

**WKŁAD ZAKŁADU KLIMATOLOGII W BADANIA KLIMATU WARSZAWY**

*Urszula Kossowska-Cezak, Jolanta Wawer*

Pierwsze spostrzeżenia meteorologiczne w Polsce były wykonane w Warszawie w połowie XVII wieku; znane są również krótkie serie z XVIII wieku, mają one jednak wartość wyłącznie historyczną. Dłuższa, w pełni zachowana seria zaczyna się dopiero w roku 1779; były to pomiary prowadzone przez księdza J. F. Bystrzyckiego na zamku Królewskim (do 1799 r.). Kolejną wieloletnią serię – od roku 1803 do 1828 – zawdzięczamy profesorowi Liceum Warszawskiego A. Magierowi, który prowadził pomiary przy ul. Piwnej. W roku 1825 została uruchomiona stacja meteorologiczna przy Obserwatorium Astronomicznym w Alejach Ujazdowskich, czynna do dziś. Kolejna ważna seria pomiarów meteorologicznych w Warszawie pochodzi ze stacji przy Muzeum Rolnictwa i Przemysłu, przy ul. Krakowskie Przedmieście (obecnie Biblioteka Rolnicza), rozpoczęta w roku 1885. Na początku XX wieku i w okresie międzywojennym działało na terenie Warszawy przynajmniej kilkanaście stacji, większość z nich pracowała jednak bardzo krótko. Dopiero uruchomione w latach trzydziestych stacje na Okęciu i Bielanach pracują do naszych czasów (Lipska, 1986; Rojecki, 1956, 1968).

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, istnieją dość bogate materiały obserwacyjne dotyczące klimatu Warszawy, rozumianej jednak tylko jako punkt geograficzny. Pierwszą charakterystyką tak pojmowanego klimatu Warszawy jest opracowanie W. Jastrzębowskiego *Karta meteorograficzna stolicy Królestwa Polskiego* z roku 1828, oparta na wynikach obserwacji A. Magiera. Opracowanie to obejmuje przebieg roczny temperatury powietrza, ciśnienia atmosferycznego i wilgotności oraz wezbrań Wisły i długości dnia. W drugim wydaniu *Karty ...* W. Jastrzębowski uwzględnił ponadto wyniki starszych obserwacji J.F.Bystrzyckiego.

Za pierwszą wzmiankę dotyczącą klimatu miejskiego Warszawy możemy uznać informację W. Gorczyńskiego (1916), opartą na porównaniu wyników temperatury na stacji Muzeum (śródmieście) i Obserwatorium Astronomiczne (wówczas peryferie), że temperatura średnia miesięczna w śródmieściu jest wyższa o ok. 1,5°C w lecie i ok. 0,5°C w zimie.

Przez długi czas jednak zagadnienia klimatu miejskiego Warszawy nie pojawiały się, natomiast rozszerzała się wiedza o ogólnych cechach jej klimatu. Należy tu zwłaszcza wymienić prace W. Gorczyńskiego (1911, 1913, 1915) poświęcone temperaturze i opadom. Gorczyńskiemu zawdzięczamy opracowanie jednolitej serii wartości średnich miesięcznych temperatury od roku 1779, z uzupełnieniem luki w latach 1800-1802. Seria ta w latach znacznie późniejszych stała się podstawą licznych opracowań dotyczących zmienności klimatu. Dużo miejsca poszczególnym elementom klimatu w Warszawie poświęcił też Merecki (1914) w swojej *Klimatologii ziem polskich*.

Po II wojnie światowej ukazały się prace dotyczące całej Polski, w których wiele miejsca zajmują dane liczbowe dotyczące Warszawy wraz z interpretacją wyników. Przytoczyć tu

można publikacje: W. Wiszniewskiego, R. Gumińskiego i L. Bartnickiego (1949), E. Stenzy (1952), czy też R. Gumińskiego (1950). W publikacji *Ważniejsze elementy klimatu rolniczego Polski Południowo-Wschodniej* R. Gumiński podkreśla, że środowiska miejskie stanowią obszar o wyższej temperaturze powietrza w stosunku do terenów zamiejskich dzięki działaniu dwóch lokalnych czynników, jakimi są: silniejsze nagrzewanie się domów i ulic niż gruntu pokrytego roślinnością oraz ciepła pochodzącego z ogrzewania mieszkań. Duże znaczenie ma też silniej zmętniona atmosfera. Dzięki oddziaływaniu tych czynników miasto wykazuje wyższą temperaturę średnią i minimalną niż okolica oraz mniejszą liczbę dni przymrozkowych, mroźnych i bardzo mroźnych.

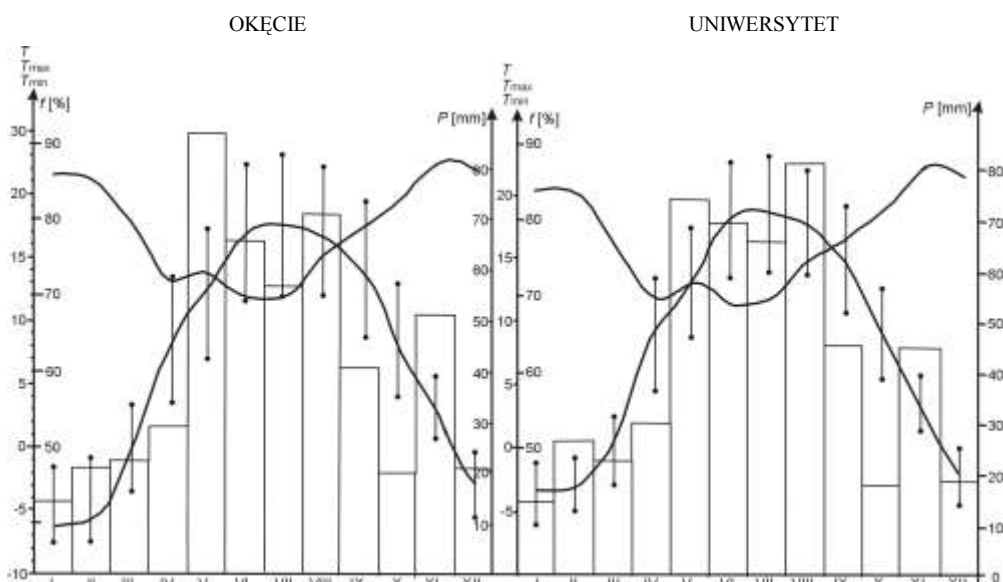
W utworzonej w 1951 r. Katedrze Klimatologii pod kierunkiem prof. R. Gumińskiego badania klimatu Warszawy nie zdołały się rozwinąć ze względu na rychłą śmierć profesora. Co prawda, jego współpracownica Z. Kaczorowska na wykładach kursowych z klimatologii wspominała o wynikach badań marszrutowych na terenie Warszawy, ale wyniki te zaginęły. Badania klimatu Warszawy zostały podjęte dopiero przez następnego kierownika Katedry, prof. W. Okołowicza. Były one realizowane przede wszystkim w cyklu prac magisterskich dotyczących klimatu placów, parków, Lasku Bielańskiego, otoczenia nowo wzniesionego Pałacu Kultury i Nauki i innych. Duże znaczenie miało też uruchomienie posterunku meteorologicznego na terenie Uniwersytetu Warszawskiego w roku 1957. Od roku 1959 r. wyniki obserwacji tej stacji były przez wiele lat publikowane w postaci miesięcznych biuletynów, rozsyłanych do licznych odbiorców, a zawarte w biuletynach wyniki były wykorzystane w wielu pracach.

W początku lat sześćdziesiątych pracownicy Katedry opublikowali prace dotyczące całej Polski, w których każdorazowo była uwzględniana Warszawa, co przyczyniło się do dalszego poznania jej ogólnego klimatu. Są to prace dotyczące zachmurzenia W. Okołowicza (1962), opadów Z. Kaczorowskiej (1962) i burz M. Stopy (1962).

W 10-lecie powstania Katedry została zorganizowana sesja naukowa, na której m.in. była mowa o klimacie Warszawy, a wygłoszone referaty znalazły się później w pierwszym tomie „Prac i Studiów IGUW – Klimatologia”.

Do ważnych prac dotyczących wpływu miasta na klimat należy zaliczyć opracowanie Z. Kaczorowskiej dotyczące opadów w Warszawie w okresie 1956-1960 (1967). Na podstawie zagęszczonej sieci posterunków opadowych autorka stwierdziła, że najmniejszą ilością opadów wyróżnia się południowo-zachodnia część miasta, a największą – część zachodnia.

W końcu lat sześćdziesiątych powstało kilka prac J. Boryczki dotyczących rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń atmosferycznych i jego zależności od warunków meteorologicznych, opartych na danych z Warszawy (1964 a, b, 1967). W pracy doktorskiej J. Boryczki określono zmiany roczne przestrzennego rozkładu stężenia pyłu i gazów w otoczeniu punktowych źródeł emisji – naziemnych i nadziemnych (kominów fabrycznych). Pionową i poziomą intensywność turbulencyjnej wymiany powietrza oszacowano na podstawie pomiarów gradientowych dobowej amplitudy temperatury powietrza wykonanych na wieży strażackiej (Warszawa-Jelonki) i na stacji klimatologicznej Warszawa-Uniwersytet. Porównano teoretyczne rozkłady stężenia według wzorów różnych autorów. W porównaniach uwzględniono także przybliżone rozwiązania autora, otrzymane przy założeniu potęgowych pionowych profili prędkości wiatru i współczynników pionowej i poziomej wymiany masy. Porównano również wzory na opad pyłu w otoczeniu wysokich źródeł.



Rys 1. Przebieg roczny temperatury powietrza (średniej, maksymalnej i minimalnej), wilgotności względnej i opadów atmosferycznych na stacjach: Warszawa-Okęcie i Uniwersytet w latach 1951-1965

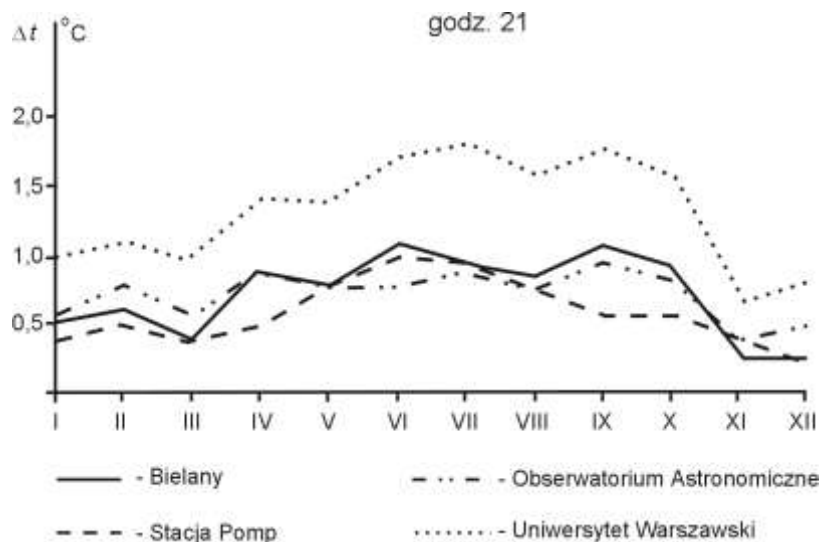
Yearly run of air temperature (average, maximum and minimum), relative humidity and precipitation in Okęcie and University (1951-1965)

Dalszy rozwój badań klimatu Warszawy wiązał się z pracami wykonywanymi na zlecenie różnych instytucji. W pierwszej kolejności należy tu wymienić pracę *Wpływ warunków pogodowych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń powietrza na terenie Warszawy* na zlecenie Biura Studiów i Projektów Inżynierii Miejskiej w Warszawie, ukończoną w 1970 r. Na potrzeby tej pracy zorganizowano na terenie miasta sieć obserwacyjną. Praca składała się z dwóch części, z których pierwsza obejmowała obszerną charakterystykę klimatu Warszawy, druga zaś dotyczyła właściwego tematu pracy, tzn. wpływu warunków pogodowych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń.

Kolejny krok w poznaniu klimatu Warszawy stanowiła praca doktorska U. Kossowskiej z 1971 r. *Osobliwości klimatu wielkomiejskiego na przykładzie Warszawy*. Praca zawierała charakterystykę klimatu na podstawie danych ze stacji PIHM z okresu 1951-1960 oraz dodatkowo od kwietnia 1966 do maja 1967 r., kiedy to przeprowadzono liczne pomiary wzdłuż profili przez Warszawę. W pracy określono warunki formowania się miejskiej wyspy ciepła, a badania na profilach pozwoliły określić jej rozwój przy różnych typach pogody i przemieszczanie się w zależności od kierunku wiatru. Ponadto wydzielono strefy na terenie Warszawy o różnym stopniu oddziaływania zabudowy na klimat lokalny.

W latach następnych ukazały się liczne prace tej autorki dotyczące klimatu Warszawy, w tym zwłaszcza warunków termicznych. Należy tu wymienić *Przebieg roczny temperatury powietrza w Warszawie w różnych okresach obserwacyjnych* (1973), *Zmiany roczne różnic temperatury powietrza między śródmieściem a peryferiami Warszawy* (1976), czy *Warunki termiczne Warszawy* (1977). W drugiej z tych

prac zostały porównane różnice temperatury między parami stacji Warszawa Obserwatorium i Okęcie (1951-1960) oraz Uniwersytet i Okęcie (1961-1970) (rys. 1). Na ich podstawie stwierdzono wyraźny wpływ otoczenia stacji na temperaturę, zmieniający się w ciągu roku. W ostatniej pracy rozpatrzono warunki termiczne w 50-leciu 1921-1970 na stacji Obserwatorium oraz zróżnicowanie przestrzenne w okresie 1961-1965, kiedy to na terenie Warszawy działało 5 stacji, w tym też stacja śródmiejska Uniwersytet. Stwierdzono zależność warunków termicznych od położenia w stosunku do śródmieścia, zawartości zabudowy i rzeźby terenu (rys. 2). Ocieplający wpływ zabudowy miejskiej najsilniej zaznacza się latem i wczesną jesienią, najsłabiej zaś w marcu i listopadzie. Zimą natomiast w mieście jest cieplej w ciągu całej doby niż na jego peryferiach, latem zaś najcieplej jest wieczorem i nocą, a w godzinach okołopołudniowych może być nawet chłodniej niż na peryferiach.



Rys. 2. Różnice temperatury powietrza między stacjami miejskimi a Okęciem o godz. 21 (Warszawa, 1961-1965)  
Air temperature differences between the city stations and Okęcie in the observation period at 9.00 p.m.  
(Warsaw, 1961-1965)

Warto też wspomnieć o artykule tej autorki dotyczącym rzadko badanego aspektu klimatu miasta, jakim jest zachmurzenie (1978). Na podstawie wyników obserwacji ze stacji warszawskich z okresu 1961-1965 udało się stwierdzić wzrost wielkości zachmurzenia nad śródmieściem w okresie letnim w godzinach okołopołudniowych.

W latach siedemdziesiątych podjęto badania klimatu mniejszych miast. Badaniami tymi objęto Sierpc, Maków Mazowiecki, później Płock. Badania, tak warszawskie jak i inne, były wielokrotnie poszerzane o aspekt bioklimatologiczny.

Kolejną, szeroko zakrojoną pracą zleconą była *Wpływ zieleni miejskiej na klimat w Warszawie*, stanowiąca fragment badań dotyczących wpływu zieleni na różne elementy środowiska miejskiego. Praca była prowadzona przez Instytut Gospodarki Komunalnej, w trakcie badań przekształcony w Instytut Kształtowania Środowiska. W związku z tą pracą również była zorganizowana sieć posterunków, a wyniki badań były nie tylko przekazane w

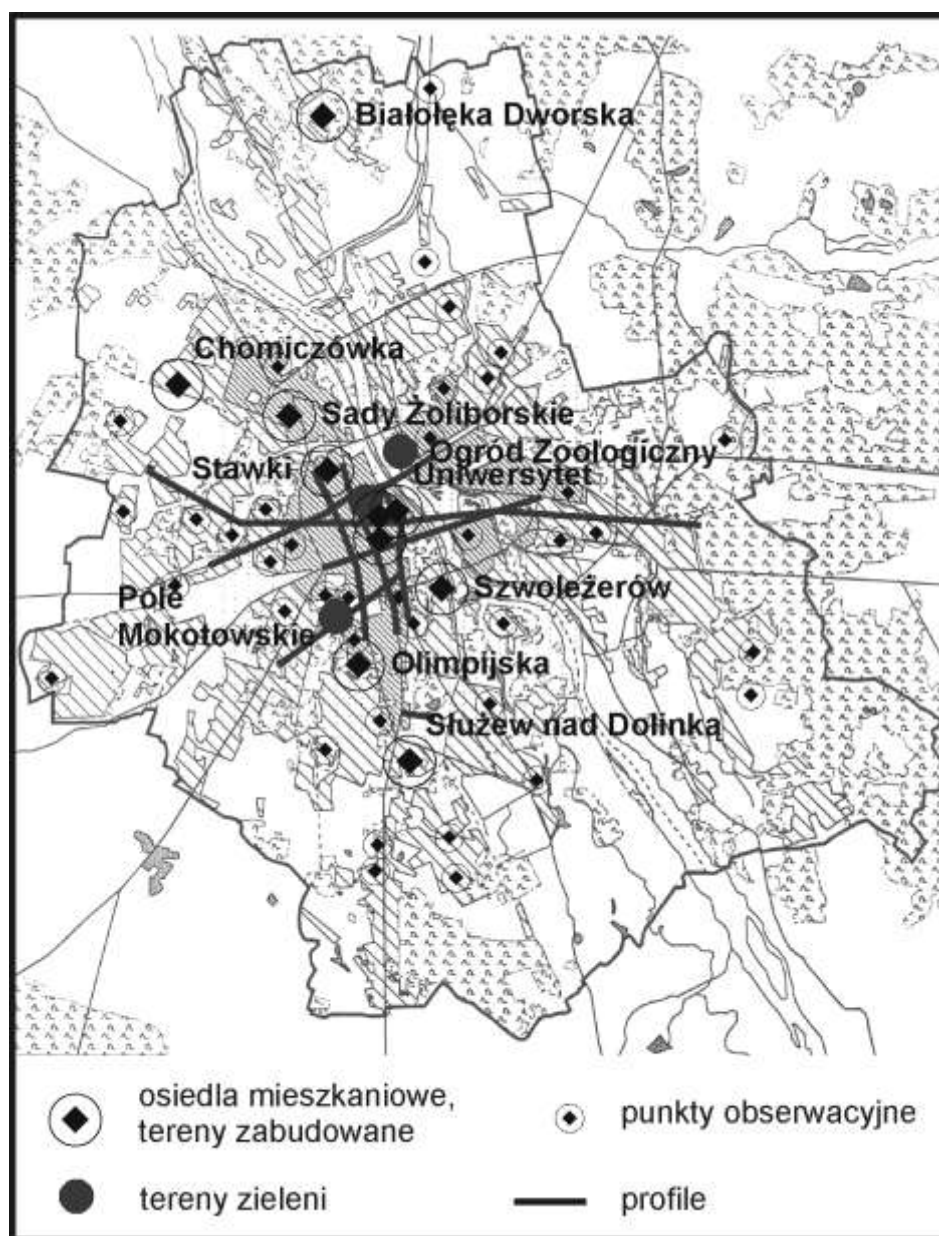
postaci obszernego opracowania, ale były także przedstawione w licznych publikacjach. I tak, w tomie 11. „Prac i Studiów IGUW – Klimatologia” ukazały się artykuły dotyczące różnych obiektów zieleni autorstwa: M. Kopacz-Lembowicz, U. Kossowskiej-Cezak, D. Martyn i K. Olszewskiego (1978).

Skrót wyników ukazał się w opracowaniu książkowym pt. *Wpływ zieleni na kształtowanie środowiska miejskiego* pod red. B. Szczepanowskiej (PWN, 1984). Autorzy: M. Kopacz-Lembowicz, U. Kossowska-Cezak, D. Martyn, K. Olszewski podkreślili znaczącą rolę zieleni w kształtowaniu niekorzystnych cech klimatu miejskiego, a ponadto publikacja ta zawiera cenne praktyczne wskazówki dla urbanistów i planistów.

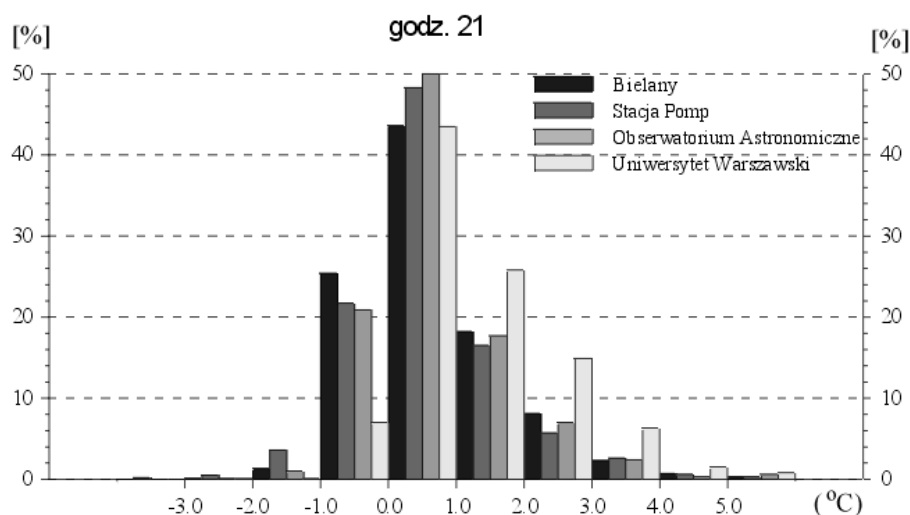
Ważnym przedsięwzięciem naukowym, już pod nowym kierownictwem prof. M. Stopy-Boryczki, był udział Zakładu Klimatologii w Programie Rządowym PR-5 *Ekofizjograficzne podstawy kształtowania środowiska osiedla Białoleka Dworska* (1979, 1980, 1982), założeniem którego było poprowadzenie różnorodnych badań, w tym klimatycznych, przed powstaniem osiedla, w trakcie jego budowy i po jej zakończeniu. Projektantem osiedla była prof. Skibniewska, autorka projektów osiedli Sady Żoliborskie i Szwoleżerów (gdzie przez trzy lata Zakład prowadził badania mikroklimatyczne). Niestety projekt zakończył się na pierwszym etapie. Mimo to praca ta przyniosła poważne osiągnięcie w postaci wypracowania metod opracowania materiałów klimatologicznych na potrzeby urbanistów przy projektowaniu osiedli mieszkaniowych.

Niezależnie od wymienionych szeroko zakrojonych prac Zakład prowadził liczne badania na terenie Warszawy, realizowane głównie w ramach studenckich ćwiczeń terenowych. Badania te obejmowały różne osiedla warszawskie, różniące się typem zabudowy, takie jak: Sady Żoliborskie, Osiedle Szwoleżerów, Stawki, Chomiczówka, Stegny, Służew nad Dolinką, fragmenty śródmieścia, osiedle willowe na Mokotowie (Wyględów). Przeprowadzono też badania profilowe przez miasto: północ-południe i wschód-zachód, badano też warunki mikroklimatyczne skarpy wiślanej. Wyniki tych badań były głównie opracowane w pracach magisterskich. Obiekty badawcze (profile i punkty) przedstawiono na rysunku 3.

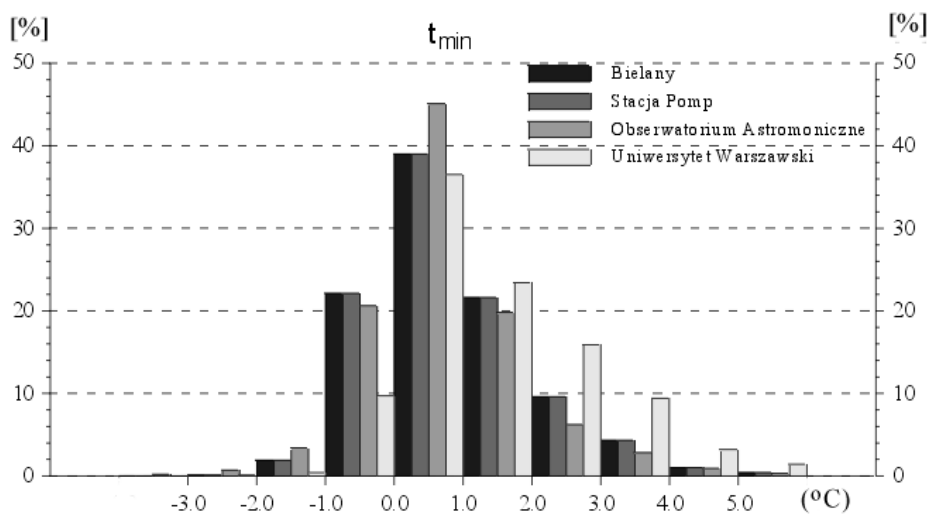
Obok tych badań mikroklimatycznych, dotyczących coraz bardziej szczegółowej struktury klimatu miejskiego Warszawy, podejmowano również analizy statystyczne związków między poszczególnymi elementami (Stopa-Boryczka, 1988, 1992; Stopa-Boryczka, Boryczka, 1989). Najpełniejszy wyraz znalazły one w IX tomie *Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, zatytułowanym *Naturalne i antropogeniczne zmiany klimatu Warszawy* autorstwa M. Stopy-Boryczki, J. Boryczki, E. Błażek i J. Skrzypczuka (1995). Autorzy zbadali m.in. zależność miejskiej wyspy ciepła od stanu atmosfery wykorzystując równania hiperpłaszczyzn regresji względem temperatury powietrza, zachmurzenia i prędkości wiatru. Istotne znaczenie mają też wyznaczone wartości progowe temperatury powietrza, prędkości wiatru i wielkości zachmurzenia, przy których deformacja pola temperatury w mieście jest największa.



Rys. 3. Badania terenowe Zakładu Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego  
Climatological field investigations in Warsaw made by the Department of Climatology of the Warsaw University



Rys. 4. Częstość różnic temperatury powietrza między stacjami miejskimi i Okęciem o godz. 21.00  
Frequency of differences of air temperature at 9.00 p.m. between the urban stations and Okęcie Station



Rys. 5. Częstość różnic temperatury minimalnej między stacjami miejskimi i Okęciem  
Frequency of differences of minimum air temperature between the urban stations and Okęcie Station

Należy dodać, że we wspomnianej serii *Atlasu...* ukazały się też 4 tomy dotyczące zagadnień zakresu cykliczności i tendencji zmian klimatu oraz prognoz zmian klimatu w XXI wieku na przykładzie pomiarów w Warszawie. Tom VII *Atlasu...* dotyczy zmian wiekowych klimatu i ich uwarunkowań, tomy XI i XII – cykliczności i tendencji temperatury powietrza w Warszawie w miesiącach, sezonach, półroczach i roku, tom XIV zaś prognoz zmian klimatu Warszawy. Autorzy wnioskują o naturalnych przyczynach ocieplenia klimatu o 0,6°/100 lat (głównie za przyczyną wzrostu

aktywności Słońca) i przyczynach antropogenicznych, które szacuje się na około  $0,2^{\circ}/100$  lat. Ekstrapolując trendy czasowe temperatury i opadów opracowano unikatowe prognozy tendencji zmian klimatu w XXI wieku w Warszawie.

Badania klimatu Warszawy we wszystkich aspektach: ogólnej charakterystyki, porównania klimatu śródmieścia i okolic oraz mikroklimatu wybranych fragmentów miasta znalazły odbicie nie tylko w pracach wykonywanych na zlecenie, pracach magisterskich, ale także w licznych publikacjach. Przede wszystkim należy tu wymienić „Prace i Studia IG UW” i ich kontynuację „Prace i Studia Geograficzne”; od pierwszego zeszytu były tu zamieszczane artykuły dotyczące badań klimatu Warszawy, m.in. U. Kossowskiej-Cezak, J. Boryczki, M. Stopy-Boryczki, D. Martyn, K. Olszewskiego, M. Kopacz-Lembowicz, J. Wawer i innych, a 11. tom „Prac i Studiów Geograficznych” był w całości poświęcony badaniom klimatu Warszawy. W kolejnym 20. tomie został zamieszczony obszerny wyciąg z pracy doktorskiej J. Wawer, dotyczącej miejskiej wyspy ciepła w Warszawie.

Autorka na podstawie codziennych danych z lat 1961-1965 (jedyny okres, kiedy na terenie Warszawy działało pięć stacji meteorologicznych), a także 1976-1980 przedstawiła zmiany roczne miejskiej wyspy ciepła i jej zależność od warunków pogodowych (prędkości i kierunku wiatru, zachmurzenia, sytuacji synoptycznej) (rys. 4, 5). Cenną częścią pracy jest charakterystyka zmian dobowych miejskiej wyspy ciepła (codziennych różnic temperatury powietrza między śródmieściem i peryferiami na podstawie termogramów) w porach roku. W pracy podano terminy powstawania wyspy ciepła, jej zaniku i maksymalnej intensywności, wartości tempa nagrzewania i ochładzania się terenów miejskich i peryferyjnych (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka miejskiej wyspy ciepła w porach roku w Warszawie  
Characteristics of the urban heat island in individual season of the year in Warsaw

Sezon	Termin pojawiania się wyspy (godz.)	Termin występowania maksimum (godz.)	Termin słabnięcia wyspy (godz.)	$\Delta T$ ( $^{\circ}C$ ) w ciągu dnia	Skrajne wartości $\Delta T$ ( $^{\circ}C$ )
Zima	16-18	21-24	6-7	$> 0$	9-11
Wiosna	17-18	ok. 24	7-8	$\leq 0$	9
Lato	18-20	22-24	6-8	$< 0$	8
Jesień	16-18	21-1	6-9	$< 0$	8

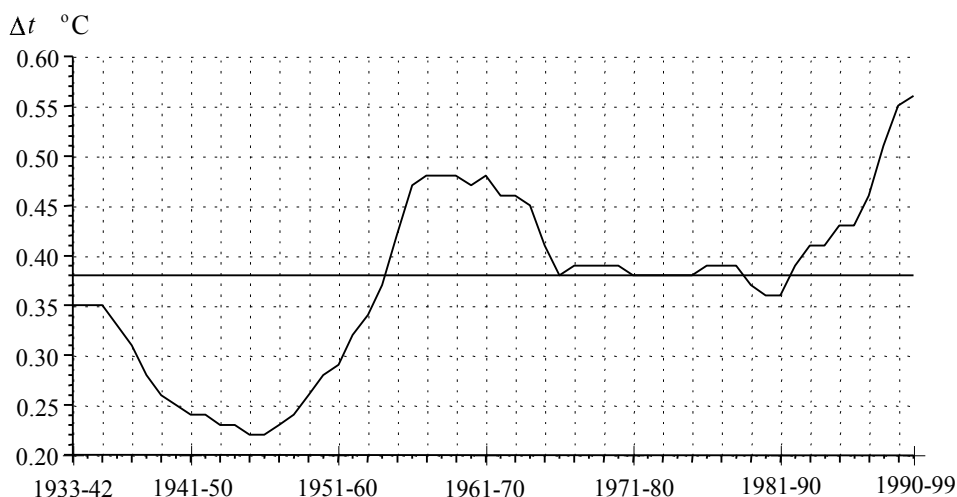
Maksymalna intensywność wyspy ciepła, rzędu  $8^{\circ}C$ , może się zdarzyć w każdej porze roku, ale z największym prawdopodobieństwem zimą (nawet do  $10,8^{\circ}C$ ), w czasie mroźnej, bezchmurnej i bezwietrznej pogody antycyklonalnej.

Tematyka klimatu miejskiego pojawia się także w wydawnictwie obcojęzycznym „Miscellanea Geographica”, przygotowywanym co dwa lata na konferencje Międzynarodowej Unii Geograficznej. Tu m.in. został zamieszczony artykuł M. Stopy-Boryczki i współautorów (1986) *Deformation of fields of meteorological elements under the influence of buildings* oraz liczne artykuły pracowników Zakładu: M. Stopy-Boryczki (1988, 1998), U. Kossowskiej-Cezak (1988, 1996, 2000), J. Wawer (1992, 1996, 1998), B. Mierzińskiego (1986).

Badania klimatu miasta prowadzone w Zakładzie Klimatologii znajdują także odbicie w czynnym udziale w cyklicznych konferencjach „Klimat i bioklimat miast”,



organizowanych przez Uniwersytet Łódzki od 1984 roku. Na I konferencji pracownicy Zakładu przedstawili zbiorczy referat z dotychczasowymi wynikami badań klimatu Warszawy pt.: *Badania wpływu zabudowy na klimat lokalny w Warszawie* (M. Stopa-Boryczka i inni, 1984). Na kolejnej konferencji, która odbyła się w 1992 r., przedstawiono trzy referaty: zbiorowy (M. Stopa-Boryczka i inni, 1995) na temat *Antropogeniczne zmiany temperatury powietrza w Warszawie*, J. Wawer *Wpływ warunków pogodowych na intensywność miejskiej wyspy ciepła* (1995) i U. Kossowskiej-Cezak *Lato 1992 r. w Polsce na tle sezonów letnich ostatnich 120 lat*. Na kolejnej, trzeciej już konferencji w 1997 r. U. Kossowska-Cezak przedstawiła referat pt.: *Wpływ rozwoju terytorialnego Warszawy na warunki termiczne*, w którym poruszyła zagadnienie zaniku miejskiej wyspy ciepła po zniszczeniach wojennych (rys. 6). Natomiast J. Wawer przedstawiła referat na temat *Zależność miejskiej wyspy ciepła od typów cyrkulacji atmosferycznej* (U. Kossowska-Cezak, 1999; J. Wawer, 1999). Obie autorki zaprezentowały też prace na sesji posterowej.



Rys. 6. Przebieg różnicy temperatury średniej rocznej między stacjami Warszawa Obserwatorium Astronomiczne i Okęcie w okresie 1933-1999 (średnie konsekwentne 10-letnie)

The differences of air temperature between Astronomical Observatory and Okęcie in the period 1933-1999 (10-years running means)

Podsumowując 50-letnią pracę Zakładu Klimatologii UW w zakresie badania klimatu miasta należy stwierdzić, że problematyka ta była cały czas obecna i skupiała się głównie – co jest całkowicie zrozumiałe – na Warszawie. Zaznaczyła się przy tym charakterystyczna ewolucja tematyki badawczej: od poznania ogólnych cech klimatu Warszawy, poprzez badanie zróżnicowania między śródmieściem a okolicą zamieszką, a więc podstawowych cech klimatu wielkomiejskiego, aż do badań mikroklimatycznych w wybranych częściach miasta. Wyniki tak różnorodnych badań, dotychczas rozproszone w pracach magisterskich i doktorskich, w pracach zleconych i publikacjach, stanowią bogaty materiał do monografii klimatu Warszawy, której podjęcie stanowi poważne wyzwanie dla Zakładu Klimatologii.

## LITERATURA

- Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, 1992, 1998, 1999, 2000, t. XI, XII, XIII, XIV, Wyd. UW, Warszawa.
- Boryczka J., 1964, 1967, 1992, 1998, 1999, 2000, patrz wykaz publikacji autora.
- Gorczyński W., 1911, *O zmienności opadu wg obserwacji warszawskich od 1803 r.*, Warszawa.
- Gorczyński W., Wierzbicka W., 1915, *O wartościach średnich zachmurzenia w Polsce*, Warszawa.
- Gorczyński W., Kosińska S., 1916, *O temperaturze powietrza w Polsce*, Warszawa.
- Gumiński R., 1950, *Ważniejsze elementy klimatu rolniczego Polski Południowo-Wschodniej*, „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej”, t. III, z. 1, Warszawa.
- Jastrzębowski W., 1828, *Karta meteorograficzna stolicy Królestwa Polskiego obraz głównych dostrzeżeń w Warszawie 1803-1828*, Warszawa.
- Jastrzębowski W., 1829, *Wypadki dostrzeżeń meteorologicznych czynionych w Warszawie blisko pół wieku tj. od 1779 do 1828 r. włącznie przez księdza Bystrzyckiego, Antoniego Magiera i innych*, Warszawa.
- Kaczorowska Z., 1962, *Opady w Polsce w przekroju wieloletnim*, „Prace Geograficzne IG PAN”, z. 33, Warszawa.
- Kaczorowska Z., 1967, *Opady Wielkiej Warszawy i jej okolic w okresie 1956-1960*, „Przegląd Geofizyczny”, t. 12, z.3-4.
- Kossowska U., 1971, 1973, patrz wykaz publikacji autorki.
- Kossowska-Cezak U., 1976, 1977, 1978, 1995, 1996, 1998, 2000, patrz wykaz publikacji autorki.
- Lipska A., 1986, *Instrumentalne obserwacje meteorologiczne w Warszawie*, „Przegląd Geofizyczny”, t. 31, z.1.
- Merecki R., 1914, *Klimatologia ziem polskich*, Warszawa.
- Okołowicz W., 1962, *Zachmurzenie Polski*, „Prace Geograficzne IG PAN”, z. 34, Warszawa.
- Rojecki A., 1956, *O najdawniejszych obserwacjach meteorologicznych na ziemiach Polski*, „Przegląd Geofizyczny”, R. I, z. 3-4.
- Rojecki A., 1968, *O obserwacjach meteorologicznych w Warszawie w wieku XVII-XIX*, „Przegląd Geofizyczny”, t. XIII, z. 1,
- Stopa M., 1962, *Burze w Polsce*, „Prace Geograficzne IG PAN”, z. 34, Warszawa.
- Stopa-Boryczka M., i inni, 1979, 1980, 1982, 1984, 1986, 1988, 1989, 1992, 1995, 1998, patrz wykaz publikacji autorki.
- Wawer J., 1992, 1995, 1996, 1997, 1998, patrz wykaz publikacji autorki.
- Wiszniewski W., Gumiński R., Bartnicki L., 1949, *Przyczynki do klimatologii Polski*, „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej”, t. I, z. 5.
- Wpływ warunków pogodowych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń na terenie Warszawy*, 1970, Maszynopis pracy wykonanej na zlecenie Biura Studiów i Projektów Inżynierii Miejskiej.

*Urszula Kossowska-Cezak, Jolanta Wawer*

**THE CONTRIBUTION OF THE DEPARTMENT OF CLIMATOLOGY  
TO THE STUDY OF THE CLIMATE OF WARSAW**

*SUMMARY*

The beginnings of the research on the urban climate in the Department of Climatology are associated with the start of functioning in 1957 of the downtown Climatological Station, located within the central campus of the University of Warsaw.

The studies from the domain of urban climate, done during the 50 years of existence of the Department, concern mainly the climate of Warsaw. These studies can be classified into:

- publications devoted to various elements of climate of Poland, in which Warsaw was also accounted for (W. Okołowicz, Z. Kaczorowska, M. Stopa),
- Master's Theses devoted to various fragments of town or to various elements of climate in Warsaw,
- doctoral dissertations devoted to various problems related to the climate of Warsaw (J. Boryczka, U. Kossowska, J. Wawer),
- work done at the orders from various institutions, such as transport of air pollution, influence of urban green spaces on climate, eco-physiographic foundations for environmental engineering at the housing estate Białoleka Dworska (elaborated by the entire team of the Department of Climatology),
- book publications including statistical analyses of relations between the particular elements of climate in Warsaw and of the secular climate changes together with its cyclical character (J. Boryczka, M. Stopa-Boryczka, and others),
- papers published in various journals, mainly in "*Prace i Studia IG UW*" and in "*Prace i Studia Geograficzne*", concerning many different problems related to the climate of Warsaw.

During 50 years an evolution of the research domain could be observed: from cognition of the primary features of the climate of Warsaw, through the study of the differentiation between the centre and the suburban zone, to the micro-climatic studies and the theoretical-statistical elaborates. The results of the thus diversified research projects, dispersed until now among the both published and unpublished reports, make up a rich material for a detailed monograph of the climate of Warsaw.