

# ANALIZA ZMIENNOŚCI TEMPERATURY POWIETRZA W POZNANIU W LATACH 1973–2003

**Krzysztof JĘDRYS, Jacek LEŚNY**

Akademia Rolnicza w Poznaniu, Katedra Agrometeorologii

*Słowa kluczowe: Poznań, temperatura powietrza, zmiany klimatu*

## Streszczenie

W pracy dokonano analizy warunków termicznych w Poznaniu w latach 1973–2003, wykorzystując dane meteorologiczne pochodzące ze stacji meteorologicznej IMGW Poznań-Ławica. Stwierdzono, że ocieplenie obserwowane na prawie całej kuli ziemskiej może znajdować swoje odzwierciedlenie w przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza w Poznaniu. W analizowanym okresie zaobserwowano jej średni wzrost o  $0,35^{\circ}\text{C}$  w ciągu 10 lat, czyli łącznie o  $1,05^{\circ}\text{C}$ . Jest to wartość istotna statystycznie. Analizując temperaturę średnią miesięczną w tym samym czasie, zaobserwowano tendencję wzrostową w odniesieniu do 9 miesięcy.

## WSTĘP

W atmosferze nieustannie zachodzą najrozmaitsze procesy fizyczne, które w rezultacie powodują ciągle zmiany stanów pogody. Człowiek zawsze interesował się pogodą, ponieważ jego życie i poczynania były i wciąż są od niej zależne. Dotyczy to szczególnie stanów niekorzystnych. Powodzie, susze, silne mrozy czy wichury decydowały o losach człowieka, wpływając na stan upraw czy siedzib, warunki podróżowania, a nawet przebieg działań wojennych [KOSSOWSKA-CEZAK i in., 2000]. Atmosfera ziemska wraz z zachodzącymi w niej procesami – jako jeden z elementów środowiska przyrodniczego – jest nadal wnikliwie obserwowana i badana przez człowieka. Przez lata zmieniały się sposoby i zakres obserwacji stanów atmosfery, stale też udoskonalano technikę badań i obserwacji.

Trudno dziś sobie wyobrazić dziedzinę życia, w której nie wykorzystuje się informacji o klimacie. Znajdują one szerokie zastosowanie praktyczne w rolnictwie, transporcie, budownictwie, medycynie, planowaniu przestrzennym, ochronie środowiska i innych. Istnieją jednak naturalne trudności matematycznego, fizycznego czy też graficznego odwzorowania i przedstawienia zależności procesów oraz zjawisk atmosferycznych. Dlatego też najczęściej wychodzi się od analizy pojedynczych, odizolowanych elementów meteorologicznych, aby tą drogą dojść do syntezy klimatu [PRUCHNICKI, 1987].

Współczesne zainteresowanie pogodą jest większe niż kiedyś w związku ze zwiększeniem się częstości występowania niekorzystnych zjawisk, np. bardzo silnych wiatrów czy katastrofalnych powodzi, których przyczyn upatruje się w globalnym ociepleniu klimatu [WOŚ, 1994]. O ile jeden rok czy miesiąc obfitujący w takie zdarzenia można byłoby uznać za anomalię, to wiele takich lat z rzędu niewątpliwie oznacza trend. Widoczne jest to w raportach IPCC, Międzypaństwowego Zespołu do Spraw Zmian Klimatu, który został powołany przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) i Program Środowiska Narodów Zjednoczonych (UNEP). Celem IPCC jest stworzenie naukowego zaplecza dla Ramowej Konwencji o Zmianach Klimatu (FCCC). Co kilka lat IPCC publikuje raport oceniający sytuację – pierwszy ukazał się w 1990, drugi w 1996, a trzeci w 2001 r. Do chwili przygotowywania niniejszej pracy nie ukazał się jeszcze czwarty raport, który według zapowiedzi powinien być opublikowany w 2007 r.

Położenie Poznania w centrum Wielkopolski powoduje występowanie cech charakterystycznych dla klimatu tego regionu. Obszar Wielkopolski znajduje się pod przeważającym wpływem mas powietrza polarno-morskiego, napływającego z Atlantyku. Masy powietrza polarno-kontynentalnego oraz zwrotnikowego wywierają znacznie mniejszy wpływ na warunki pogodowe. Średnia roczna temperatura na obszarze Wielkopolski wynosi od ok. 7,5 do ok. 8,4°C [Dekadowy Biuletyn ... (DBM) 1973–2003]. Najzimniejszym miesiącem w roku jest styczeń, jednak w poszczególnych latach sporadycznie bywa nim luty lub grudzień. Średnia wieloletnia temperatura stycznia wynosi od  $-2,8^{\circ}\text{C}$  do  $-1,5^{\circ}\text{C}$  [DBM, 1973–2003]. Najwyższe średnie miesięczne temperatury z reguły występują w lipcu. Osiągają one wartości od ok. 17,6 do 18,0°C. W poszczególnych latach najwyższa średnia temperatura miesięczna powietrza nie zawsze musi przypadać na lipiec, sporadycznie może to być czerwiec lub sierpień [WOŚ, 1994].

Poznań – jak każdy ośrodek wielkomiejski – na skutek przeobrażenia naturalnego środowiska stwarza warunki do uformowania się swoistego klimatu miejskiego, który różni się znacznie od warunków klimatycznych terenów pozamiejskich [WOŚ, 1999]. Na odrębność stosunków klimatycznych miasta wpływa wiele czynników [LEWIŃSKA, 2000; SCHÖNWIESE, 1997]. Są to głównie: rodzaj podłoża (zabudowania, beton, asfalt), dopływ do atmosfery ciepła wytwarzanego sztucznie, zwiększone albedo oraz zanieczyszczenie powietrza, ograniczające oddawanie ciepła. Wszystko to powoduje, że na terenach miejskich obserwuje się częstsze

powstawanie chmur o budowie pionowej, częstsze opady atmosferyczne, mniejszą liczbę dni pochmurnych, częstsze występowanie mgieł, mniejszą siłę wiatru, występowanie silnych turbulencji powietrza i – co najbardziej interesuje autorów – wyższą temperaturę powietrza niż na terenach pozamiejskich. Stacja meteorologiczna Poznań-Ławica znajduje się na obrzeżach miasta, w związku z czym wspomniane wyżej zjawiska mogą mieć pewien wpływ na wyniki pomiarów.

Obserwowane i stwierdzone na prawie całej kuli ziemskiej ocieplenie oznacza, że uległy zmianom przebiegi podstawowych elementów meteorologicznych, jak chociażby temperatura powietrza. W latach 90. XX w. wystąpiła bardzo wysoka temperatura, ciepłe pory zimowe z niewielkimi opadami, suche lata i duża liczba ekstremalnych zjawisk pogodowych w strefie umiarkowanej i podzwrotnikowej. Jest to symptom coraz bardziej widocznych zmian klimatycznych na Ziemi.

W pracy zajęto się analizą zmian temperatury i postawiono pytanie: czy wzrost temperatury powietrza, będący efektem ocieplenia się klimatu, obserwowany jest również w Poznaniu? Na to pytanie częściowo ma odpowiedzieć niniejsza praca, w której przedstawiono analizę zmienności temperatury w ciągu ostatnich 30 lat.

## METODY BADAŃ

W pracy posłużono się danymi meteorologicznymi z lotniskowej stacji meteorologicznej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Poznań-Ławica. Uzyskano je z dekadowych biuletynów wydawanych przez IMGW i objęły one okres 30 lat – od 1973 do 2003 r., z wyjątkiem 1986 r. (brak danych) [DBM, 1973–2003].

Analizie statystycznej poddane zostały przede wszystkim wartości temperatury średniej miesięcznej i rocznej wyznaczone na podstawie wspomnianych biuletynów dekadowych. W pracy analizowano rozkład w czasie wartości średniej rocznej temperatury powietrza oraz trendy zmian w wieloleciu zarówno w odniesieniu do poszczególnych miesięcy, jak i lat.

W analizie przebiegów średniej miesięcznej temperatury posłużono się modelem regresji liniowej, który przyjmuje postać  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$ , gdzie  $\beta_0$  oznacza wyraz wolny,  $\beta_1$  współczynnik kierunkowy (współczynnik regresji), a  $\varepsilon$  błąd. Wartość liczbowa współczynnika regresji stanowi miarę wzrostu jednej cechy (temperatura), gdy wartość drugiej (lata) zwiększa się o jednostkę. Ujemna wartość oznaczałaby, że w miarę upływu lat temperatura się obniża. Wyznaczone współczynniki regresji, będące składowymi równań opisujących linie trendu dają ogólny pogląd, czy zmiany mają charakter rosnący, czy malejący. W celu sprawdzenia prawdopodobieństwa przypadkowego wystąpienia opisywanych zależności dokonano oceny istotności statystycznej współczynnika kierunkowego za pomocą testu *t*-Studenta z  $n - 2$  stopniami swobody [LISKOWSKI, TAUBER, 2003].

## WYNIKI BADAŃ

Trzydziestoletni ciąg obserwacji podzielono na 3 umownie przyjęte dekady:

1. – lata 1973–1982,
2. – lata 1983–1993,
3. – lata 1994–2003.

Na podstawie wartości średniej miesięcznej temperatury obliczono średnią roczną temperaturę powietrza w każdym roku. W analizowanym okresie 30 lat wyniosła ona 8,57°C. Najniższą temperaturą średnią roczną jest wartość 6,93°C z 1980 r., a najwyższą – 10,04°C z 2000 r. Wartości średniej rocznej temperatury powietrza zestawiono w kolejności chronologicznej (tab. 1). Uporządkowano wartości temperatury od najniższej do najwyższej z podaniem lat, w których występowały te wartości.

W dziesiątce najcieplejszych lat znalazły się cztery z ostatniej dekady, tj. 1994–2003, cztery z drugiej i tylko dwa z pierwszej (1975 i 1982). W dziesiątce najchłodniejszych lat tylko jeden rok pochodził z trzeciej dekady, trzy lata z drugiej i aż sześć lat z pierwszej. W ostatniej dekadzie ciepłe lata zdarzały się więc częściej niż chłodniejsze. Podobnej analizie, jak średnia roczna temperatura, poddana została średnia temperatura miesięczna (tab. 2).

W pracy nie zamieszczono konkretnych wartości temperatury w poszczególnych miesiącach, lecz jedynie lata, porządkując je według rosnącej wartości tego elementu meteorologicznego z zaznaczeniem ich przynależności do poszczególnych dekad. Analiza ta dała podstawy do stwierdzenia, że największe zmiany zaszły w miesiącach: kwiecień, maj i sierpień, co w późniejszej części opracowania znalazło potwierdzenie w badaniu istotności statystycznej zaobserwowanego trendu. Kwiecień bardzo wyraźnie ilustruje tendencję wzrostową temperatury średniej miesięcznej. Najwięcej lat z najniższą temperaturą średnią miesięczną w 30-letnim ciągu wystąpiło w pierwszej dekadzie – aż 9 z 10.







W zestawieniu wartości temperatury średniej miesięcznej wyodrębniono też największe i najmniejsze ich wartości – 7 największych wartości temperatury miesięcznej zdarzyło się w ostatnim dziesięcioleciu rozpatrywanego okresu. Są to: kwiecień 2000, maj 2002, lipiec 1994, sierpień 2002, wrzesień 1999, październik 2001 i listopad 2000 r.

W przypadku podziału analizowanego okresu na połowę (1972–1988 i 1989–2003) dziewięć spośród dwunastu maksymalnych wartości temperatury miesięcznej znalazłoby się w ostatnim piętnastoleciu. Jest to kolejna przesłanka do stwierdzenia, że cieplejsze lata, a co za tym idzie – największe wartości średniej miesięcznej temperatury – zdarzają się coraz częściej.

Różnice najwyższej i najniższej temperatury średniej miesięcznej z całego okresu obserwacyjnego oraz podzielonego na 3 dekady: 1973–1982, 1983–1993 i 1994–2003, przedstawiono graficznie (rys. 1) w celu sprawdzenia, czy te różnice są zauważalnie inne w poszczególnych dekadach. Na podstawie ich przebiegu

**Tabela 1.** Średnia roczna temperatura w kolejności chronologicznej oraz uporządkowanej od najniższej do najwyższej na stacji meteorologicznej Poznań-Ławica w okresie 1973–2003**Table 1.** Mean annual temperature in consecutive years ordered from the lowest to the highest for the Poznań-Ławica Meteorological Station in the years 1973–2003

| Lp.<br>Item number | Lata chronologicznie<br>Chronological years | Temperatura, °C<br>Temperature, °C  |                    | Rok wystąpienia<br>Year of appearance |
|--------------------|---|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
|                    |   | w kolejnych latach<br>in tour years | rosnąco<br>growing |                                       |
| 1                  | 1973  | 8,17                                | 6,93               | 1980                                  |
| 2                  | 1974  | 8,76                                | 6,94               | 1987                                  |
| 3                  | 1975  | 9,31                                | 7,06               | 1996                                  |
| 4                  | 1976  | 7,66                                | 7,17               | 1985                                  |
| 5                  | 1977  | 8,49                                | 7,66               | 1976                                  |
| 6                  | 1978  | 7,91                                | 7,78               | 1979                                  |
| 7                  | 1979  | 7,78                                | 7,91               | 1978                                  |
| 8                  | 1980  | 6,93                                | 8,11               | 1984                                  |
| 9                  | 1981  | 8,24                                | 8,17               | 1973                                  |
| 10                 | 1982  | 8,98                                | 8,24               | 1981                                  |
| 11                 | 1983  | 9,41                                | 8,32               | 1991                                  |
| 12                 | 1984  | 8,11                                | 8,33               | 1993                                  |
| 13                 | 1985  | 7,17                                | 8,47               | 1997                                  |
| 14                 | 1987  | 6,94                                | 8,49               | 1977                                  |
| 15                 | 1988  | 8,93                                | 8,71               | 1995                                  |
| 16                 | 1989  | 9,71                                | 8,76               | 1974                                  |
| 17                 | 1990  | 9,54                                | 8,83               | 2001                                  |
| 18                 | 1991  | 8,32                                | 8,87               | 2003                                  |
| 19                 | 1992  | 9,37                                | 8,93               | 1988                                  |
| 20                 | 1993  | 8,33                                | 8,94               | 1998                                  |
| 21                 | 1994  | 9,23                                | 8,98               | 1982                                  |
| 22                 | 1995  | 8,71                                | 9,23               | 1994                                  |
| 23                 | 1996  | 7,06                                | 9,31               | 1975                                  |
| 24                 | 1997  | 8,47                                | 9,37               | 1992                                  |
| 25                 | 1998  | 8,94                                | 9,41               | 1983                                  |
| 26                 | 1999  | 9,48                                | 9,48               | 1999                                  |
| 27                 | 2000  | 10,04                               | 9,54               | 1990                                  |
| 28                 | 2001  | 8,83                                | 9,67               | 2002                                  |
| 29                 | 2002  | 9,67                                | 9,71               | 1989                                  |
| 30                 | 2003  | 8,87                                | 10,04              | 2000                                  |

Objaśnienia:  – 1. dekada lat,  – 2. dekada lat,  – 3. dekada lat.  
 Explanations:  – 1. decade,  – 2. decade,  – 3. decade.

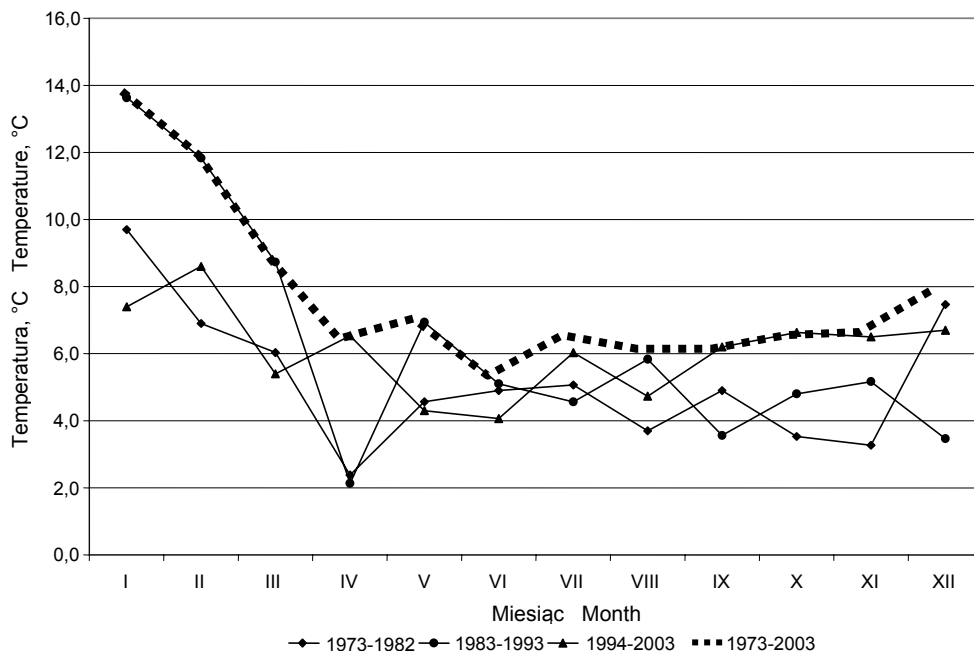
**Tabela 2.** Zestawienie lat od najchłodniejszych do najcieplejszych na podstawie średniej miesięcznej temperatury powietrza w okresie 1973–2003

**Table 2.** Years ordered from the coldest to the warmest based on the monthly means of air temperature in the period 1973–2003

| Miesiące Months |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |
|-----------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| I               | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| 87              | 85 | 87  | 73 | 91 | 85 | 79  | 87   | 96 | 03 | 93 | 95  |
| 85              | 79 | 76  | 97 | 80 | 84 | 74  | 76   | 90 | 92 | 98 | 81  |
| 80              | 96 | 96  | 77 | 87 | 74 | 96  | 93   | 77 | 74 | 88 | 02  |
| 79              | 03 | 80  | 82 | 74 | 91 | 84  | 78   | 78 | 94 | 85 | 96  |
| 96              | 91 | 84  | 80 | 77 | 01 | 00  | 77   | 01 | 73 | 95 | 78  |
| 82              | 83 | 88  | 81 | 78 | 93 | 93  | 98   | 93 | 97 | 89 | 01  |
| 97              | 76 | 79  | 75 | 73 | 80 | 80  | 80   | 85 | 79 | 75 | 76  |
| 03              | 94 | 01  | 78 | 95 | 87 | 78  | 81   | 84 | 02 | 73 | 73  |
| 81              | 78 | 93  | 76 | 94 | 94 | 90  | 88   | 00 | 76 | 80 | 83  |
| 76              | 82 | 03  | 79 | 96 | 89 | 77  | 85   | 76 | 75 | 83 | 84  |
| 73              | 87 | 85  | 85 | 76 | 78 | 98  | 79   | 80 | 98 | 97 | 98  |
| 77              | 80 | 98  | 87 | 84 | 88 | 87  | 90   | 95 | 93 | 99 | 92  |
| 95              | 81 | 95  | 74 | 97 | 95 | 81  | 84   | 97 | 91 | 79 | 91  |
| 00              | 84 | 75  | 88 | 82 | 73 | 85  | 89   | 87 | 85 | 84 | 80  |
| 78              | 75 | 97  | 01 | 99 | 90 | 97  | 99   | 92 | 99 | 01 | 90  |
| 01              | 93 | 92  | 92 | 75 | 96 | 73  | 73   | 79 | 81 | 91 | 77  |
| 92              | 99 | 78  | 90 | 89 | 99 | 88  | 74   | 73 | 80 | 92 | 75  |
| 02              | 01 | 00  | 84 | 92 | 76 | 89  | 00   | 88 | 88 | 81 | 89  |
| 84              | 77 | 73  | 03 | 90 | 75 | 91  | 91   | 98 | 83 | 02 | 87  |
| 93              | 73 | 82  | 95 | 79 | 82 | 76  | 96   | 02 | 78 | 74 | 82  |
| 91              | 88 | 02  | 96 | 81 | 97 | 03  | 94   | 74 | 87 | 90 | 97  |
| 74              | 92 | 94  | 91 | 01 | 81 | 75  | 83   | 83 | 77 | 94 | 03  |
| 99              | 74 | 74  | 02 | 83 | 83 | 01  | 95   | 94 | 96 | 87 | 99  |
| 98              | 97 | 83  | 89 | 98 | 98 | 92  | 82   | 81 | 90 | 76 | 88  |
| 89              | 00 | 99  | 94 | 88 | 00 | 99  | 01   | 91 | 89 | 78 | 94  |
| 90              | 95 | 91  | 83 | 85 | 77 | 82  | 75   | 03 | 82 | 77 | 00  |
| 94              | 02 | 81  | 99 | 00 | 02 | 02  | 03   | 89 | 84 | 03 | 93  |
| 88              | 89 | 77  | 93 | 03 | 03 | 83  | 97   | 82 | 95 | 82 | 79  |
| 75              | 98 | 89  | 98 | 93 | 92 | 95  | 92   | 75 | 00 | 96 | 85  |
| 83              | 90 | 90  | 00 | 02 | 79 | 94  | 02   | 99 | 01 | 00 | 74  |

Objaśnienia, jak pod tabelą 1.

Explanation as in Tab. 1.



Rys. 1. Roczny przebieg różnic najwyższej i najniższej temperatury średniej miesięcznej w okresie 1973–2003 i poszczególnych dekadach lat na stacji meteorologicznej IMGW Poznań-Lawica

Fig. 1. Yearly course of differences between the highest and lowest monthly means of air temperature in the period 1973–2003 and in particular decades for the Poznań-Lawica Meteorological Station

można jedynie stwierdzić, że największe różnice między najniższą a najwyższą temperaturą występują w porze zimowej. Począwszy od kwietnia do listopada, wartości te utrzymują się na w miarę jednakowym poziomie i są wtedy najmniejsze. Największą wartość amplitudy temperatury średniej miesięcznej w całym 30-letnim okresie zaobserwowano w styczniu (13,8°C), najmniejszą zaś w czerwcu (5,5°C). Ogólnie w ciągu ostatnich 30 lat największe różnice między najwyższą a najniższą średnią temperaturą miesięczną obserwowano zimą, a najmniejsze w pozostałych porach roku. Zauważalnych różnic w poszczególnych dekadach nie stwierdzono.

Porównując temperaturę w poszczególnych miesiącach roku w okresie 30 lat, zaobserwowano tendencję wzrostową w odniesieniu do 9 miesięcy, a do pozostałych – malejącą (tab. 3). Statystycznie istotne są wartości współczynnika regresji dla kwietnia (średni statystyczny wzrost temperatury w ciągu 10 lat 1,02°C), maja (0,82°C) i sierpnia (0,63°C). Z kolei na podstawie analizy zmienności średniej rocznej temperatury z tego samego 30-letniego okresu obserwacyjnego można stwierdzić, że temperatura ta wzrasta średnio o 0,35°C w ciągu 10 lat, czyli łącznie 1,05°C. Jest to wartość istotna statystycznie.

**Tabela 3.** Współczynniki linii trendu charakteryzujących zmianę średniej miesięcznej i średniej rocznej temperatury powietrza  $T$  oraz wyników testowania istotności statystycznej współczynnika regresji w okresie 1973–2003 dla stacji meteorologicznej IMGW Poznań-Ławica

**Table 3.** Coefficients of the trend lines characterizing the change of monthly means and mean annual temperatures  $T$  and the tests of statistical significance of regression coefficient for the period 1973–2003 for the Poznań-Ławica Meteorological Station

| Miesiąc<br>Month                      | $\beta_0$ | $\beta_1$ | $S_e$ | $T_{obl.}^{1)}$ | Współczynnik determinacji<br>Determination coefficient |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-------|-----------------|--|
| I                                     | -69,553   | 0,0346    | 3,36  | 0,508           | 0,0092   |
| II                                    | -138,67   | 0,0698    | 2,95  | 1,167           | 0,0469   |
| III                                   | 1,2733    | 0,0011    | 2,05  | 0,026           | 0,00002  |
| IV                                    | -195,15   | 0,1022    | 1,20  | 4,202*          | 0,3884   |
| V                                     | -149,34   | 0,082     | 1,57  | 2,577*          | 0,1925   |
| VI                                    | -33,776   | 0,0253    | 1,39  | 0,898           | 0,0283   |
| VII                                   | -95,881   | 0,0574    | 1,79  | 1,582           | 0,0827   |
| VIII                                  | -108,25   | 0,0635    | 1,35  | 2,321*          | 0,1628   |
| IX                                    | 23,221    | -0,004    | 1,43  | -0,138          | 0,001  |
| X                                     | -26,019   | 0,0175    | 1,65  | 0,523           | 0,0098   |
| XI                                    | 15,189    | -0,005    | 1,75  | -0,141          | 0,001  |
| XII                                   | 44,912    | -0,022    | 2,20  | -0,493          | 0,0091   |
| $T$ średnia roczna<br>$T$ annual mean | -61,005   | 0,035     | 0,81  | 2,132*          | 0,1412   |

<sup>1)</sup>  $T_{tabl.} = 2,048$ .

Objaśnienia: \* istotne statystycznie, pozostałe nieistotne.

Explanations: \* statistically significance, other – non significance.

## PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy przebiegu średniej temperatury w poszczególnych miesiącach oraz średniej rocznej na stacji meteorologicznej Poznań-Ławica stwierdzono, że na ogół zaznaczają się tendencje wzrostowe, najbardziej widoczne w kwietniu, maju i sierpniu. Są one na tyle duże, że odbijają się na przebiegu średniej temperatury rocznej, której wzrost – podobnie jak w wymienionych miesiącach – jest statystycznie istotny. Tendencje wzrostowe obserwuje się tylko w niektórych miesiącach roku, co wydaje się potwierdzać, że zmiany te nie są efektem zmian otoczenia stacji (postępującej urbanizacji), lecz wynikają z rzeczywistych zmian klimatu.

Uzyskane wyniki z analizy zmienności temperatury są zgodne z obserwacjami z innych krajów oraz Trzecim Raportem IPCC, w którym wyraźnie komunikuje się, że system klimatyczny zmienia się istotnie, zarówno w skali globalnej, jak i regionalnej.



## LITERATURA

- Atlas klimatu województwa wielkopolskiego, 2004. Pr. zbior. Red. R. Farat. Poznań: IMGW ss. 139.  
Dekadowy Biuletyn Agrometeorologiczny 1973–2003. Warszawa: IMGW.  
KOSSOWSKA-CEZAK U., MASTYN D., OLSZEWSKI K., LEMBOWICZ-KOPACZ M., 2000. Meteorologia i klimatologia – pomiary, obserwacje, opracowania. Warszawa–Łódź: Wydaw. Nauk. PWN ss. 239.  
LEWIŃSKA J., 2000. Klimat miasta – zasoby, zagrożenia, kształtowanie. Kraków: IGPIK ss. 151.  
LISKOWSKI M., TAUBER R. D., 2003. Podstawy statystyki praktycznej. Poznań: WWSHiG ss. 253.  
PRUCHNICKI J., 1987. Metody opracowań klimatologicznych. Warszawa: Wydaw. Nauk. PWN ss. 203.  
SCHÖNWIESE Ch-D., 1997. Klimat i człowiek. Warszawa: Prószyński ss. 188.  
WOŚ A., 1994. Klimat Niziny Wielkopolskiej. Poznań: Wydaw. Nauk. UAM ss. 192.  
WOŚ A., 1999. Klimat Polski. Warszawa: Wydaw. Nauk. PWN ss. 303.

*Krzysztof JĘDRYS, Jacek LEŚNY*

### ANALYSIS OF THE VARIABILITY OF AIR TEMPERATURE IN POZNAŃ IN THE YEARS 1973–2003

*Key words: air temperature, climate change, Poznań*

#### S u m m a r y

The paper presents a study on thermal conditions in the years 1973–2003 in Poznań, using meteorological data from IMGW Meteorological Station Poznań-Ławica. It was found that global warming observed almost all over the world is probably reflected in the course of mean annual air temperature in Poznań. It grew on average by 0.35°C per decade, which makes a statistically significant increase by 1.05°C over the study period. The analysis of monthly means of air temperatures showed increasing tendency for 9 months.

---

#### Recenzenci:

*prof. dr hab. Leszek Łabędzki*

*prof. dr hab. Jacek Żarski*

Praca wpłynęła do Redakcji 16.07.2007 r.