons, months and pentads in Wrocław between 1791 and 2010. The source data consists of homogenized, average (totals) daily and monthly temperatures and precipitation. The greatest extremity of thermal and precipitation conditions in Wrocław in given period had been occurring mostly in the first half of the 19th century and, slightly less, between 1911 and 1950. A significant extremity of the thermal conditions had also happened during the three decades of 1981–2010. The results of this study could be used to e.g. verify the authenticity of verbal descriptions of the weather conditions of said times in many historical sources and to calibrate them, which, in the future, would allow to use historical data more precisely, in order to recognize the climate of the periods lacking any meteorological descriptions.

Słowa kluczowe: temperatura powietrza, opad atmosferyczny, Wrocław, pomiary instrumentalne, sytuacje ekstremalne

Keywords: air temperature, atmospheric precipitation, Wrocław, instrumental measurements, extreme situations