

*Instytut Geografii
Zakład Klimatologii*

Warunki termiczne i opadowe w Koniczynie (Równina Chełmżyńska) w okresie 1986–1989¹

Thermal and precipitation conditions in Koniczynka (Chełmża Plain)
in the years 1986–1989

KAZIMIERZ MARCINIAK, RAJMUND PRZYBYŁAK

Synopsis. The paper presents annual and daily course of air temperature as well as totals of atmospheric precipitation in the hydrological years 1985/1986–1988/1989. For comparison data from analyzed period are presented against a background of many years' data 1951–1980.

WSTĘP

Artykuł niniejszy przedstawia wyniki kontynuacji badań warunków opadowych i termicznych w Koniczynie, które scharakteryzowano we wcześniejszej publikacji na podstawie długoletniego materiału obserwacyjnego (Marciniak, Lisicka, Marszelewski, 1987). W latach 1986–1989 zachowano poprzednią lokalizację miejsca pomiarów meteorologicznych, tj. park przy Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym dla opadów atmosferycznych i ogródek meteorologiczny na NW od parku dla temperatury powietrza. Nie zmienił się także sposób pomiaru opadów — deszczomierz Hellmanna był usytuowany na wysokości 1 m nad powierzchnią gruntu. Natomiast rozmieszczenie przyrządów do pomiaru temperatury powietrza dostosowano do wymogów obowiązujących na standardowej sieci meteorologicznej.

Pomiary temperatury powietrza w klatce meteorologicznej na wysokości 2 m nad gruntem podjęto w połowie maja 1986 roku. Do rejestracji temperatury i wilgotności względnej powietrza zastosowano termohigrograf tygodniowy, którego wskazania były codziennie porównywane z odczytami termometrów w psychrometrze Augusta (najczęściej o godz. 8). Z termogramów wyznaczono, po uwzględnieniu odpowiednich poprawek, wartości godzinne temperatury, które następnie posłużyły do obliczenia średnich dobowych rzeczywistych (z 24 godzin), średnich miesięcznych oraz średnich i absolutnych temperatur ekstremalnych.

W ogródku meteorologicznym mierzono również dodatkowo opady atmosferyczne na wysokości 1 m nad gruntem, a w ciepłej porze roku także deszczomierzem jamowym na powierzchni gruntu. W niniejszym artykule zajmujemy się jednak tylko danymi

¹Praca wykonana częściowo w ramach podprogramu CPBP 04.10.03 koordynowanego przez Zakład Biologii Rolnej i Leśnej PAN w Poznaniu.

opadowymi zmierzonymi w parku, celem zachowania jednorodności z wcześniej opublikowaną serią pomiarów z lat 1950–1985 (Marciniak, Lisicka, Marszelewski, 1987). Podobnie jak w wymienionej publikacji podajemy z okresu 1986–1989 wszystkie sumy dekadowe i miesięczne oraz roczne opadów. Dzięki temu zostaje udostępniony 40-letni już ciąg pomiarowy opadów z Koniczynki, który, jak sądzimy, może być szczególnie przydatny przy badaniu różnorodnych aspektów współczesnych zmian środowiska przyrodniczego pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych.

Ze względu na badania obiegu wody w małych zlewniach eksperymentalnych prowadzone na obszarze RZD w Koniczynie, wyniki pomiarów meteorologicznych zestawiono według lat hydrologicznych 1985/1986 oraz 1988/1989. Wyniki obserwacji przedstawiono w postaci tabel oraz wykresów i, jak sądzimy, nie wymagają one szczegółowego komentarza. Dlatego też zajęliśmy się głównie ukazaniem specyficznych cech warunków termicznych i opadowych w omawianym 4-leciu na tle danych długoletnich.

TEMPERATURA POWIETRZA

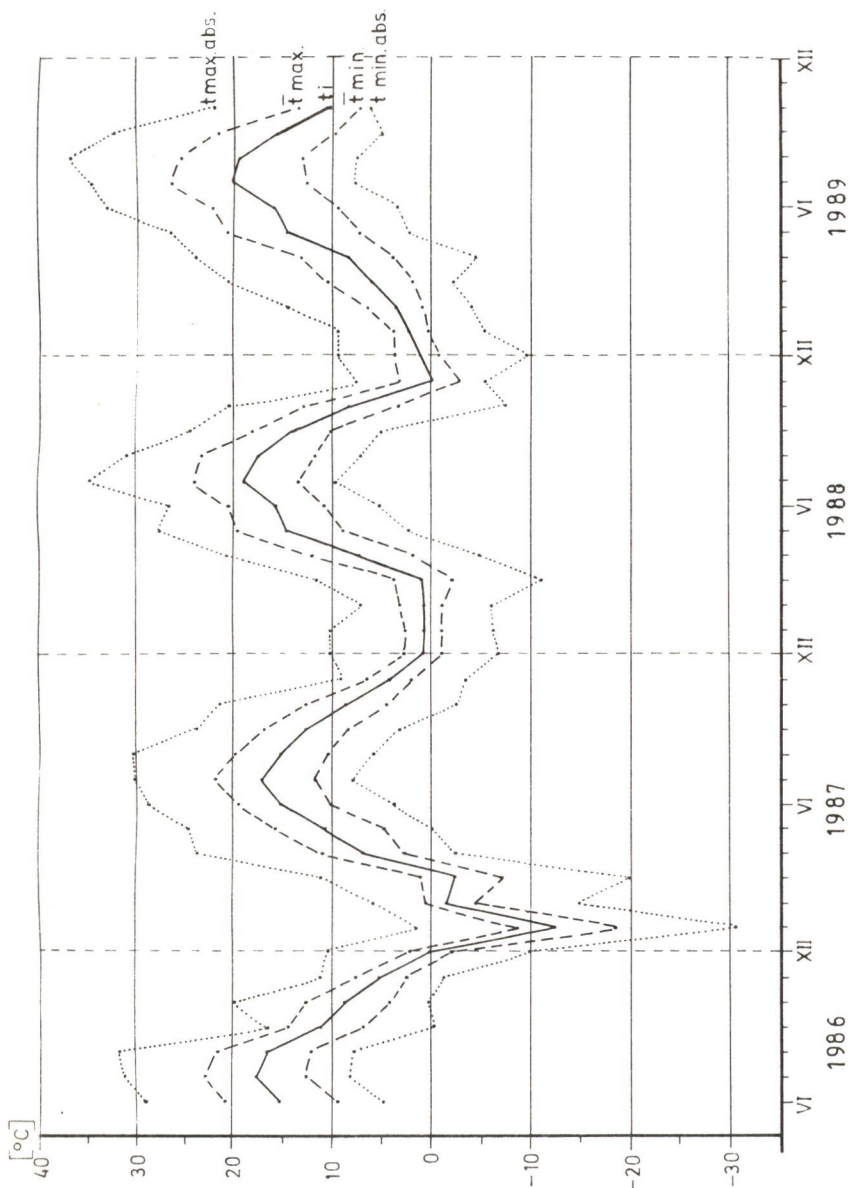
Przebiegi roczne 5 parametrów termicznych powietrza na podstawie wartości miesięcznych przedstawiono w Tab. 1 i na Rys. 1. Warunki termiczne w latach 1986–1989 były niezwykle skonstrastowane. W tym krótkim okresie obserwacyjnym wystąpiły wyjątkowo wysokie jak i niskie średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza. Tylko średnia roku hydrologicznego 1985–1986 była zbliżona do średniej wieloletniej, a jedynie luty tego roku wyróżniał się wybitną anomalią ujemną temperatury (w Toruniu-Wrzosach średnia tego miesiąca wyniosła -9.4°C). Natomiast rok następny, tj. 1986–1987, odznaczał się średnią temperaturą wyraźnie poniżej średniej wieloletniej, głównie ze względu na bardzo chłodny styczeń oraz marzec i sierpień. Średnia temperatura stycznia (-12.5°C) w tym roku należała do najniższych w ostatnim stuleciu, a absolutna temperatura minimalna spadła poniżej -30°C . Wyjątkowo niska średnia temperatura (-2.4°C) wystąpiła też w marcu. Była ona o 0.9°C niższa od średniej temperatury lutego w tym roku.

Ostatnie dwa lata hydrologiczne (1987–1988 i 1988–1989) wyróżniały się, na tle wieloletnim, wybitną anomalią dodatnią, głównie ze względu na wyjątkowo ciepłe zimy². W tych dwóch kolejnych latach wszystkie średnie miesięczne temperatury powietrza w Koniczynie były dodatnie. Jedynie absolutne temperatury minimalne w okresie od października do kwietnia, a w niektórych miesiącach tego okresu i średnie minimalne (Tab. 1), były w tych latach ujemne. Średnia temperatury roku 1988–1989 okazała się w Polsce środkowej najwyższą w okresie obserwacji instrumentalnych, tj. od ponad 200 lat³. Za ten okres również luty był w tymże roku najcieplejszy. Obie wspomniane ciepłe zimy były efektem wyjątkowej dominacji zachodnich kierunków napływu nad Europę powietrza pochodzenia oceanicznego (Miesięczny Biuletyn Hydrologiczno-Meteorologiczny, 1986–1990).

W roku hydrologicznym 1988–1989 wystąpiło też ciepłe lato, szczególnie lipiec i sierpień (Tab. 1), z temperaturami dochodzącymi do 36.6°C . Wydaje się, że wystąpieniu wysokich temperatur w tych miesiącach w Koniczynie sprzyjało silne nagrzewanie

²Kolejna trzecia zima 1989–1990 okazała się jeszcze cieplejsza. Sekwencja trzech tak ciepłych zim jest jedyną od początku obserwacji meteorologicznych (instrumentalnych) w Polsce.

³Na podstawie pomiarów meteorologicznych w Warszawie-Observatorium Astronomicznym od roku 1779.



Rys. 1. Przebieg parametrów temperatury powietrza w Koniczynce w okresie od czerwca 1986 do listopada 1989

FIG. 1. Course of air temperature parameters in Koniczynka in the period from June 1986 to November 1989

TABELA 1 — TABLE 1

Temperatura powietrza w Koniczynie w okresie 1986–1989 — Air temperature at Koniczynka in the period 1986–1989.

| Miesiąc — Month | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | XI-X** |
|-----------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| Rok · Year | Parametr · Parameter | | | | | | | | | | | | | |
| 1986 | T_{\max} abs. | — | — | — | — | — | 29.1 | 31.4 | 31.9 | 16.8 | 20.2 | 11.4 | 10.7 | — |
| | T_{\max} śr. | — | — | — | — | — | 20.6 | 23.0 | 21.7 | 14.5 | 12.6 | 7.5 | 2.2 | — |
| | T_i | — | — | — | — | — | 15.6 | 16.8 | 11.0 | 8.4 | 5.1 | 0.3 | — | — |
| | T_{\min} abs. | — | — | — | — | — | 9.7 | 12.6 | 11.6 | 6.9 | 4.3 | 2.6 | -2.0 | — |
| 1987 | T_{\max} abs. | 1.1 | 5.8 | 11.4 | 23.7 | 24.8 | 28.9 | 30.1 | 30.4 | 23.4 | 21.7 | 9.1 | 10.3 | 30.4 |
| | T_{\max} śr. | -8.6 | 0.8 | 1.2 | 11.5 | 16.1 | 19.7 | 21.9 | 20.0 | 17.0 | 12.8 | 6.1 | 2.9 | 10.2 |
| | T_i | -12.5 | -1.5 | -2.4 | 7.2 | 10.9 | 15.1 | 17.1 | 15.2 | 12.6 | 8.7 | 4.1 | 1.1 | 6.3 |
| | T_{\min} abs. | -18.3 | -4.4 | -6.8 | 2.8 | 4.8 | 10.1 | 11.9 | 10.4 | 8.4 | 4.6 | 2.0 | -0.8 | 2.0 |
| 1988 | T_{\max} abs. | -30.5 | -14.6 | -19.7 | -2.4 | -0.1 | 3.7 | 8.0 | 5.9 | 3.4 | -2.3 | -3.2 | -6.6 | -30.5 |
| | T_{\max} śr. | 10.4 | 7.2 | 11.6 | 20.9 | 27.6 | 26.5 | 34.9 | 31.0 | 24.6 | 20.5 | 7.8 | 9.5 | 34.9 |
| | T_i | 2.6 | 3.1 | 3.8 | 12.1 | 19.9 | 20.6 | 24.2 | 23.4 | 18.4 | 13.1 | 3.1 | 3.4 | 12.5 |
| | T_{\min} abs. | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 7.2 | 14.7 | 15.9 | 19.0 | 17.7 | 14.3 | 8.2 | 0.3* | 1.6 | 8.8 |
| 1989 | T_{\max} abs. | -0.8 | -1.0 | -2.2 | 1.6 | 8.7 | 10.7 | 13.6 | 11.8 | 10.1 | 3.3 | -2.8 | -0.6 | 4.8 |
| | T_{\max} śr. | -6.1 | -5.9 | -10.9 | -4.3 | 2.7 | 5.5 | 10.0 | 7.5 | 5.3 | -7.5 | -5.2 | -9.4 | -10.9 |
| | T_i | 9.6 | 14.8 | 20.7 | 24.6 | 26.8 | 33.1 | 34.7 | 36.6 | 31.8 | 22.1 | — | — | 36.6 |
| | T_{\min} abs. | 0.4 | 0.9 | 2.0 | 3.8 | 7.1 | 9.6 | 12.8 | 13.1 | 9.9 | 7.4 | — | — | 14.4 |
| 1986–1989 | T_{\max} abs. | 10.4 | 14.8 | 20.7 | 24.6 | 27.6 | 33.1 | 34.9 | 36.6 | 31.8 | 22.1 | 11.4 | 10.7 | 36.6 |
| | T_{\max} śr. | -0.5 | 3.5 | 5.2 | 12.3 | 19.0 | 20.8 | 24.3 | 23.0 | 19.1 | 13.2 | 5.6 | 2.8 | 12.4 |
| | T_i | -3.0 | 1.1 | 1.6 | 7.6 | 13.3 | 15.7 | 18.7 | 17.5 | 14.2 | 9.1 | 3.2 | 1.0 | 8.3 |
| | T_{\min} abs. | -6.2 | -1.5 | -2.3 | 2.7 | 6.9 | 10.1 | 12.8 | 11.8 | 9.5 | 5.1 | 0.6 | -1.1 | 4.0 |
| | | -30.5 | -14.6 | -19.7 | -4.6 | -0.1 | 3.4 | 7.7 | 5.9 | 3.4 | -2.3 | -5.2 | -10.1 | -30.5 |

OBJAŚNIENIA — KEY

T_{\max} abs. — absolutna temperatura maksymalna powietrza (absolute maximum air temperature); T_{\max} śr. — średnia temperatura maksymalna powietrza (mean maximum air temperature); T_i — średnia dobowa temperatura powietrza (daily mean air temperature); T_{\min} śr. — średnia temperatura minimalna powietrza (mean minimum air temperature); T_{\min} abs. — absolutna temperatura minimalna powietrza (absolute minimum air temperature); * — średnia wartość z okresu 8–30 (mean values from the period 8–30); ** — lata hydrologiczne (hydrological years): 1986/87, 1987/88 i 1988/89.

powierzchni pola otaczającego klatkę meteorologiczną w częstych dniach słonecznych i bezopadowych. Było ono zajęte przez dojrzały łan pszenicy zżęty na przełomie lipca i sierpnia. Z tego względu średnie temperatury miesięczne z lata 1989 r. (w lipcu i sierpniu) są w Koniczynie o 1.3°C wyższe, niż w klatce meteorologicznej położonej na większej powierzchni trawiastej w Toruniu-Wrzosach. Tak dużych różnic między tymi stacjami nie zauważono w sezonach letnich pozostałych trzech lat — normalnych pod względem opadów. Inne też wtedy było otoczenie ogródka w Koniczynie — w pierwszych dwóch latach uprawiano lucernę, a w następnym rzepak.

Zróznicowanie temperatury między omawianymi latami pokazują też średnie dobowe przebiegi temperatury dla poszczególnych miesięcy (Rys. 2). W przebiegach tych, pomimo najczęściej różnych wartości bezwzględnych temperatury, ujawniają się pewne, znane w klimatologii prawidłowości, tj. występowanie najniższych wartości godzinnych około wschodu Słońca, a następnie stały wzrost temperatury do osiągnięcia maksimum w godz. 14^{00} – 15^{00} . Okres spadku temperatury jest więc znacznie dłuższy, w czasie cieplej pory roku średnio około dwukrotnie, od okresu jej wzrostu.

Wyraźnie zaznaczony bieg roczny wykazuje amplituda dobowa temperatury — od około 3°C w grudniu do około 12°C w maju. Na rysunkach przebiegów dobowych są one nieco złagodzone, gdyż momenty wystąpienia minimów i maksimów temperatury w poszczególnych dniach nie są jednakowe. Różnice między wielkościami amplitudy w poszczególnych latach są spowodowane głównie przez różnicę wielkości zachmurzenia. Znajduje to m.in. potwierdzenie w obniżonych, w stosunku do maja i lipca, średnich dobowych amplitudach temperatury powietrza w czerwcu. W tym miesiącu, jak to wynika z rejestracji usłonecznienia w Toruniu-Wrzosach, występowało (oprócz 1986 r.) wyższe od średniej wieloletniej zachmurzenie ("Miesięczny Przegląd Agrometeorologiczny", 1986–1989).

SUMY OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Sumy roczne opadów atmosferycznych w Koniczynie w pierwszych trzech, spośród analizowanych lat, były zbliżone do średniej 30-letniej z okresu 1951–1980 (Tab. 2). W latach 1985–1986 i 1987–1988 były one nieco niższe (odpowiednio 96.5% i 97.2%), a w roku 1986–1987 nieznacznie wyższe (107.8%) od tej średniej. Natomiast rok 1988–1989 z opadami stanowiącymi 63.1% sumy wieloletniej należał do najsuchszych w ostatnim 40-leciu obok takich lat, jak: 1950–1951, 1958–1959, 1981–1982. Sumy opadów w analizowanym 4-leciu potwierdzają wcześniej wyrażoną tezę, że po obfitych opadach w latach 1980–1981 w Polsce Środkowej nastąpił okres ze spadkową tendencją sum rocznych opadów (Marciniak, 1988). Wszak według klasyfikacji Kaczorowskiej (1962) wśród 8 ostatnich lat (1982–1989) wystąpiły: 2 lata bardzo suche, 1 rok suchy, 4 lata normalne i tylko 1 rok wilgotny.

Ten roczny obraz niedoboru opadów w latach 1986–1989 wynikający z sum rocznych, znajduje swoje odzwierciedlenie w niższych od średniej wieloletniej opadach wiosny (III–V), lata (VI–VIII) i jesieni (IX–XI). Natomiast zima (XII–II) wyróżniała się w tym okresie opadami przekraczającymi o 27.4% tę średnią. Największą anomalią ujemną odznaczała się wiosna (73.3% średniej wieloletniej), następnie lato (86.4%) i jesień (90.7%). Jeszcze większe odchylenia in minus lub in plus w stosunku do średniej 30-letniej występują wśród sum miesięcznych — uśrednionych za omawiane 4 lata, a tym bardziej w poszczególnych latach. I tak spośród sum średnich największe odchylenie ujemne opadów wykazał maj (66.4% średniej wieloletniej), a następnie

TABELA 2 — TABLE 2

Dekadowe (1, 2, 3), miesięczne (M) i roczne sumy opadów atmosferycznych (w mm) w Koniczynie w okresie 1985-1989
Decade (1, 2, 3), monthly (M) and annual precipitation totals (in mm) in Koniczynka in the period 1985-1989

| Miesiąc Month | 1985/1986 | | | 1986/1987 | | | 1987/1988 | | | 1988/1989 | | | 1951-1980 | | | | |
|------------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|-------|------|-----------|------|-------|-----------|-------|------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | M | 1 | 2 | 3 | M | 1 | 2 | 3 | M | 1 | M | | | |
| XI | 21.2 | 3.0 | 5.0 | 29.2 | 19.1 | 3.7 | 8.0 | 30.8 | 5.4 | 41.0 | 29.8 | 76.2 | 11.0 | 22.8 | 8.2 | 42.0 | 41.0 |
| XII | 15.9 | 32.6 | 10.3 | 58.8 | 4.2 | 32.4 | 11.0 | 47.6 | 0.3 | 10.4 | 27.8 | 38.5 | 29.2 | 10.0 | 7.6 | 46.8 | 38.4 |
| I | 2.2 | 43.6 | 13.7 | 59.5 | 11.3 | 7.3 | 7.0 | 25.6 | 13.5 | 10.1 | 30.2 | 53.8 | 7.1 | 1.4 | 0.2 | 8.7 | 27.4 |
| II | 1.8 | 4.9 | 0.6 | 7.3 | 6.9 | 19.0 | 2.9 | 28.8 | 11.0 | 8.3 | 19.4 | 38.7 | 1.3 | 16.3 | 13.7 | 31.3 | 21.6 |
| III | 0.7 | 0.2 | 26.0 | 26.9 | 0.8 | 4.6 | 3.4 | 8.8 | 14.3 | 19.9 | 2.9 | 37.1 | 2.0 | 9.8 | 4.3 | 16.1 | 24.6 |
| IV | 18.3 | 12.3 | 11.2 | 41.8 | 7.9 | 6.6 | 5.3 | 19.8 | 3.2 | 2.2 | 0.0 | 5.4 | 9.2 | 4.4 | 12.7 | 26.3 | 32.2 |
| V | 1.4 | 46.8 | 8.2 | 56.4 | 11.6 | 15.7 | 9.0 | 36.3 | 18.7 | 0.0 | 21.4 | 40.1 | 0.6 | 7.0 | 8.2 | 15.8 | 56.0 |
| VI | 21.7 | 14.5 | 3.0 | 39.2 | 13.9 | 65.2 | 18.5 | 97.6 | 27.8 | 11.9 | 27.9 | 67.6 | 7.4 | 6.5 | 6.5 | 20.4 | 77.0 |
| VII | 22.5 | 22.4 | 10.8 | 55.7 | 26.0 | 52.1 | 40.9 | 119.0 | 45.5 | 31.9 | 25.9 | 103.3 | 17.1 | 15.0 | 3.3 | 35.4 | 89.1 |
| VIII | 15.4 | 47.2 | 25.0 | 87.6 | 28.9 | 24.5 | 23.7 | 77.1 | 15.2 | 3.3 | 23.5 | 42.0 | 21.3 | 2.0 | 18.9 | 42.2 | 61.7 |
| IX | 18.7 | 22.6 | 4.1 | 45.4 | 3.0 | 30.2 | 33.1 | 66.3 | 13.6 | 11.8 | 4.3 | 29.7 | 0.1 | 18.8 | 4.8 | 23.7 | 45.5 |
| X | 3.6 | 2.7 | 20.7 | 27.0 | 2.6 | 26.2 | 11.9 | 39.9 | 3.3 | 0.0 | 3.0 | 6.3 | 22.4 | 6.0 | 12.9 | 41.3 | 39.8 |
| XI-X | 534.8 | | | | | | | | | | | | 597.6 | 538.7 | | 350.0 | 554.3 |

kwiecień (72.4%) i czerwiec (73.0%), natomiast dodatnie — styczeń (134.7%), grudzień (124.7%) i luty (122.7%). Średnio największa suma miesięczna w ciągu roku wystąpiła w lipcu (78.4 mm), a najniższa w marcu (22.2 mm), a następnie w kwietniu (23.3 mm). W analizowanym okresie nastąpiło więc przesunięcie minimum w przebiegu rocznych opadów z końca zimy (luty za okres 1951–1980) na wczesną wiosnę (marzec — kwiecień).

W najsuchszym, z omawianych 4 lat, roku hydrologicznym 1988–1989 aż 8 miesięcy, głównie z cieplej pory roku, miało opady niższe od średniej za okres 1951–1980, a za sezon wegetacyjny (IV–IX) były one najniższe w 40-leciu 1950–1989. Deficyt wody w tym sezonie był ponadto potęgowany przez wysokie temperatury powietrza.

Wyjątkowo niskie opady, w stosunku do średniej wieloletniej, wystąpiły też w październiku (15.8%) i kwietniu (16.8%) 1988 r. (Tab. 2, Rys. 3). Ogólnie można stwierdzić, że w analizowanym 4-leciu, rok hydrologiczny 1988–1989 najbardziej odbiegał od średnich warunków klimatycznych na badanym obszarze.

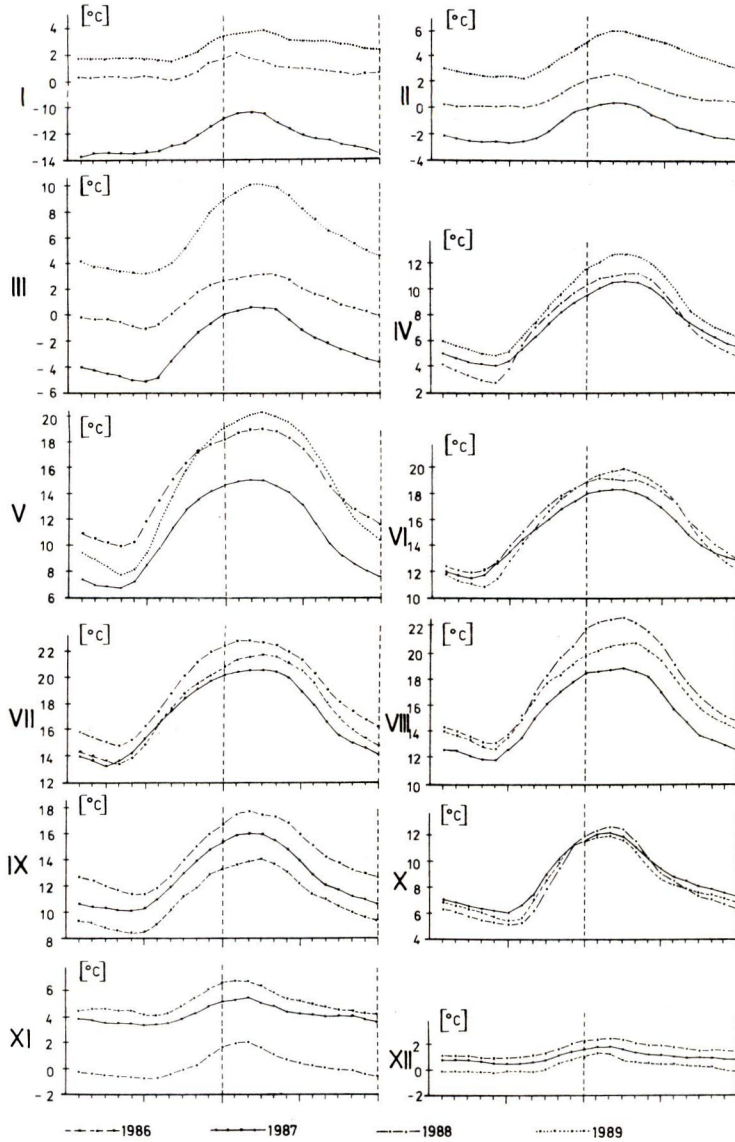
LITERATURA

- Kaczorowska Z., 1962, Opady w przekroju wieloletnim, *Prace Geogr. IG PAN*, **33**.
- Marciniak K., 1988, Zmienność warunków pluwiotermicznych w Polsce Środkowej w okresie 1861–1987 na przykładzie Bydgoszczy, [w:] *Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior i mokradel w Polsce*, Rozprawy UMK, Toruń, s. 32–42.
- Marciniak K., Lisicka Z., Marszelewski W., 1987, Opady atmosferyczne (1951–1985) i temperatura powietrza (1961–1970) w Koniczynie (Równina Chełmżyńska), *AUNC, Biologia* **35**:19–40.
- Miesięczny Biuletyn Hydrologiczno-Meteorologiczny, 1986–1990, IMGW, Warszawa.
- Miesięczny Przegląd Agrometeorologiczny, 1986–1989, IMGW, Warszawa.

SUMMARY

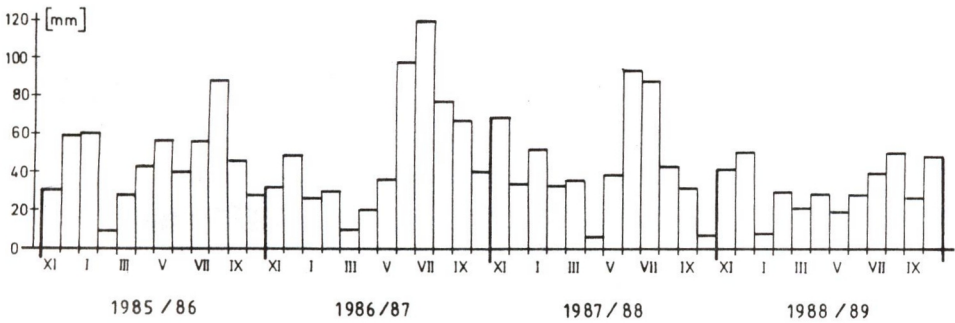
The thermal conditions in the years 1986–1989 showed sharp contrasts. Within that short period of time extremely high as well as low monthly and annual mean air temperatures were noted (Tab. 1, Fig. 1). The mean temperature for the hydrological year 1985–1986 was the only one similar to the many years' mean. The following 1986/87 year showed a mean temperature distinctly lower than the many years' mean, mainly due to the very cool January, and to a lesser degree March and August. The last two hydrological years (1987–1988 and 1988–1989) showed considerable positive anomaly compared with many years' mean temperatures, mainly due to exceptionally warm winters. In those two successive years all the monthly mean air temperatures in Koniczynka were positive, and the mean temperature for the year 1988–1989 was the highest ever noted in Central Poland since regular measurements were started in Poland. Differences in temperature among the years in question are also evidenced by the mean daily temperature courses for the particular months (Fig. 2).

The annual totals of precipitation in Koniczynka in the years 1985–1986 and 1987–1988 were similar to the mean for the period 1951–1980, while the year 1988–1989 with its precipitation constituting only 63.1% of that mean was one of the driest in the last 40 years (Tab. 2, Fig. 3). The total precipitation in the growing seasons of that year constituted only 45.3% of the many years' mean (with a minimum in June 26.5% and May 28.2%). The hydrological year 1988–1989 departed more than the others from the average weather conditions in the area under study.



RYS. 2. Średni przebieg dobowy temperatury powietrza w Koniczynce w okresie od czerwca 1986 do maja 1989

FIG. 2. Mean course of air temperature in Koniczynka in the period from June 1986 to May 1989



Rys. 3. Sumy miesięcznych opadów atmosferycznych w latach hydrologicznych 1985/1986–1988/1989

FIG. 3. Monthly totals of atmospheric precipitation in the hydrological years 1985/1986–1988/1989