



MPA

MIEJSKI PLAN ADAPTACJI
DO ZMIAN KLIMATU
DLA GMINY ŁOMIANKI

ZAŁĄCZNIK 4

EKSPOZYCJA NA CZYNNIKI KLIMATYCZNE - ANALIZA



Ocena podatności miasta i gminy Łomianki na czynniki klimatyczne

1. Temperatura powietrza

Tabela 1. Analiza zjawisk ekstremalnych związanych z temperaturą

Rok	Średnia roczna temperatura powietrza (°C)	Liczba dni upalnych w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni upalnych w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) - latem (czerwiec – sierpień)	Liczba dni ekstremalnie upalnych w roku ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni ekstremalnie upalnych w roku ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$) - latem (czerwiec – sierpień)	Czas trwania najdłuższej fali upałów w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$)	Liczba tropikalnych nocy w roku ($T_{\min} \geq 20^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni mroźnych w roku ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni bardzo chłodnych w roku ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni ekstremalnie chłodnych w roku ($T_{\max} < -10^{\circ}\text{C}$)	Najdłuższy nieprzerwany okres dni bardzo chłodnych w roku ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$)	Najdłuższy nieprzerwany okres dni ekstremalnie chłodnych w roku ($T_{\min} < -15^{\circ}\text{C}$)
1951	- *	15	12	0	0	2	0	13	4	0	2	0
1952	7,5	9	9	1	1	2	1	48	9	0	2	0
1953	8,5	10	7	0	0	3	0	44	13	0	4	1
1954	7,3	10	7	0	0	3	0	57	38	15	21	11
1955	7,8	1	1	0	0	1	0	46	15	0	3	2
1956	6,4	3	3	0	0	3	0	63	32	11	21	8
1957	8,4	7	7	0	0	1	1	25	7	1	3	2
1958	7,9	4	2	0	0	2	1	42	15	0	5	2
1959	8,5	7	7	2	2	4	0	34	12	1	3	1
1960	8	0	0	0	0	0	0	34	16	1	9	4
1961	8,6	3	3	0	0	1	0	30	19	3	8	4
1962	7,2	3	3	0	0	1	0	48	20	4	6	4
1963	7,1	18	18	2	2	8	1	83	59	19	16	7
1964	7,5	12	12	0	0	3	0	56	27	0	5	2
1965	6,8	3	3	0	0	1	0	56	25	2	4	3
1966	8,3	4	4	0	0	2	0	43	15	1	5	2
1967	9	6	4	0	0	2	0	41	17	2	5	2
1968	8,1	7	7	0	0	5	0	55	20	0	8	3
1969	6,9	6	5	0	0	2	0	77	47	11	16	6
1970	7,2	1	1	0	0	1	0	48	26	4	8	4
1971	8,4	18	17	0	0	10	0	34	21	6	12	3
1972	7,9	10	10	0	0	5	1	42	24	7	7	6
1973	8	3	3	0	0	1	0	27	10	0	3	1
1974	8,2	2	2	0	0	2	0	12	3	0	2	0
1975	9,3	6	6	0	0	2	0	16	2	0	1	0





Rok	Średnia roczna temperatura powietrza (°C)	Liczba dni upalnych w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni upalnych w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) - latem (czerwiec – sierpień)	Liczba dni ekstremalnie upalnych w roku ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni ekstremalnie upalnych w roku ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$) - latem (czerwiec – sierpień)	Czas trwania najdłuższej fali upałów w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$)	Liczba tropikalnych nocy w roku ($T_{\min} \geq 20^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni mroźnych w roku ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni bardzo chłodnych w roku ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni ekstremalnie chłodnych w roku ($T_{\max} < -10^{\circ}\text{C}$)	Najdłuższy nieprzerwany okres dni bardzo chłodnych w roku ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$)	Najdłuższy nieprzerwany okres dni ekstremalnie chłodnych w roku ($T_{\min} < -15^{\circ}\text{C}$)
1976	7,1	5	5	0	0	3	0	57	25	0	16	4
1977	8,1	0	0	0	0	0	0	33	8	0	3	0
1978	7,1	0	0	0	0	0	0	45	22	2	4	2
1979	7,3	8	5	0	0	4	0	55	31	2	10	4
1980	6,7	0	0	0	0	0	0	64	26	0	8	3
1981	7,9	3	3	0	0	1	0	41	12	0	6	2
1982	8,5	7	7	0	0	2	0	33	10	0	4	0
1983	9,4	4	2	0	0	2	1	25	10	0	4	1
1984	8,1	2	2	0	0	2	0	29	10	0	5	0
1985	7	6	6	0	0	4	0	63	41	12	18	8
1986	- *	8	8	0	0	2	0	46	25	2	13	6
1987	6,6	1	1	0	0	1	1	55	39	15	17	15
1988	8,5	3	3	0	0	2	0	29	2	0	1	0
1989	10,1	10	10	0	0	5	0	15	5	0	2	1
1990	9,6	4	4	0	0	1	0	13	0	0	0	0
1991	8,2	5	5	0	0	2	2	29	12	2	9	3
1992	9	19	19	3	3	6	1	18	11	0	5	2
1993	8	4	4	0	0	2	0	42	20	1	6	2
1994	9,2	21	21	4	4	10	2	23	7	1	6	2
1995	8,5	13	12	0	0	2	0	44	12	1	5	5
1996	6,8	4	4	0	0	3	0	66	38	10	10	6
1997	8	4	3	1	1	3	0	24	15	3	10	8
1998	8,3	5	5	1	1	3	2	39	19	0	4	3
1999	9,1	10	10	0	0	3	0	30	4	0	2	1
2000	9,7	12	10	1	1	4	1	16	4	0	4	1
2001	8,6	13	13	2	2	3	0	34	12	0	3	1
2002	9,4	16	15	0	0	6	0	37	17	2	7	3
2003	8,4	14	12	0	0	2	0	37	24	3	8	4
2004	8,5	4	4	0	0	2	0	28	16	0	7	0
2005	8,6	9	6	0	0	3	0	36	13	0	6	4



Rok	Średnia roczna temperatura powietrza (°C)	Liczba dni upalnych w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni upalnych w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) - latem (czerwiec – sierpień)	Liczba dni ekstremalnie upalnych w roku ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni ekstremalnie upalnych w roku ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$) - latem (czerwiec – sierpień)	Czas trwania najdłuższej fali upałów w roku ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$)	Liczba tropikalnych nocy w roku ($T_{\min} \geq 20^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni mroźnych w roku ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni bardzo chłodnych w roku ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$)	Liczba dni ekstremalnie chłodnych w roku ($T_{\max} < -10^{\circ}\text{C}$)	Najdłuższy nieprzerwany okres dni bardzo chłodnych w roku ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$)	Najdłuższy nieprzerwany okres dni ekstremalnie chłodnych w roku ($T_{\min} < -15^{\circ}\text{C}$)
2006	8,8	23	23	2	2	9	0	43	26	5	10	10
2007	9,5	11	9	2	2	4	1	25	6	0	3	1
2008	9,6	6	4	0	0	2	0	12	4	0	2	0
2009	8,6	4	4	0	0	1	0	31	16	3	7	3
2010	7,7	18	18	1	1	8	4	68	42	5	10	6
2011	8,9	5	4	0	0	2	0	30	16	0	7	5
2012	8,6	19	14	0	0	4	0	40	24	7	17	9
2013	8,7	13	13	2	2	4	4	39	14	0	4	2
2014	9,5	10	10	0	0	3	0	29	14	2	5	3
2015	10,1	25	23	4	4	14	3	7	2	0	2	0
2016	9,5	12	10	0	0	3	0	17	7	3	6	3
2017	9,2	10	10	1	1	5	2	26	9	0	6	3
2018	10,1	21	18	0	0	6	2	34	14	0	12	2
2019	10,7	23	22	2	2	7	6	15	2	0	1	0
2020	10,3	9	9	0	0	4	0	4	0	0	0	0

* Średnie wartości nie zostały wyznaczone ze względu na brak kompletnych danych (wyniki pomiarów w miesiącu styczeń 1951 oraz marzec 1986)

W tabeli, w celu zwizualizowania trendu zmian (dobrze->źle), użyte zostały dwie skale barwne:

- dla kolumn opisujących sytuację związaną ze wzrostem temperatury i statystyk pokrewnych (liczba dni, czas trwania) zastosowano skalę barwą od koloru zielonego do czerwonego (), gdzie kolor zielony określa wartość najniższą w zestawieniu, a czerwony – najwyższą.
- dla zagadnień dotyczących spadku liczby dni mroźnych, bardzo chłodnych i ekstremalnie chłodnych zastosowano skalę barwną od koloru niebieskiego do czerwonego (), gdzie kolor niebieski określa wartość najwyższą w zestawieniu, a czerwony – najniższą.



Trend został określony na podstawie wzoru linii trendu, a dokładnie jego współczynnika kierunkowego. Trend wyznaczono jako:

- silny wzrost – jeżeli współczynnik kierunkowy był większy od 0,1,
- wzrost – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od 0,01 a 0,1,
- nieznaczny wzrost – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od 0,005 a 0,01,
- stabilnie – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od -0,005 a 0,005,
- nieznaczny spadek – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od -0,005 a -0,01,
- spadek – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od -0,01 a -0,1,
- silny spadek – jeżeli współczynnik kierunkowy był mniejszy od -0,1.

Kwantylowa klasyfikacja termiczna

Kwantylowa klasyfikacja termiczna jest metodą dostarczającą informacje na temat zmienności temperatur z uwzględnieniem jednakowego prawdopodobieństwa występowania termicznie określonego przedziału. Charakteryzuje się dużą uniwersalnością i może być stosowana w klimatach o dowolnym przebiegu rocznym. Jest to metoda statystyczna, w której użycie miary percentylowej (tj. kwantyla rzędu $k/100$) pozwala określić wartość, poniżej której mieści się dany procent populacji przy jednoczesnym oszacowaniu wartości mediany i wartości ekstremalnych¹.

Jako okres referencyjny do przeprowadzenia analiz przyjęto okres pomiarowy 1951-2020. W celu dokonania kwantylowej klasyfikacji termicznej posłużono się danymi ze stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Legionowie. Dla poszczególnych miesięcy oraz lat w okresie referencyjnym wyznaczono średnią wartość temperatury. Następnie porównano otrzymaną wartość z wartościami poszczególnych percentyli. Kryteria kwantylowej klasyfikacji termicznej przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2. Kryteria kwantylowej klasyfikacji termicznej¹

Nr klasy/ skala barw	Opis słowny	Rząd percentyli
		Wartości progowe temperatury powietrza
1	ekstremalnie ciepły	> 95,00
2	anomalnie ciepły	90,01 - 95,00
3	bardzo ciepły	80,01 - 90,00
4	ciepły	70,01 - 80,00
5	lekko ciepły	60,01 - 70,00
6	normalny	40,01 - 60,00
7	lekko chłodny (l. mroźny)	30,01 - 40,00
8	chłodny (mroźny)	20,01 - 30,00
9	bardzo chłodny (mroźny)	10,01 - 20,00
10	anomalnie chłodny (mroźny)	5,00 - 10,00
11	ekstremalnie chłodny (mroźny)	< 5,00

Wyniki kwantylowej klasyfikacji termicznej dla stacji w Legionowie przedstawiono w poniższej tabeli.

¹ Źródło: Czernecki B., Miętus M., 2011 r., *Porównanie stosowanych klasyfikacji termicznych na przykładzie wybranych regionów Polski*, Przegląd ekologiczny, Rocznik LVI, Zeszyt 3-4



Tabela 3. Kwantylna klasyfikacja termiczna miesięcy i lat dla okresu 1951-2020

Rok	Miesiąc												Rok
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1951	-*	4	8	5	9	4	6	2	1	11	3	3	-*
1952	4	7	11	2	9	9	6	5	9	9	9	8	8
1953	6	7	6	6	7	3	4	8	6	4	7	7	6
1954	10	11	6	11	6	2	9	7	4	6	8	2	9
1955	7	7	9	11	10	9	6	3	4	5	6	6	8
1956	6	11	9	10	7	5	8	11	7	6	11	6	11
1957	5	3	6	5	11	5	6	10	9	5	5	8	6
1958	6	5	11	11	4	10	6	8	6	3	6	5	8
1959	5	6	4	6	7	7	2	4	9	8	8	8	6
1960	7	8	7	9	7	6	9	8	8	6	4	2	7
1961	7	4	3	3	9	4	10	9	5	3	6	9	5
1962	4	7	10	1	11	11	10	9	8	6	6	10	9
1963	11	10	10	6	2	7	3	3	3	6	1	10	9
1964	8	9	11	7	6	1	6	9	6	8	7	6	8
1965	6	9	8	9	11	8	10	10	4	8	11	6	11
1966	9	6	6	6	6	5	6	8	8	1	8	6	6
1967	9	4	3	7	5	7	5	8	1	1	6	8	4
1968	8	6	6	3	9	3	8	6	6	6	6	9	7
1969	9	8	10	9	4	6	6	8	5	6	3	11	10
1970	9	9	8	8	8	6	8	8	8	8	5	6	9
1971	7	5	8	7	2	8	5	3	11	6	8	1	6
1972	10	6	5	6	6	6	3	8	9	10	5	6	8
1973	6	4	4	8	7	7	7	6	7	10	9	7	7
1974	5	3	4	8	11	11	11	6	6	9	6	3	6
1975	1	5	3	8	4	8	5	4	1	7	9	5	4
1976	6	9	9	7	9	10	6	11	7	9	5	8	9
1977	6	5	2	9	8	6	10	11	11	5	4	7	7
1978	6	8	6	9	9	10	11	10	11	6	4	10	9
1979	9	9	7	9	4	1	11	9	5	11	7	4	9
1980	9	6	9	9	11	9	9	9	7	6	9	7	11
1981	7	6	5	10	6	7	7	9	5	5	6	9	8
1982	8	7	5	10	5	9	6	4	3	5	4	5	6
1983	1	7	4	3	3	6	5	5	4	5	8	7	3
1984	3	6	7	4	6	11	11	6	6	2	8	7	7
1985	11	11	7	6	4	11	8	6	8	6	10	4	10
1986	6	11	-*	6	4	7	7	7	11	6	4	6	-*
1987	11	6	11	8	8	9	7	11	7	6	6	6	11
1988	4	4	8	8	3	6	5	7	6	8	10	5	6
1989	2	1	2	3	1	7	6	6	3	1	9	4	2
1990	2	1	1	5	5	6	8	7	10	4	5	6	3
1991	4	8	4	6	11	9	6	6	4	8	5	8	6
1992	5	4	6	7	6	4	4	1	7	11	6	7	4
1993	4	6	7	4	1	9	9	9	9	7	11	3	7
1994	2	7	4	4	8	8	1	5	3	9	6	6	4
1995	6	2	6	6	8	6	4	5	6	3	10	10	6
1996	9	10	9	6	4	7	10	6	11	4	1	11	11
1997	8	3	6	11	6	7	8	4	7	10	7	6	7
1998	3	2	7	3	5	5	8	9	6	8	11	9	6
1999	4	6	4	3	8	4	3	6	2	6	9	5	4
2000	5	3	6	1	3	4	9	6	10	1	1	4	2
2001	4	6	6	6	5	10	3	3	9	2	8	9	5
2002	4	1	3	5	1	5	2	1	6	8	6	11	3
2003	6	9	7	8	2	4	4	4	6	11	4	4	6
2004	9	5	5	6	9	8	8	4	6	3	6	3	6
2005	3	8	8	5	6	8	3	8	3	5	7	6	5
2006	10	8	9	6	6	5	1	6	3	3	3	1	5
2007	1	6	1	4	3	3	6	5	7	7	9	6	3



Rok	Miesiąc												Rok
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2008	3	3	5	5	7	3	6	5	8	4	4	5	3
2009	7	6	6	2	7	8	5	6	4	9	3	8	5
2010	11	7	6	4	6	5	1	3	9	11	3	11	8
2011	5	9	6	2	5	3	7	6	5	7	7	2	4
2012	5	10	3	4	3	6	3	6	5	7	2	9	5
2013	8	5	10	7	3	3	4	3	9	4	3	3	5
2014	7	4	1	2	6	8	2	6	5	5	5	6	3
2015	3	4	3	6	7	5	4	1	3	9	4	1	2
2016	7	2	5	4	3	2	5	5	2	8	7	5	3
2017	8	6	2	7	5	4	7	3	6	4	4	3	4
2018	3	8	8	1	1	1	2	1	1	4	6	4	2
2019	6	3	2	3	7	1	6	2	5	2	1	1	1
2020	1	1	3	5	9	2	6	2	3	3	2	3	1

* Klasyfikacja nie została wyznaczona ze względu na brak kompletnych danych (wyniki pomiarów w miesiącu styczeń 1951 oraz marzec 1986)

Zgodnie z danymi w powyższej tabeli, niemal wszystkie lata od 2005 roku zostały sklasyfikowane jako ciepłe, z wyjątkiem roku 2010, w którym odnotowano zwiększoną w stosunku do lat sąsiednich liczbę dni mroźnych i bardzo chłodnych. Liczba lat sklasyfikowanych jako ciepłe wykazuje tendencję rosnącą także przy porównaniu poszczególnych dziesięcioleci – wszystkie lata w okresie 1952-1960 klasyfikują się jako normalne lub chłodne, natomiast wszystkie lata w dekadzie 2011-2020 klasyfikują się jako ciepłe.




2. Opady atmosferyczne

Tabela 4. Analiza zjawisk ekstremalnych związanych z opadami atmosferycznymi

Rok	SDII - wskaźnik intensywności opadu	Maksymalna suma opadów w półroczu ciepłym (kwiecień- wrzesień)	Maksymalna suma opadów w półroczu chłodnym (październik- marzec)	Liczba dni z opadem	Liczba dni z opadem ≥ 30 mm	Udział opadów intensywnych (≥ 10 mm) w sumie rocznej	Najdłuższy okres suchy	Najdłuższy okres suchy i jednocześnie ciepły z temperaturą maksymalną ≥ 25°C
1951	4,7	19,6	10,7	95	0	5%	27	12
1952	4,8	19	24,4	165	0	7%	19	6
1953	4,7	34,7	8,7	110	1	5%	26	7
1954	4,6	28,7	10,6	135	0	5%	10	6
1955	5,5	23	8,1	134	0	7%	10	6
1956	6,1	47,2	48	134	2	9%	21	3
1957	5,2	21,5	12,1	129	0	6%	14	3
1958	4,7	16	15,1	172	0	6%	8	3
1959	6	33,6	20,4	125	2	10%	16	7
1960	5,3	31,6	26,4	145	1	8%	14	3
1961	5,3	25,9	12,3	154	0	8%	24	4
1962	6,2	49,2	9,7	149	1	9%	12	4
1963	5,5	28	16,7	129	0	7%	15	13
1964	5,3	35,6	13,9	141	1	7%	16	9
1965	5,5	57,3	18	158	2	7%	11	6
1966	5,6	41,8	19,7	164	2	10%	17	5
1967	5,6	44,6	11,6	166	2	10%	12	6
1968	4,5	17,7	11,3	157	0	5%	13	6
1969	5,3	21,5	13,4	137	0	7%	18	10
1970	6,9	41,4	21,4	196	3	12%	14	3
1971	4,9	26,6	28,6	182	0	4%	14	9
1972	7,6	68,7	10,2	157	4	13%	13	6
1973	5,7	32,4	15,7	177	1	7%	10	7
1974	6,5	39,8	33,9	161	2	13%	20	5
1975	5,7	27,4	10	134	0	8%	15	8
1976	4,9	52,4	18,5	149	1	7%	16	7
1977	7	48,5	21,8	157	4	10%	20	6
1978	4,9	33,6	12	179	1	7%	11	7
1979	4,4	34,8	17,7	149	1	4%	19	9
1980	5,7	42,2	27,5	165	1	12%	13	2
1981	5,7	28,8	15,5	163	0	13%	12	6
1982	5,4	32,2	13,5	107	1	9%	25	9
1983	4,9	30	10,3	153	1	4%	20	6
1984	5,6	23,6	21	135	0	8%	16	4
1985	5,5	44,3	14,5	167	1	11%	12	5
1986	5,1	16,1	12,8	123	0	8%	16	6
1987	5,2	47,5	15,6	149	1	8%	13	3
1988	5,5	27	11,5	157	0	9%	15	3
1989	5,2	27,2	13	141	0	6%	13	6
1990	5,6	29,3	11,2	142	0	7%	21	3
1991	4,9	22,6	11,6	141	0	4%	15	11
1992	5,7	46	19,7	141	1	7%	14	6
1993	4,8	24,6	10,3	161	0	4%	11	8
1994	5,8	26,1	47,2	164	1	12%	14	12
1995	5,6	55,3	7,7	157	1	6%	11	5
1996	5,3	34	12,5	174	1	7%	11	5
1997	6,6	39,6	25,8	158	2	9%	28	7
1998	5,2	53,2	18	170	1	7%	10	6
1999	7,7	71,6	13,8	151	2	13%	14	11
2000	5,4	19,7	21,5	150	0	7%	24	6



Rok	SDII - wskaźnik intensywności opadu	Maksymalna suma opadów w półroczu ciepłym (kwiecień- wrzesień)	Maksymalna suma opadów w półroczu chłodnym (październik- marzec)	Liczba dni z opadem	Liczba dni z opadem ≥ 30 mm	Udział opadów intensywnych (≥ 10 mm) w sumie rocznej	Najdłuższy okres suchy	Najdłuższy okres suchy i jednocześnie ciepły z temperaturą maksymalną ≥ 25°C
2001	5	20,7	9,3	171	0	6%	10	7
2002	5,6	21,6	13,3	150	0	10%	13	13
2003	5,4	21,7	25,1	145	0	10%	14	6
2004	6,1	39,8	24,2	180	2	8%	8	4
2005	5	21	15,4	157	0	8%	16	7
2006	5,8	40,8	10,6	165	2	6%	13	10
2007	5,5	26,8	18	177	0	9%	14	4
2008	5,1	36,9	15,2	161	1	5%	18	8
2009	5,2	22,1	19,5	178	0	7%	16	3
2010	6,6	74,5	20,6	194	3	11%	13	8
2011	7,6	39	9,8	144	2	15%	16	4
2012	5,9	18,4	27,1	159	0	8%	15	5
2013	7,1	48,9	13,9	167	3	13%	12	9
2014	6,3	39,8	25,2	151	1	9%	14	6
2015	4,4	17	21	151	0	5%	12	9
2016	6,6	40,8	29,6	172	1	11%	15	7
2017	6,1	51,9	14,1	185	2	10%	16	4
2018	5,4	22,6	23,3	124	0	8%	19	8
2019	5,9	31,2	18,4	144	1	8%	16	10
2020	7,7	49,4	30	155	4	14%	9	7

W tabeli, w celu zwizualizowania trendu zmian, użyta została skala barwna od koloru zielonego do czerwonego (), gdzie kolor zielony określa sytuację najlepszą w zestawieniu, a czerwony – najgorszą.

Trend został określony na podstawie wzoru linii trendu, a dokładnie jego współczynnika kierunkowego. Trend wyznaczono jako:

- silny wzrost – jeżeli współczynnik kierunkowy był większy od 0,1,
- wzrost – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od 0,01 a 0,1,
- nieznaczny wzrost – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od 0,005 a 0,01,
- stabilnie – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od -0,005 a 0,005,
- nieznaczny spadek – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od -0,005 a -0,01,
- spadek – jeżeli współczynnik kierunkowy był pomiędzy od -0,01 a -0,1,
- silny spadek – jeżeli współczynnik kierunkowy był mniejszy od -0,1.



3. Susza atmosferyczna

Tabela 5. Wartość wskaźnika SPI-1 w gminie Łomianki w latach 2013-2020²

Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1
10.01.2013	0,186	10.01.2014	-0,688	10.01.2015	2,205	10.01.2016	-1,29	10.01.2017	0,391	10.01.2018	-0,095	10.01.2019	0,482	10.01.2020	0,821
20.01.2013	-0,02	20.01.2014	0,711	20.01.2015	2,182	20.01.2016	-1,653	20.01.2017	-0,72	20.01.2018	0,314	20.01.2019	0,715	20.01.2020	0,725
31.01.2013	1,184	31.01.2014	1,118	31.01.2015	0,034	31.01.2016	-1,22	31.01.2017	-1,626	31.01.2018	-0,528	31.01.2019	-0,509	31.01.2020	0,279
10.02.2013	1,063	10.02.2014	0,698	10.02.2015	-0,538	10.02.2016	0,268	10.02.2017	-1,857	10.02.2018	-0,204	10.02.2019	-0,525	10.02.2020	0,016
20.02.2013	1,122	20.02.2014	-0,776	20.02.2015	-1,146	20.02.2016	1,01	20.02.2017	-1,007	20.02.2018	-1,509	20.02.2019	-1,019	20.02.2020	0,624
28.02.2013	0,191	28.02.2014	-1,067	28.02.2015	-2,801	29.02.2016	1,762	28.02.2017	0,865	28.02.2018	-1,906	28.02.2019	-0,282	29.02.2020	0,907
10.03.2013	-0,202	10.03.2014	-1,393	10.03.2015	-1,09	10.03.2016	1,234	10.03.2017	1,418	10.03.2018	-2,014	10.03.2019	0,112	10.03.2020	0,627
20.03.2013	-0,627	20.03.2014	-0,742	20.03.2015	-1,052	20.03.2016	0,632	20.03.2017	1,636	20.03.2018	-2,316	20.03.2019	0,687	20.03.2020	0,766
31.03.2013	0,268	31.03.2014	0,434	31.03.2015	-0,195	31.03.2016	0,275	31.03.2017	0,868	31.03.2018	-1,261	31.03.2019	-0,067	31.03.2020	-1,097
10.04.2013	1,153	10.04.2014	0,725	10.04.2015	-0,011	10.04.2016	-0,324	10.04.2017	-0,548	10.04.2018	-1,135	10.04.2019	-1,508	10.04.2020	-3,423
20.04.2013	0,779	20.04.2014	0,441	20.04.2015	-0,139	20.04.2016	-0,397	20.04.2017	-0,078	20.04.2018	-0,304	20.04.2019	-3,242	20.04.2020	-2,553
30.04.2013	0,792	30.04.2014	0,431	30.04.2015	-0,315	30.04.2016	-0,382	30.04.2017	0,764	30.04.2018	-0,624	30.04.2019	-2,025	30.04.2020	-1,157
10.05.2013	0,637	10.05.2014	0,364	10.05.2015	0,042	10.05.2016	-0,36	10.05.2017	1,321	10.05.2018	-0,775	10.05.2019	-1,525	10.05.2020	0,055
20.05.2013	0,656	20.05.2014	0,046	20.05.2015	-0,069	20.05.2016	-0,696	20.05.2017	0,667	20.05.2018	-0,805	20.05.2019	0,741	20.05.2020	0,449
31.05.2013	2,111	31.05.2014	-0,047	31.05.2015	-0,561	31.05.2016	-1,42	31.05.2017	-0,43	31.05.2018	-0,824	31.05.2019	0,916	31.05.2020	0,558
10.06.2013	2,07	10.06.2014	0,285	10.06.2015	-1,21	10.06.2016	-0,836	10.06.2017	-1,21	10.06.2018	-0,288	10.06.2019	0,813	10.06.2020	0,743
20.06.2013	1,824	20.06.2014	0,023	20.06.2015	-0,775	20.06.2016	-0,266	20.06.2017	-0,563	20.06.2018	-0,918	20.06.2019	-0,409	20.06.2020	1,674
30.06.2013	0,993	30.06.2014	0,528	30.06.2015	-1,099	30.06.2016	0,542	30.06.2017	0,846	30.06.2018	-0,476	30.06.2019	-1,467	30.06.2020	2,129
10.07.2013	-0,243	10.07.2014	0,289	10.07.2015	-1,114	10.07.2016	0,582	10.07.2017	0,97	10.07.2018	-1,1	10.07.2019	-1,049	10.07.2020	1,879
20.07.2013	-0,077	20.07.2014	0,443	20.07.2015	-0,961	20.07.2016	0,719	20.07.2017	1,051	20.07.2018	0,662	20.07.2019	-1,486	20.07.2020	1,04
31.07.2013	-1,834	31.07.2014	-0,688	31.07.2015	-0,185	31.07.2016	0,463	31.07.2017	0,032	31.07.2018	0,373	31.07.2019	0,006	31.07.2020	-0,787
10.08.2013	-0,873	10.08.2014	-0,985	10.08.2015	-0,544	10.08.2016	0,38	10.08.2017	0,047	10.08.2018	1,235	10.08.2019	-0,356	10.08.2020	-0,655
20.08.2013	-0,697	20.08.2014	-0,406	20.08.2015	-1,554	20.08.2016	-0,606	20.08.2017	0,434	20.08.2018	-0,23	20.08.2019	0,723	20.08.2020	-0,545
31.08.2013	-0,212	31.08.2014	0,209	31.08.2015	-2,953	31.08.2016	-0,26	31.08.2017	0,415	31.08.2018	0,148	31.08.2019	-0,221	31.08.2020	2,037
10.09.2013	-0,584	10.09.2014	0,003	10.09.2015	-0,85	10.09.2016	-0,173	10.09.2017	1,446	10.09.2018	-0,735	10.09.2019	0,656	10.09.2020	1,703
20.09.2013	0,94	20.09.2014	-0,783	20.09.2015	-0,147	20.09.2016	-0,136	20.09.2017	2,393	20.09.2018	-0,365	20.09.2019	0,278	20.09.2020	1,635
30.09.2013	1,176	30.09.2014	-1,002	30.09.2015	0,099	30.09.2016	-0,892	30.09.2017	2,277	30.09.2018	0,325	30.09.2019	1,115	30.09.2020	1,218
10.10.2013	1,026	10.10.2014	-1,225	10.10.2015	-1,007	10.10.2016	0,938	10.10.2017	2,488	10.10.2018	0,272	10.10.2019	0,843	10.10.2020	0,738
20.10.2013	-0,198	20.10.2014	-1,199	20.10.2015	0,43	20.10.2016	1,775	20.10.2017	1,175	20.10.2018	-0,27	20.10.2019	0,564	20.10.2020	2,062
31.10.2013	-0,485	31.10.2014	-1,453	31.10.2015	0,4	31.10.2016	1,89	31.10.2017	1,446	31.10.2018	0,637	31.10.2019	-0,608	31.10.2020	1,192

² Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z esusza.pl (dostęp: 24.03.2021)



Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1	Data	SPI1
10.11.2013	-0,062	10.11.2014	-1,373	10.11.2015	0,607	10.11.2016	1,454	10.11.2017	0,82	10.11.2018	0,584	10.11.2019	-2,28	10.11.2020	0,718
20.11.2013	-0,658	20.11.2014	-1,136	20.11.2015	0,167	20.11.2016	1,237	20.11.2017	1,119	20.11.2018	0,837	20.11.2019	-1,528	20.11.2020	-1,709
30.11.2013	-0,131	30.11.2014	-0,682	30.11.2015	0,635	30.11.2016	0,312	30.11.2017	0,921	30.11.2018	-1,594	30.11.2019	-1,483	30.11.2020	-1,643
10.12.2013	-0,161	10.12.2014	-1,293	10.12.2015	0,704	10.12.2016	1,037	10.12.2017	1,108	10.12.2018	0,182	10.12.2019	-1,745	10.12.2020	-2,032
20.12.2013	0,109	20.12.2014	-0,321	20.12.2015	-0,525	20.12.2016	1,542	20.12.2017	0,634	20.12.2018	-0,103	20.12.2019	-3,167	20.12.2020	-2,565
31.12.2013	-0,704	31.12.2014	1,768	31.12.2015	-1,241	31.12.2016	1,23	31.12.2017	0,073	31.12.2018	0,819	31.12.2019	0,456	31.12.2020	-0,016



4. Wiatr

Tabela 6. Analiza zjawisk związanych z prędkością wiatru

Rok	Średnia prędkość wiatru [m/s]	Maksymalna dobową prędkość wiatru [m/s]	Rok	Średnia prędkość wiatru [m/s]	Maksymalna dobową prędkość wiatru [m/s]
1951	3,6	13,3	1986	3,7	11,7
1952	3,8	13,0	1987	3,7	10,7
1953	3,9	18,0	1988	3,5	10,7
1954	3,9	13,7	1989	3,5	10
1955	3,7	16,0	1990	3,4	9,3
1956	4,3	16,0	1991	3,3	8,7
1957	3,6	12,7	1992	3,3	9,7
1958	3,5	13,3	1993	3,3	12,7
1959	3,5	15,3	1994	3,1	9,3
1960	3,1	11,0	1995	3,0	10
1961	3,5	12,3	1996	2,8	8,0
1962	3,6	13,3	1997	3,0	10,0
1963	3,0	10,3	1998	3,1	8,3
1964	3,5	14,3	1999	3,0	10,0
1965	4,0	10,0	2000	2,9	9,3
1966	3,7	9,7	2001	2,9	8,3
1967	3,9	11,3	2002	3,1	10,0
1968	3,3	10,7	2003	3,1	7,7
1969	3,5	12,0	2004	3,1	10,3
1970	4,2	12,0	2005	3,0	8,7
1971	4,4	15,0	2006	2,7	8,7
1972	3,8	11,3	2007	3,3	10,3
1973	4,1	13,7	2008	3,2	9,3
1974	3,8	11,0	2009	3,0	10,0
1975	3,9	15,0	2010	3,0	9,3
1976	3,8	11,3	2011	3,2	10,0
1977	3,8	13,3	2012	3,1	8,3
1978	4,2	11,7	2013	3,1	11,3
1979	3,9	9,7	2014	3	9,3
1980	3,7	10,0	2015	2,7	8,3
1981	3,7	11,0	2016	2,4	7,3
1982	3,3	11,3	2017	2,7	6,7
1983	3,9	10,7	2018	2,4	7,3
1984	3,6	13,0	2019	2,7	7,3
1985	3,6	10,0	2020	2,6	7,0