

# **Klimat Polski na tle klimatu Europy**

---

## **Warunki termiczne i opadowe**

**pod redakcją Ewy Bednorz**

**Bogucki Wydawnictwo Naukowe • Poznań 2010**

# Temperatura powietrza w Toruniu w okresie 1760–1764

Air temperature in Toruń (Poland) in the period 1760–1764

Aleksandra Pospieszńska, Rajmund Przybylak

Zakład Klimatologii, Instytut Geografii  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika

**Streszczenie:** W Toruniu w latach 1760–1767 były prowadzone pomiary i obserwacje meteorologiczne. Ocena jakości zgromadzonych danych instrumentalnych oraz występujące w nich braki pozwoliły jedynie na klimatologiczne opracowanie temperatury powietrza dla okresu 1760–1764. Seria pomiarowa obejmuje dane z termometru florentyńskiego (*Magnum Thermometrum Academiae Florentinae*) ze skalą 200-stopniową. Wyniki zostały przedstawione w stopniach skali florentyńskiej oraz w wartościach zindeksowanych. Średnia roczna temperatura powietrza w analizowanym pięcioleciu wyniosła  $-5,4$  stopnia skali florentyńskiej (dalej deg.). Temperatura średnia najchłodniejszego miesiąca (stycznia) wyniosła  $-34,3$  deg., a najcieplejszego (lipca)  $-23,1$  deg. W przebiegu rocznym tylko w lecie średnie temperatury sezonowe były dodatnie. Wiosna była nieznacznie chłodniejsza od jesieni (średnie ich temperatury wyniosły odpowiednio:  $-7,4$  i  $-4,3$  deg.). Na podstawie anomalii średnich rocznych wartości temperatury powietrza można wskazać stopniowy wzrost temperatury w rozpatrywanym pięcioleciu (o około  $5,6$  deg.). W ciągu roku przeważały temperatury poniżej  $0$  deg. – około 55% przypadków. Zimą temperatura nie wzrastała powyżej  $-20$  deg. Latem, z kolei, dominowała (około 60% przypadków) temperatura powyżej  $20$  deg. Indeksy wskazują, że w analizowanym okresie nie wystąpiły wartości temperatury powyżej i poniżej  $2,5 \sigma$  od jej średniej wieloletniej. O średniej temperaturze rocznej w Toruniu w latach 1760–1764 decydowały w największym stopniu lato i jesień.

**Słowa kluczowe:** Polska, Toruń, temperatura powietrza, dane pośrednie, klimatologia historyczna

**Summary:** Early-instrumental measurements and observations were conducted in Toruń (Poland) in the period 1760–1767. Due to a lack of complete data for the years 1765–1767, this period was excluded from the analysis. For temperature measurements the Florentine thermometer (*Magnum Thermometrum Academiae Florentinae*) with a 200-degree scale was used. All the results are presented in Florentine scale de-

degrees (hereafter “deg.”) Mean air temperature in the analysed period reached  $-5.4$  deg. On average, July was the warmest month ( $23.1$  deg.) and January was the coolest ( $-34.3$  deg.). In the annual course only summer temperatures had positive values. Spring is slightly cooler than autumn ( $-7.4$  and  $-4.3$  deg., respectively). Mean annual anomalies show a gradual increase in air temperature (about  $5.6$  deg.) from 1760 to 1764. In the annual course air temperatures of below  $0.0$  deg. had the highest frequency (55%). During the winter all air temperature measurements were lower than  $-20$  deg. On the other hand, during the summer air temperatures of above  $20$  deg. predominated. Indices show that during the analysed period there were no values below and above  $2.5 \sigma$  from the long-term mean. Summer and autumn exerted the strongest influence on mean annual air temperature values.

**Key words:** Poland, Toruń, air temperature, proxy data, historical climatology

## Wstęp

Badania podjęte nad pierwszą serią pomiarową dla Torunia wpisują się w ramy szerszego nurtu badawczego nad zmianami klimatu Polski. Dane te umożliwiły uzupełnienie wykonanej rekonstrukcji klimatu Polski na podstawie danych wczesnoinstrumentalnych i proxy (Przybylak i in. 2001, 2004, 2005, 2010).

Analiza danych wczesnoinstrumentalnych wymaga stosowania nie tylko metod klimatologicznych, ale ponadto wykorzystania wiedzy z zakresu historii przyrządów pomiarowych i metodyki pomiarów. Badacz jest bowiem zobowiązany do przekonwertowania danych z jednostek stosowanych w czasach historycznych na jednostki miary używane obecnie. Specyfika stosowanych w czasach historycznych przyrządów i ich ekspozycji powoduje jednak bardzo dużo problemów z właściwą interpretacją danych wyjściowych oraz wyników (Camuffo 2002). O ile źródła historyczne (materiały narracyjne) dostarczają pośrednich informacji o pogodzie, o tyle dane wczesnoinstrumentalne powinny umożliwić bardziej szczegółowe i poprawne rozpoznanie warunków meteorologicznych.

Analizowane dane dotyczące temperatury powietrza pochodzą z drugiej połowy XVIII wieku. W 2002 roku Piotr Oliński usystematyzował dane ze źródeł narracyjnych dla pierwszej połowy XVIII wieku dla Torunia. Są to w przeważającej części informacje na temat zjawisk ekstremalnych, takich jak silne mrozy, susze, powodzie itp. Istotne znaczenie dla dalszych rozważań mają rekonstrukcje i analizy przeprowadzone dla serii danych wczesnoinstrumentalnych dla Gdańska (Filipiak 2007, Miętus 2007). Analizy te mogą pomóc m.in. w weryfikacji przeliczeń jednostek skal.

Pierwsze systematyczne pomiary meteorologiczne w Toruniu zostały zapoczątkowane w latach 40. XVIII wieku (Marciniak 1990, Ciesielski 2004, Przybylak 2010). Najpierw prowadzono tylko obserwacje zdarzeń ekstremalnych, następnie rozpoczęto pomiary temperatury powietrza. Od 1881 roku w Toruniu prowadzone są nieprzerwanie regularne pomiary meteorologiczne.

## Pomiary meteorologiczne w Toruniu w latach 1760–1767

Pierwszy okres pomiarów meteorologicznych w Toruniu rozpoczął się w 1740 roku. Do czasów współczesnych zachowały się jednak tylko dane z lat 1760–1767, dzięki ich publikacji w czasopiśmie „Thornische Wöchentliche Nachrichten und Anzeigen” (tzw. „Tygodniku Toruńskim”, dalej oznaczonym jako TWNA). Pomiary wykonywane były w dwóch terminach (porannym i wieczornym) i obejmowały następujące elementy meteorologiczne: ciśnienie atmosferyczne, temperaturę powietrza, kierunek wiatru oraz słowny opis pogody (rys. 1). Po 10 czerwca 1767 roku publikacja danych meteorologicznych została przerwana bez podania przyczyny (Dunajówna 1960).

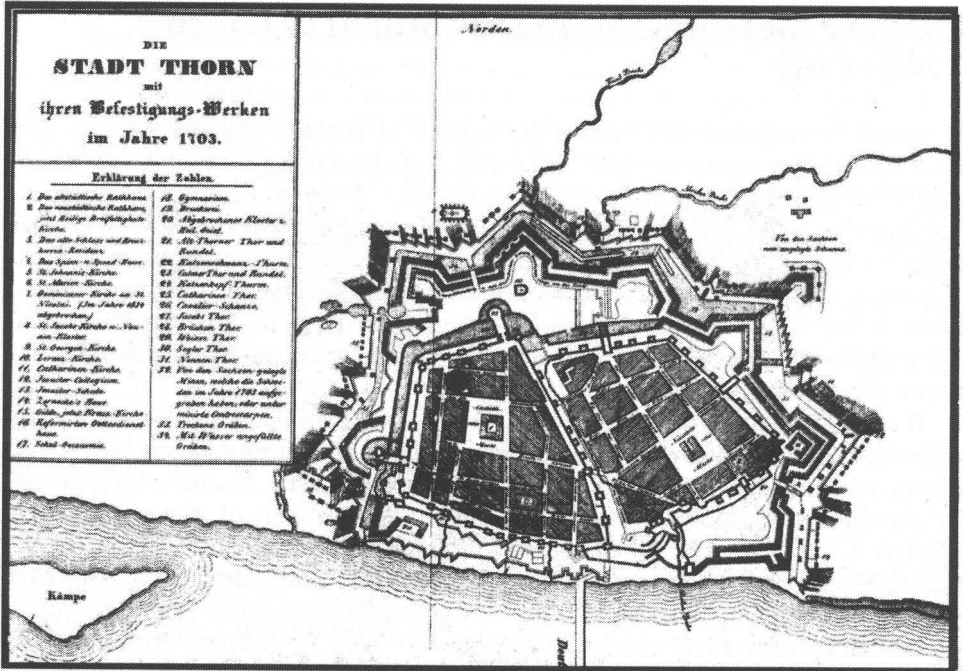
Pomiary zostały zainicjowane w 1740 roku przez Samuela Lutra Gereta – pastora protestanckiego, który był również profesorem Gimnazjum Akademickiego oraz piastował urząd burmistrza miasta Torunia (Biskup 1996). Pomiary wykonywane były w obrębie zabudowań Gimnazjum Akademickiego (przy ul. Piekary na Starym Mieście w Toruniu – rys. 2). Dokładna lokalizacja przyrządów nie jest jednak znana. W TWNA brak dokładnych informacji dotyczących metodyki pomiarów. W tygodniku znajdują się tylko opisy wykorzystywanych przyrządów pomiarowych.

Pomiary temperatury powietrza wykonywane były przy użyciu termometru florentyńskiego oraz termometru ze skalą Réaumur’a. Termometr florentyński miał skalę 200-stopniową z zerem pośrodku (Geret 1760, Pawłowski 1918, Marciniak 1990). Termometry florentyńskie były stosowane z powodzeniem na obszarze całej Europy. Jednak w XVIII wieku były używane różne ich rodzaje: tzw. „mały” (ze skalą 50-stopniową) i wielki (Magnum Thermometrum Academiae Florentinae). Konstrukcja termometru wielkiego również była zróżnicowana; wyróżnić można termometry ze skalą 300-stopniową, 200-stopniową oraz 100-stopniową (Middleton 1966). Termometry te były konstruowane przez rzemieślników w różnych

| Morgen- und Abend-Beobachtungen der Luft und Witterung. |                   |                  |        |    |                 |                 |        |      |                        |
|---|-------------------|------------------|--------|----|-----------------|-----------------|--------|------|------------------------|
| Jan.<br>Tage.   | Luft.             |                  | Kälte. |    |                 |                 | Winde. |      | Wetter.                |
|   | Schwere.          | Fl.              | R.     |    |                 |                 |        |      |                        |
| ♂. 1  | 11.               | 10               | 29.    | 27 | 3 $\frac{1}{2}$ | 2 $\frac{1}{2}$ | EgW.   | SW.  | Bewölk. Regen.         |
| ♀. 2  | 9.                | 7                | 28.    | 27 | 2 $\frac{1}{2}$ | 2 $\frac{1}{2}$ | SW.    | SO.  | Fast klar. Neblicht.   |
| ♂. 3  | 8 $\frac{1}{2}$ . | 9                | 28.    | 26 | 2 $\frac{1}{2}$ | 2 $\frac{1}{2}$ | NgW.   | NNW. | Bewölk. Trüb m. S      |
| ♀. 4  | 12.               | 12 $\frac{1}{2}$ | 28.    | 31 | 2 $\frac{1}{2}$ | 3 $\frac{1}{2}$ | NNW.   | NNW. | Bewölk. mit Sch.       |
| ♂. 5  | 14.               | 12 $\frac{1}{2}$ | 34.    | 33 | 4 $\frac{1}{2}$ | 3 $\frac{1}{2}$ | NNW.   | NNW. | Schnee. Trüb m. S      |
| ♀. 6  | 13.               | 15               | 36.    | 46 | 4 $\frac{1}{3}$ | 7 $\frac{1}{2}$ | NgW.   | NNW. | Meist helle. ganz klar |
| ♂. 7  | 16.               | 16               | 58.    | 55 | 10.             | 9               | NgW.   | NNW. | Nebel u. Rauchfrost    |

Rys. 1. Dane zamieszczone w „Thornische Wöchentliche Nachrichten und Anzeigen” dla okresu 1–7.01.1760 r. (Geret 1760)

Fig. 1. Data published in “Thornische Wöchentliche Nachrichten und Anzeigen” for the period January 1<sup>st</sup> to 7<sup>th</sup> 1760 (Geret 1760)



Rys. 2. Prawdopodobna lokalizacja miejsca pomiarów przy ul. Piekary

Źródło: Biskup 1996, zmienione.

Fig. 2. Probable location of measurement site

Source: Biskup 1996, modified.

mięscach Europy i dlatego porównywanie danych między tymi przyrządami jest przeważnie niemożliwe. Uzyskane dane z reguły mają charakter orientacyjny.

Uzupełnienie danych pomiarowych stanowią słowne opisy stanu pogody. Mają one charakter notatki w formie skrótów. Opisy te umieszczone w ostatniej kolumnie tabeli odnoszą się do całego dnia pomiarowego. Oprócz notatek o zjawiskach (meteorach) zawierają one dodatkowe określenia termiki, np. *wärmer Luft* (cieplejsze powietrze), *Frost* (mróz), *Hitze* (upał).

## Dane i metody

Dane źródłowe obejmowały serię pomiarów temperatury powietrza dla lat 1760–1767, jednak ze względu na niekompletność i błędy dla niektórych lat do dalszego opracowania wykorzystano dane z okresu 1760–1764. Pomiarów temperatury powietrza były wykonywane dwoma różnymi termometrami o odmiennych skalach. W drugim tygodniu stycznia 1765 roku zaniechano pomiarów termometrem florentryńskim, co mogło być spowodowane jego zniszczeniem (Rojecki 1965). Przez cały okres, za który zachowały się dane, prowadzone były pomiary termome-

Tabela 1. Ocena termiczna miesięcy, pór roku i roku na podstawie wielkości odchylenia standardowego od średnich wieloletnich w Toruniu w okresie 1760–1764  
 Table 1. Thermal assessment of months, seasons and years based on values of standard deviation from the long-term means in Toruń in the period 1760–1764

| Indeks | Przedział                       | Ocena termiczna      |
|--------|---------------------------------|----------------------|
| +3     | $>2,5 \sigma$                   | ekstremalnie ciepły  |
| +2     | $1,5 \sigma - 2,5 \sigma$       | bardzo ciepły        |
| +1     | $0,5 \sigma - 1,5 \sigma$       | ciepły               |
| 0      | $0,5 \sigma - (-0,5 \sigma)$    | w normie             |
| -1     | $(-0,5 \sigma) - (-1,5 \sigma)$ | chłodny              |
| -2     | $(-1,5 \sigma) - (-2,5 \sigma)$ | bardzo chłodny       |
| -3     | $<-2,5 \sigma$                  | ekstremalnie chłodny |

trem ze skalą Réaumur'a. Jakość danych budzi jednak znaczne zastrzeżenia ze względu na bardzo duże wahania temperatury z dnia na dzień. Dlatego do dalszych analiz wykorzystane zostały dane z termometru florentyńskiego.

Próbę przeliczenia danych z serii TWNA podjął Rojecki (1965). Dokonał on porównania serii z termometru Reaumur'a z termometrem florentyńskim i wskazał okres, dla którego obie serie są współbieżne. Dodatkowo podał równania opisujące ww. zależność. Okres ten objął ponad 1,5 roku: od 1 lipca 1760 do 28 lutego 1762. W ww. pracy Rojecki porównał uzyskane dane z danymi z Warszawy.

Dla serii temperatury powietrza zostały policzone podstawowe charakterystyki klimatologiczne. Wartości częstości występowania temperatury powietrza przedstawiono dla klas 10-stopniowych, w nawiązaniu do takiego zakresu klas zastosowanego wcześniej przez nas dla danych Dawida von Grebnera z Wrocławia z lat 1710–1721 (Przybylak, Pospieszyńska 2010, w druku).

Na podstawie danych instrumentalnych z termometru florentyńskiego zostały obliczone indeksy według metodyki wypracowanej przez Lorenc (2000) oraz Przybylaka i in. (2004).

Każdemu z miesięcy został przypisany indeks (od -3 do +3) na podstawie wielkości odchylenia standardowego ( $\sigma$ ) od średniej miesięcznej w całym analizowanym okresie (progi:  $\pm 0,5 \sigma$ ,  $\pm 1,5 \sigma$ ,  $\pm 2,5 \sigma$ ). Następnie na tej podstawie policzono średnie indeksy dla sezonów i roku, stosując zwykłe średnie arytmetyczne (tab. 1).

## Wyniki i dyskusja

Jak słusznie zauważył Rojecki (1965), historyczne dane instrumentalne mogą być najczęściej analizowane i wykorzystywane jako dane orientacyjne o warunkach pogodowych. Szczególnego znaczenia nabiera to stwierdzenie w przypadku analizy danych uzyskanych z termometrów posiadających zindywidualizowane skale, które nie są już obecnie stosowane w meteorologii.

Wyniki w niniejszym artykule przedstawione są w jednostkach skali termometru florentyńskiego (dalej deg.). Seria pomiarowa temperatury powietrza obejmuje

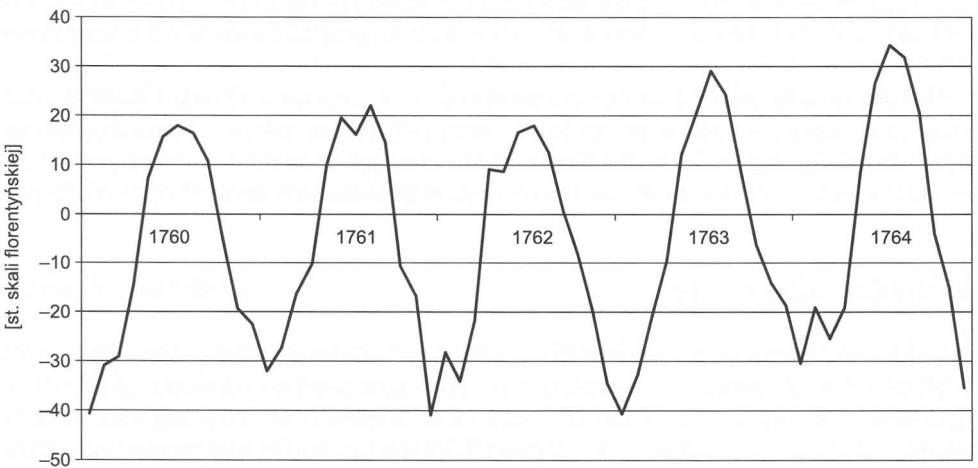


Rys. 3. Przebieg roczny temperatury powietrza w Toruniu w stopniach skali florentyńskiej, 1760–1764

Fig. 3. Annual course of air temperature in Toruń in degrees of the Florentine scale, 1760–1764

lata 1760–1764. W okresie tym średnia roczna temperatura powietrza osiągnęła wartość  $-5,4$  deg. Temperatura najchłodniejszego miesiąca (stycznia) wyniosła  $-34,3$  deg., a najcieplejszego (lipca)  $23,1$  deg. (rys. 3). Miesiąc najcieplejszy to był najczęściej lipiec (4 przypadki) i raz czerwiec. Miesiąc najchłodniejszy to styczeń (1760 i 1763) albo grudzień (1761, 1762 i 1764).

W przebiegu z roku na rok można wskazać wyraźną tendencję wzrostową temperatury powietrza (rys. 4). W analizowanym okresie temperatura powietrza



Rys. 4. Przebieg temperatury powietrza z roku na rok w Toruniu w okresie 1760–1764 (w deg.)

Fig. 4. Year-to-year course of air temperature in Toruń in the period 1760–1764 (in degrees of the Florentine scale)

Tabela 2. Średnie miesięczne i roczne wartości temperatury powietrza w Toruniu w okresie 1760–1764 w stopniach skali florentyńskiej

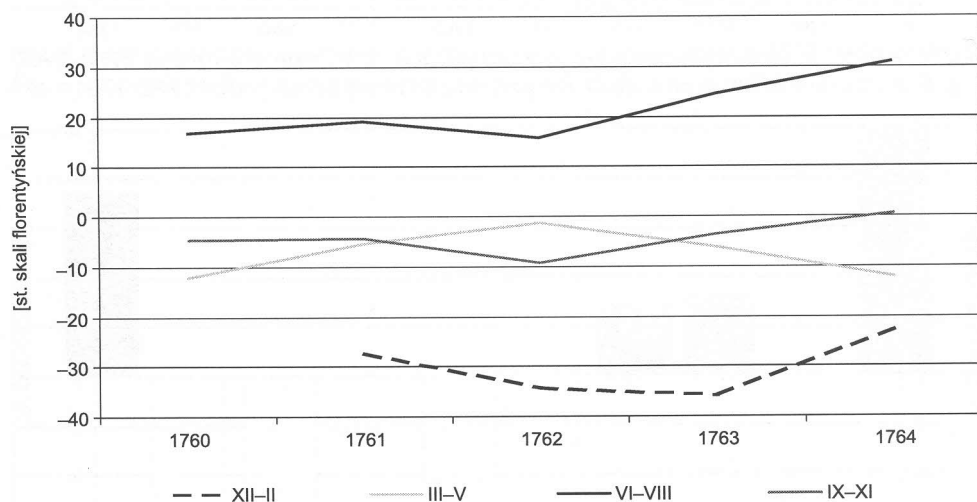
Table 2. Monthly and annual air temperature means in Toruń in the period 1760–1764 in degrees of the Florentine scale

| Rok  | I     | II    | III   | IV    | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X     | XI    | XII   | I–XII |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1760 | -40,6 | -30,9 | -29,0 | -14,4 | 7,3  | 15,7 | 17,9 | 16,4 | 10,6 | -5,2  | -19,2 | -22,5 | -7,8  |
| 1761 | -32,0 | -27,3 | -16,4 | -10,1 | 9,9  | 19,5 | 16,0 | 21,9 | 14,5 | -10,7 | -16,8 | -40,9 | -6,0  |
| 1762 | -28,0 | -34,0 | -21,8 | 9,0   | 8,5  | 16,6 | 18,0 | 12,4 | 0,5  | -8,4  | -19,6 | -34,4 | -6,8  |
| 1763 | -40,6 | -32,6 | -20,6 | -9,5  | 12,0 | 20,4 | 29,1 | 24,3 | 9,3  | -6,3  | -14,0 | -18,5 | -3,9  |
| 1764 | -30,4 | -18,9 | -25,4 | -19,0 | 8,3  | 26,5 | 34,4 | 31,8 | 20,4 | -4,0  | -15,2 | -35,4 | -2,2  |
| m    | -34,3 | -28,8 | -22,6 | -8,8  | 9,2  | 19,7 | 23,1 | 21,4 | 11,0 | -6,9  | -17,0 | -30,3 | -5,4  |

osiągała wartości z przedziału od  $-75,0$  deg. (12 stycznia 1760 roku) do  $38,5$  deg. (31 lipca, 1 i 2 sierpnia 1764 roku).

W latach 1760–1764 najwyższą średnią roczną temperaturę powietrza ( $-2,2$  deg.) odnotowano w 1764 roku (tab. 2). Zdecydowały o tym najcieplejsze: zima, lato i jesień w analizowanym okresie. Najchłodniejszy natomiast był rok 1760 ze średnią roczną temperaturą wynoszącą  $-7,8$  deg. Wpływ miały najchłodniejsza wiosna i lato spośród wszystkich analizowanych lat oraz prawdopodobnie także najchłodniejsza zima. Można o tym wnioskować na podstawie średnich miesięcznych wartości temperatury stycznia i lutego z 1760 rok. Jednak brak danych z grudnia 1759 roku uniemożliwia policzenie średniej dla sezonu zimowego 1759/1760.

W przebiegu rocznym tylko w lecie średnie wartości temperatury powietrza były dodatnie (rys. 5). Wiosna była nieznacznie chłodniejsza od jesieni (średnie



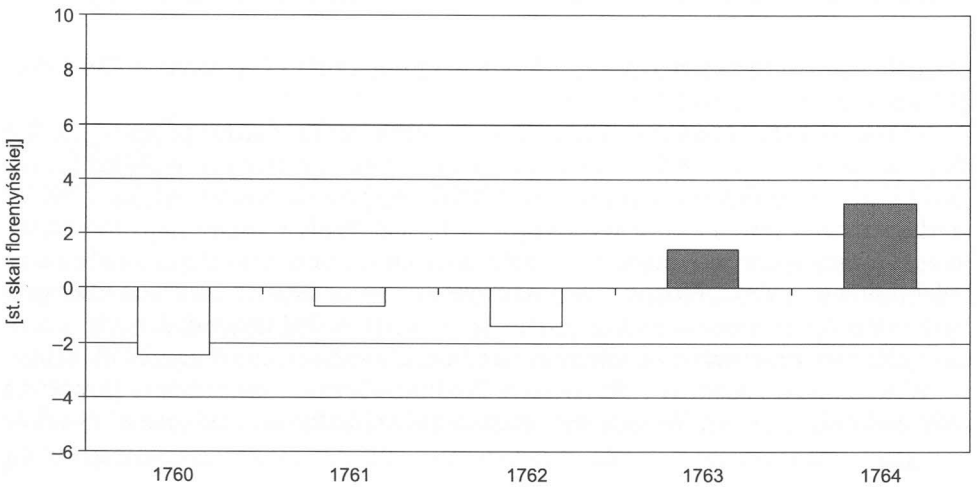
Rys. 5. Przebieg z roku na rok średnich sezonowych (XII–II, III–V itd.) temperatury powietrza w Toruniu, 1760–1764 (w deg.)

Fig. 5. Year-to-year course of seasonal (XII–II, III–V, etc.) mean air temperatures in Toruń, 1760–1764 (in degrees of the Florentine scale)

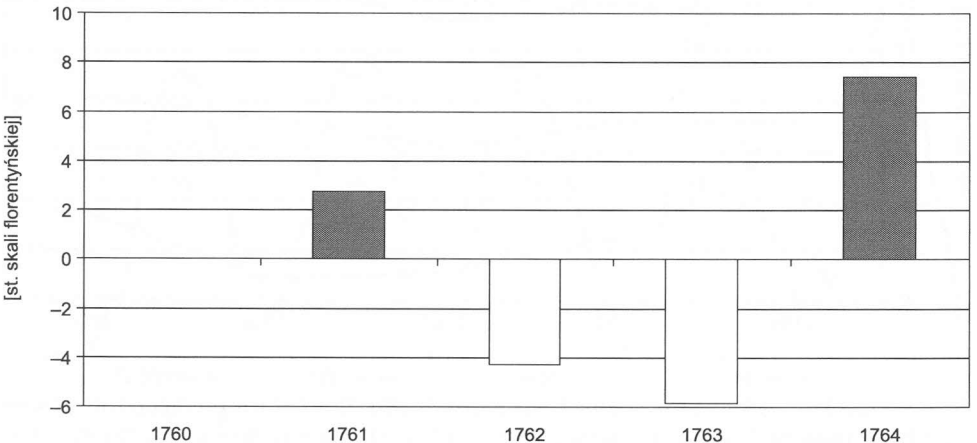
wartości temperatury wyniosły odpowiednio  $-7,4$  i  $-4,3$  deg.). Największym zróżnicowaniem temperatury z roku na rok oraz zakresem jej zmian w badanym okresie charakteryzują się średnie wartości z lata i zimy. Przejściowe pory roku cechują się mniejszym zróżnicowaniem wartości średnich temperatury powietrza.

Przydatne informacje, w przypadku danych wczesnoinstrumentalnych, dostarczają także odstępstwa od średniej oraz indeksy. Analiza anomalii średnich rocznych wartości temperatury powietrza wskazuje na stopniowy wzrost temperatury w ciągu rozpatrywanego pięciolecia o ok.  $5,6$  deg. (rys. 6), dobrze widoczny także na rysunku 4.

Zima odznacza się dość dużą zmiennością z roku na rok – po roku z najniższą wartością anomalii wystąpił rok z najwyższą anomalią dodatnią (rys. 7). Prawdo-



Rys. 6. Anomalie średniej rocznej temperatury powietrza w Toruniu w okresie 1760–1764  
Fig. 6. Anomalies of mean annual air temperature in Toruń in the period 1760–1764

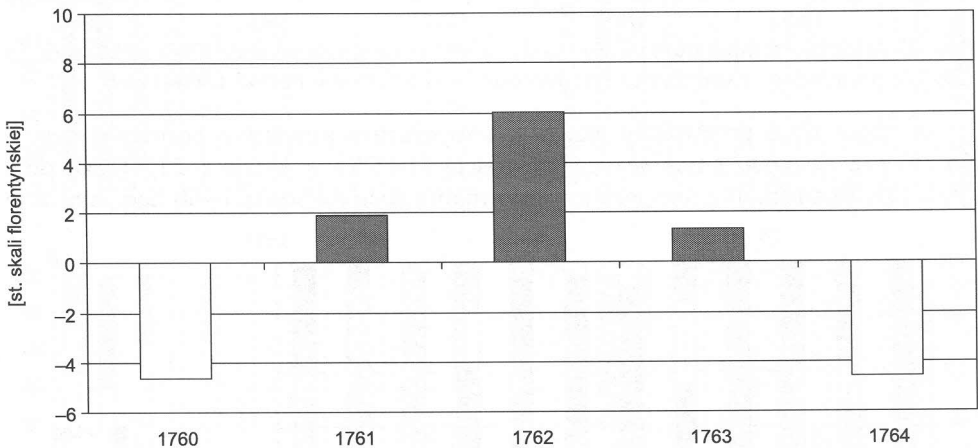


Rys. 7. Anomalie temperatury powietrza dla zimy w Toruniu w okresie 1760–1764 (w deg.)  
Fig. 7. Anomalies of winter air temperature in Toruń in the period 1760–1764

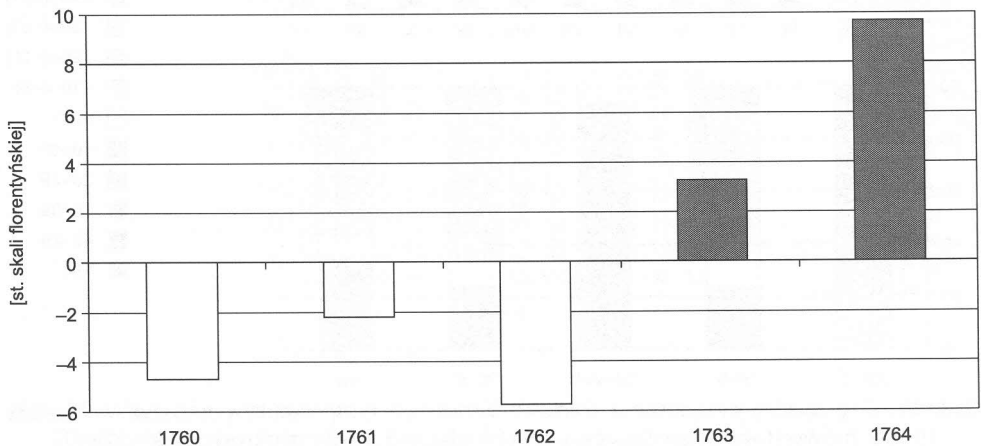
podobnie najchłodniejszą zimą w okresie 1760–1764 była zima 1759/1760, jednak brak grudnia 1759 roku uniemożliwia rzetelną ocenę tego sezonu. Najchłodniejsza zima przypadała na sezon 1762/1763.

Wiosna charakteryzuje się „symetrycznym” rozkładem anomalii w ciągu analizowanego okresu z maksimum w roku 1762 (rys. 8). Najchłodniejsze sezony wiosenne przypadają na lata skrajne – 1760 i 1764 (po  $-4,6$  deg.).

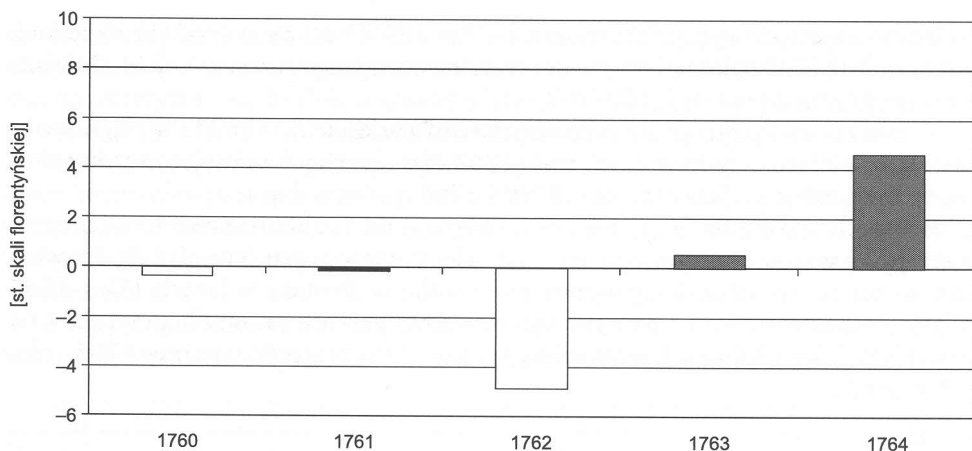
Rozkłady anomalii lata i jesieni nawiązują do rozkładu średniorocznego i cechują się wzrostem temperatury w drugiej części okresu (rys. 9, 10). Pozwala to stwierdzić, że największy wpływ na termikę w Toruniu w latach 1760–1764 miała temperatura lata i jesieni. Maksymalna wartość anomalii przypadła na lato 1764 roku (9,5 deg.), natomiast jej najniższa wartość na zimę 1763 roku ( $-5,9$  deg.).



Rys. 8. Anomalie temperatury powietrza dla wiosny w Toruniu w okresie 1760–1764 (w deg.)  
Fig. 8. Anomalies of spring air temperature in Toruń in the period 1760–1764

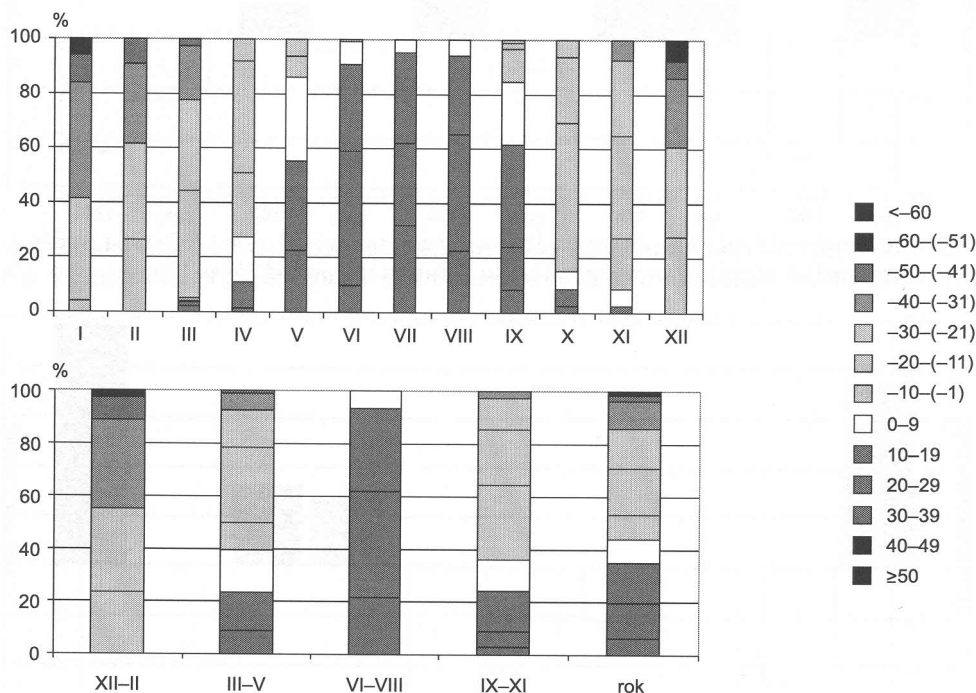


Rys. 9. Anomalie temperatury powietrza dla lata w Toruniu w okresie 1760–1764 (w deg.)  
Fig. 9. Anomalies of summer air temperature in Toruń in the period 1760–1764



Rys. 10. Anomalie temperatury powietrza dla jesieni w Toruniu w okresie 1760–1764 (w deg.)  
 Fig. 10. Anomalies of autumn air temperature in Toruń in the period 1760–1764

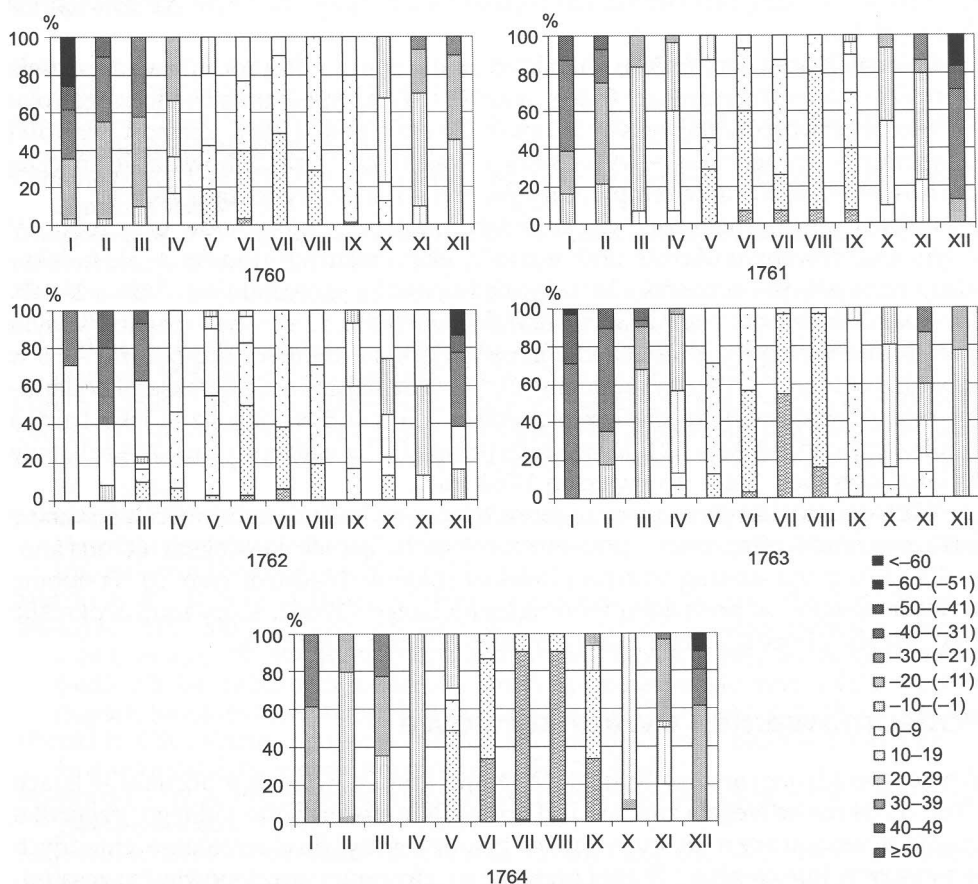
W ciągu roku przeważały wartości temperatury powietrza poniżej 0 deg. – 56,7% przypadków, z największą częstością (19,5%) w klasie (–21)–(–30) deg. (rys. 11). Ekstremalne temperatury minimalne spadały poniżej –60 deg., sytuacje



Rys. 11. Częstości występowania wartości dobowych temperatury powietrza w klasach 10-stopniowych według miesięcy, sezonów i lat w Toruniu w okresie 1760–1764  
 Fig. 11. Frequency of occurrence of daily air temperature in 10-degree intervals for months, seasons and years in Toruń in the period 1760–1764

Tabela 3. Wartości indeksów termicznych dla sezonów i lat w Toruniu w okresie 1760–1764  
 Table 3. Thermal indices for seasons and years in Toruń in the period 1760–1764

| Rok  | XII–II | III–V | VI–VIII | IX–XI | I–XII |
|------|--------|-------|---------|-------|-------|
| 1760 | –      | –1    | –1      | 0     | –1    |
| 1761 | 0      | 0     | 0       | 0     | 0     |
| 1762 | 0      | 1     | –1      | –1    | 0     |
| 1763 | –1     | 0     | 0       | 0     | 0     |
| 1764 | 1      | 0     | 1       | 1     | 1     |



Rys. 12. Częstości występowania wartości dobowych temperatury powietrza w klasach 10-stopniowych w Toruniu w poszczególnych latach okresu 1760–1764

Fig. 12. Frequency of occurrence of daily air temperature in 10-degree intervals in Toruń in particular years from the period 1760–1764

takie stanowiły około 0,5% przypadków w ciągu roku. Wartości dodatnie temperatury powietrza (powyżej 0 deg.) wystąpiły w 43,3% przypadków. Największą częstotliwością charakteryzowały się temperatury z klasy 10–19 deg.

Zimą temperatura utrzymywała się poniżej –20 deg. Natomiast latem dominowała (około 60% przypadków) temperatura powyżej 20 deg. Jesień była cieplejsza od wiosny ze względu na większą częstość wartości temperatury wyższych od –10 deg. oraz jej występowanie w przedziale od 30 do 39 deg.

Największą częstość temperatury ekstremalne (minimalne) wykazywały w grudniu oraz styczniu (około 4%). W styczniu, w porównaniu z grudniem, większa jest częstość wartości temperatury z zakresu od –40 do –21 deg. (odpowiednio: 80,0% i 58,1%). W lecie temperatury maksymalne (powyżej 30 deg.) występowały w około 21,5% dni. Największą ich częstość w przebiegu rocznym odnotowano w lipcu (31,6%).

Rok najchłodniejszy (1760) charakteryzuje się ponad 56-procentową częstością wartości temperatury poniżej 0 deg. (rys. 12). W przypadku najcieplejszego roku (1764) obserwujemy najwyższą w całym okresie, ponad 20%, częstość wartości temperatury z przedziału powyżej 30 deg. Najchłodniejsza cechowała się znaczną częstością występowania temperatury poniżej –31 deg. wynoszącą 75,6%.

Indeksy zostały policzone dla średnich miesięcznych, sezonów oraz roku. W całym analizowanym okresie brak wartości ekstremalnych (indeks  $\pm 3$ ). Indeksy dla poszczególnych sezonów i lat osiągają wartości z przedziału od –1 do +1 (tab. 3). Analiza indeksów dla miesięcy pozwala stwierdzić, że w całym rozpatrywanym okresie nie wystąpiły miesiące charakteryzujące się temperaturą poniżej  $-1,5 \sigma$  („bardzo chłodne”). W przypadku miesięcy wyróżniających się indeksami dodatnimi można wskazać 3 miesiące z przedziału  $1,5 \sigma$ – $2,5 \sigma$ , określane jako bardzo ciepłe (wartość indeksu +2). Dwa z nich przypadły na najcieplejszy, 1764 rok, były to luty i czerwiec. Trzeci to kwiecień 1762 roku.

Wartości indeksów dla poszczególnych lat potwierdzają zależności uzyskane z analizy anomalii temperatury powietrza: rok cechujący się największą ujemną anomalią (1760) był według wartości indeksu rokiem chłodnym (tab. 3). Podobnie wygląda sytuacja w przypadku roku najcieplejszego (1764), który można określić jako „ciepły”. Pozostałe lata zaliczyć należy do lat normalnych.

## Podsumowanie i uwagi końcowe

Z przeprowadzonej analizy wynika, że temperatura powietrza w Toruniu w latach 1760–1764 nie odbiegała znacząco od normy. Nie stwierdzono żadnego przypadku miesiąca, sezonu czy roku, który można byłoby zaliczyć do ekstremalnie chłodnych lub ekstremalnie ciepłych. Średni przebieg roczny temperatury powietrza zasadniczo nie różni się charakterem od przebiegów współczesnych.

Analiza pięcioletniego okresu z pewnością nie jest wystarczająca do w pełni wiarygodnego porównania i może być obciążona pewnymi błędami. Jednak w przypadku danych wczesnoinstrumentalnych analizowane serie najczęściej są jeszcze znacznie krótsze. Trudności w przeliczeniu danych powodują dodatkowe niepew-

ności w interpretacji wyników. Przede wszystkim nie można stwierdzić, czy badany okres był cieplejszy, czy też chłodniejszy od współczesnego. W tym kierunku prowadzone są cały czas prace nad przeliczeniem całej serii temperatury powietrza ze skali florentyńskiej na skalę Celsjusza. Jest to jednak zadanie bardzo trudne, biorąc pod uwagę fakt, że każdy termometr florentyński posiada zindywidualizowaną skalę dostosowaną prawdopodobnie do regionalnego klimatu.

Praca została sfinansowana ze środków na naukę w latach 2007–2010 jako projekt badawczy nr N 306 018 32/1027.

## Literatura

- Biskup M. (red.) 1996. Historia Torunia. T. 2, cz. 3. Między barokiem i oświeceniem (1660–1793). Wydawnictwo TNT, Toruń.
- Ciesielski P. 2004. Regionalna Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna w Toruniu. *Gazeta Obserwatora IMGW*, 3: 13–15.
- Camuffo D. 2002. History of the long series of daily air temperature in Padova (1725–1998). *Climatic Change*, 53: 7–75.
- Dunajówna M. 1960. Z dziejów toruńskiego czasopisma „Thornische Wöchentliche Nachrichten und Anzeigen”. TNT, Toruń.
- Filipiak J. 2007. Rekonstrukcja warunków klimatycznych Gdańska w okresie pomiarów instrumentalnych – fakty i niepewności. W: M. Miętus, J. Filipiak, A. Wyszkowski (red.), 200 lat regularnych pomiarów i obserwacji meteorologicznych w Gdańsku. Monografie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa, s. 20–33.
- Geret S.L. (red.) 1760–1767. *Thornische Wöchentliche Nachrichten und Anzeigen*. Toruń.
- Lorenc H. 2000. Studia nad 220-letnią (1779–1998) serią temperatury powietrza w Warszawie oraz ocena jej wiekowych tendencji. *Materiały Badawcze IMGW, seria Meteorologia*, 31: 1–104.
- Marciniak K. 1990. Zarys historii obserwacji meteorologicznych. W: Kozuchowski K (red.) *Materiały do poznania historii klimatu w okresie obserwacji instrumentalnych*. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 8–31.
- Middleton W.E.K. 1966. *A History of the Thermometer*. John Hopkins Press, Baltimore.
- Miętus M. 2007. 200 lat regularnych obserwacji i pomiarów meteorologicznych w Gdańsku – od fascynacji do praktycznego działania. W: M. Miętus, J. Filipiak, A. Wyszkowski (red.), 200 lat regularnych pomiarów i obserwacji meteorologicznych w Gdańsku. Monografie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa, s. 7–19.
- Oliński P. 2002. Warunki pogodowe w Toruniu i okolicach w 1. połowie XVIII wieku w świetle źródeł narracyjnych. *Rocznik Toruński*, 29: 49–85.
- Pawłowski S. 1918. Przyczynek do historii spostrzeżeń meteorologicznych w Polsce. *Przegląd Geograficzny*, I (1–2): 106–107.
- Przybylak R. 2010. The Climate of Poland in Recent Centuries: A Synthesis of Current Knowledge: Instrumental observations. W: R. Przybylak, J. Majorowicz, R. Brázdil, M. Kejna (red.), *The Polish Climate in the European Context: An Historical Overview*, Springer, Berlin–Heidelberg–New York, s. 129–166.
- Przybylak R., Majorowicz J., Wójcik G., Zielski A., Chorążyczewski W., Marciniak K., Nowosad W., Oliński P., Syta K. 2005. Temperature changes in Poland from the 16<sup>th</sup> to the 20<sup>th</sup> centuries. *Int. J. of Climatology*, 25: 773–791.

- Przybylak R., Oliński P., Chorążyczewski W., Nowosad W., Syta K. 2010. The Climate of Poland in Recent Centuries: A Synthesis of Current Knowledge: Documentary evidence. W: R. Przybylak, J. Majorowicz, R. Brázdil, M. Kejna (red.), *The Polish Climate in the European Context: An Historical Overview*, Springer, Berlin–Heidelberg–New York, s. 167–190.
- Przybylak R., Wójcik G., Majorowicz J. 2001. Zmiany temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w Polsce w okresie XVI–XX wieku. *Prace i Studia Geograficzne*, 29: 79–92.
- Przybylak R., Wójcik G., Marciniak K., Chorążyczewski W., Nowosad W., Oliński P., Syta K. 2004. Zmienność warunków termiczno-opadowych w Polsce w okresie 1501–1840 w świetle danych historycznych. *Przegląd Geograficzny*, 76: 5–31.
- Rojecki A. 1965. Kilka uwag o najdawniejszych obserwacjach meteorologicznych w Toruniu na tle wyników jednocześnie prowadzonych spostrzeżeń w Warszawie. *Przegląd Geograficzny*, X: 141–151.

Zakład Klimatologii, Instytut Geografii  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika  
ul. Gagarina 9, 87-100 Toruń  
email: rp11@umk.pl