

## **50 LAT DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ I DYDAKTYCZNEJ ZAKŁADU KLIMATOLOGII UNIwersYTETU WARSZAWSKIEGO (1951-2001)**

*Maria Stopa-Boryczka, Jerzy Boryczka*  
*Uniwersytet Warszawski*  
*Zakład Klimatologii WGSR*

Pięćdziesięciolecie klimatologii warszawskiej jest zarazem jubileuszem klimatologii polskiej. Powstanie pierwszej Katedry Klimatologii w Uniwersytecie Warszawskim w 1951 roku było jednocześnie początkiem istnienia pewnej struktury organizacyjnej służącej samodzielnemu rozwojowi klimatologii jako dyscypliny akademickiej.

Utworzenie Katedry Klimatologii w tym czasie było ważnym wydarzeniem nie tylko w Polsce, ale nawet w Europie – w odniesieniu do istniejących uczelni europejskich.

Powstanie jej zawdzięczamy Romualdowi Gumińskiemu. Uznał on potrzebę wyodrębnienia badań klimatologicznych i kształcenia kadry w tym zakresie. Wystąpił on z inicjatywą powołania uniwersyteckiej Katedry Klimatologii, popartą przez grono profesorów – geografów warszawskich. Ówczesne władze w Polsce wyraziły zgodę na tę propozycję.

Romuald Gumiński torował drogę rozwoju nowoczesnej klimatologii w Polsce. Sprzyjały temu pełnione przez niego funkcje wicedyrektora i dyrektora Państwowego Instytutu Meteorologii (PIM). Dzięki niemu nastąpiło więc stosunkowo szybkie włączenie Polski w obieg nowoczesnej myśli klimatologicznej. Romualda Gumińskiego można uznać za twórcę polskiej klimatologii. Jego ambicją było stworzenie nowoczesnego warsztatu badawczego, a więc odpowiedniego kształcenia w zakresie klimatologii w Uniwersytecie Warszawskim.

Niestety, ten dobrze zapowiadający się start w rozwoju warszawskiej klimatologii został brutalnie przerwany po kilku miesiącach przez śmierć Romualda Gumińskiego 26 października 1952 roku.

Wkład profesora Romualda Gumińskiego do klimatologii polskiej został wysoko oceniony przez jego następców. Świadczy o tym kontynuacja rozpoczętych przez niego badań naukowych w zakresie klimatu Polski i odpowiednie kształcenie studentów klimatologii.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych Romualda Gumińskiego można zaliczyć wydzielenie dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce i oceny realności cykli klimatycznych oraz uwarunkowania ekstremalnych zjawisk atmosferycznych w Polsce. Zdumiewająco aktualne są wyniki badań R. Gumińskiego odnośnie do wykorzystania wiedzy o klimacie w rolnictwie i planowaniu przestrzennym.

Obowiązki samodzielnego pracownika nauki i kierownika Katedry Klimatologii podjął w lutym 1953 r. Wincenty Okołowicz – dotychczasowy pracownik Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Nadal pełnił funkcję dyrektora Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego (1953-1959) i reprezentował Polskę w Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO).

Prof. Wincenty Okołowicz ma również wielkie zasługi w szkoleniu i wychowaniu młodych geografów i klimatologów. Na początku prowadził zajęcia dydaktyczne w Uniwersytecie Toruńskim, Wyższej Szkole Pedagogicznej w Gdańsku, Wyższej Szkole Rolniczej w Olsztynie, a później w Uniwersytecie Warszawskim i okresowo w Wojskowej Akademii Technicznej.

Funkcję dziekana Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Warszawskiego pełnił przez dwie kadencje (1960-1962 i 1964-1966).

Prof. Wincenty Okołowicz kierując Zakładem Klimatologii Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego przez 23 lata wypromował 15 doktorów i 125 magistrów.

Brał czynny udział w pracach Zespołu Rzecznawców Geografii przy Radzie Głównej Szkolnictwa Wyższego m.in. w korygowaniu programów nauczania.

Do najważniejszych prac prof. W. Okołowicza należy zaliczyć: *Zachmurzenie Polski* (1964), podziały klimatyczne świata (1962) i Polski (1966), *Klimatologia ogólna* (1969) – podręcznik wyróżniony Nagrodą Ministra, mapy klimatyczne do *Narodowego Atlasu Polski*, dotyczące temperatury powietrza, zachmurzenia i pokrywy śnieżnej – opublikowane w latach 1973-1978. Wymienione prace są nadal często cytowane w literaturze krajowej i zagranicznej, a dwie z nich przetłumaczono na język angielski na zamówienie zagranicy.

Z inicjatywy prof. W. Okołowicza powstała seria wydawnicza „Prace i Studia Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego” (obecna nazwa „Prace i Studia Geograficzne”), która stworzyła możliwości publikacji młodej kadrze naukowo-dydaktycznej.

Ważnym wydarzeniem, zarówno w klimatologii warszawskiej, jak też polskiej było uruchomienie w latach sześćdziesiątych (1966 r.) przez Prof. W. Okołowicza seminarium doktoranckiego przy Zakładzie Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego. Seminarium to kształciło fachowe kadry dla rozwijającej się klimatologii w Polsce. Ten sposób kształcenia doktorów kontynuowany jest obecnie na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych UW.

Istotną rolę w kształceniu studentów geografii pełnią założone z inicjatywy prof. W. Okołowicza stacje meteorologiczne: Uniwersytet Warszawski (pomiary rozpoczęto w 1956 r.) i terenowa stacja meteorologiczna w Murzynowie koło Płocka (pierwsze pomiary w 1969 r.) (obecna nazwa – Mazowieckie Obserwatorium Geograficzne) – kierowana przez dra Witolda Lenarta, a ostatnio przez dr Danutę Dobak.

Prof. W. Okołowicz był wielkim zwolennikiem kształcenia klimatologów przez ich udział w badaniach naukowych, uwzględniając własne doświadczenia terenowe, jak też napływające z zewnątrz nowe prądy w klimatologii. Wprowadził nowe kierunki badań eksperymentalnych,

np. wpływ zbiorników wodnych i bagien na klimat lokalny, wpływ miasta na klimat, ze szczególnym uwzględnieniem zanieczyszczenia atmosfery.

Duża aktywność naukowa i organizacyjna najpierw prof. R. Gumińskiego, a później prof. W. Okołowicza wspierana była przez doc. Zofię Kaczorowską i zespół zdolnych asystentów, m.in. przez mgra Sławomira Mączaka, mgra Marcina Szmidta i mgra Bronisława Siadka.

W ramach pierwszej specjalizacji o nazwie „hydroklimatologia”, utworzonej w roku akademickim 1952/53, zajęcia dydaktyczne dodatkowo prowadzili: wykłady z klimatologii dr Stanisław Zych z PIHM, a ćwiczenia dr Janusz Paszyński z Geoprojektu. Natomiast zajęcia z hydrologii prowadzone były przez prof. Kazimierza Dębskiego i mgra inż. Zdzisława Mikulskiego z SGGW, a także przez mgr Andrzeja Byczkowskiego.

W następnych latach konieczne było przekazanie części zajęć specjalistom spoza Uniwersytetu. Na przykład przedmioty: „metody opracowań klimatologicznych” były kilkakrotnie zlecane Ananiaszowi Rojeckiemu, pełniącemu obowiązki samodzielnego pracownika nauki, „agroklimatologia” – prof. Marianowi Moldze, „meteorologia synoptyczną” – mgrówi Stanisławowi Gadomskiemu i potem doc. Jerzemu Michalczewskiemu.

Pozwoliło to Zakładowi Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego osiągnąć wysoki poziom zarówno w badaniach naukowych, jak i kształceniu absolwentów.

W kształceniu młodych geografów, a zwłaszcza klimatologów, ma wielkie zasługi również Zofia Kaczorowska. Przez 20 lat prowadziła ona kursowe wykłady z meteorologii i klimatologii dla II roku. Prowadziła także wykłady z klimatu Polski na specjalizacji geografii fizycznej, dla studentów geologii specjalizacji czwartorzędu, proseminarium, seminarium, pracownię magisterską. Brała też czynny udział w ćwiczeniach terenowych i egzaminach wstępnych. Okazywała przy tym dużo serca młodzieży akademickiej, zwłaszcza potrzebującej pomocy.

Doc. dr hab. Zofia Kaczorowska należy do grona uczonych, którzy w istotny sposób przyczynili się do rozwoju polskiej klimatologii. Jej działalność naukowa rozpoczęła się w 1933 r. pracą doktorską, dotyczącą meteorologicznych przyczyn wezbrań Wisły. Oryginalne jest wyjaśnienie przyczyn opadów ulewnych, związanych z przesuwaniem się niżów barycznych z południa.

Na szczególną uwagę zasługuje rozprawa habilitacyjna doc. Zofii Kaczorowskiej pt. *Opady w Polsce w przekroju wieloletnim*, wydana w 1962 r., która jest znaczącym osiągnięciem naukowym w klimatologii. Autorka na podstawie licznych długich serii pomiarowych poszukiwała związku okresowości opadów atmosferycznych m.in. z cyklami plam słonecznych, wskazując na istnienie okresu 70-letniego. Istotne znaczenie ma zaproponowana klasyfikacja sum opadów – z wyodrębnieniem lat normalnych, wilgotnych i bardzo wilgotnych oraz suchych i bardzo suchych na obszarze Polski. Określone prawdopodobieństwa w przedziałach klasowych sum opadów mają nadal charakter cennej informacji praktycznej.

Dr hab. Zofia Kaczorowska, będąc docentem w Zakładzie Klimatologii Instytutu Geografii UW, prowadziła samodzielnie kilkanaście prac magisterskich. W latach 1968-1975 wypromowała czterech doktorów.

Dużymi walorami dydaktycznymi cechuje się jej podręcznik pt. *Pogoda i klimat*, wydany przez Wyd. Szkolne i Pedagogiczne w latach 1977 i 1985/6, z którego korzystają nadal nie tylko nauczyciele, ale także studenci i absolwenci geografii.

Główne zagadnienia naukowe zainicjowane przez prof. R. Gumińskiego były i są kontynuowane w Zakładzie Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego. Do głównych tematów badawczych realizowanych pod kierunkiem prof. W. Okołowicza i przy wydatnej pomocy doc. Z. Kaczorowskiej należy *Struktura i regionalizacja klimatu Polski*.

Obecnie rozwiązywany jest problem „Naturalne i antropogeniczne zmiany klimatu Polski” przez zespół pracowników Zakładu Klimatologii, którym od 1975 roku kieruje prof. Maria Stopa-Boryczka.

Znaczącym postępem w badaniach klimatu Polski są modele statystyczne (wielomiany regresji wielokrotnej), określające główne cechy pól temperatury i wilgotności powietrza, opadów atmosferycznych i innych elementów. Modelowanie pól zmiennych meteorologicznych umożliwiło wyodrębnienie udziału szerokości geograficznej, odległości od Oceanu Atlantyckiego i wysokości nad poziomem morza w kształtowaniu klimatu Polski. Miarą oddziaływania tych najważniejszych czynników geograficznych jest gradient pola – jego składowe: południkowa, równoleżnikowa i hipsometryczna. Wyznaczono je dla całego obszaru Polski, północno-wschodniej jej części, pasa nizin i gór, a także dla pojedynczych miejscowości.

Na przykład, na podstawie map gradientów horyzontalnych (w postaci wektorów) określono strefy dominującego oddziaływania Oceanu Atlantyckiego i Morza Bałtyckiego na klimat Polski, wyodrębniając wpływ ukształtowania i rzeźby terenu. Miarą deformacji pola temperatury jest odchylenie gradientów horyzontalnych (wektorów) od południków lokalnych (według zasady strefowości klimatu). Należy też podkreślić, że najlepszą metodą „interpolacyjną” jest wyznaczanie empirycznych funkcji  $f(\varphi, \lambda, H)$  aproksymujących pola zmiennych meteorologicznych. W ten sposób określono także główne cechy pola temperatury powietrza w Europie i w innych strefach klimatycznych (np. Irak, Wietnam).

Znaczącym postępem w badaniach zmian klimatu Ziemi jest identyfikowanie przyczyn naturalnych ochłodzeń i ociepleń w XVIII-XX wieku – według zasady, że okresowość przyczyn i skutków powinna być zbliżona. Dlatego też istotne jest wykazanie analogicznej cykliczności domniemanych przyczyn, tj. zmiennych astronomicznych (aktywność Słońca, stała słoneczna, parametry Układu Słonecznego) i geologicznych (erupcje wulkanów), i skutków, tj. zmiennych klimatologicznych (cyrkulacja atmosferyczna strefowa – NAO, temperatura powietrza, opady atmosferyczne) i hydrologicznych (odpływy rzek, poziom Morza Bałtyckiego).

Zbliżona cykliczność skutków i domniemanych przyczyn umożliwiła opracowanie prognoz zmian klimatu Europy (i Polski) w XXI wieku – według interferencji cykli klimatycznych.

Nowością jest nowy typ prognoz klimatu w XXI wieku – według zmian wskaźnika Oscylacji Północnego Atlantyku (NAO), zawartości pyłów wulkanicznych w atmosferze (DVI) i aktywności Słońca. Jest nią też wykazanie dominującej roli erupcji wulkanicznych w kształtowaniu klimatu Polski w ostatnich dwóch stuleciach.

Celem prac dotyczących miasta jest próba określenia wpływu czynników naturalnych i antropogenicznych na klimat. Określono deformację pól zmiennych meteorologicznych pod wpływem zabudowy w skali całego miasta i osiedli na przykładzie Warszawy. Skorelowanie np. różnic temperatury powietrza między miastem i otoczeniem względem otoczenia pozwoliło na oszacowanie tempa ogrzewania się i ochładzania terenów zabudowanych oraz terminów pojawiania się i zaniku miejskiej wyspy ciepła. W ten sposób oszacowano nadwyżkę zachmurzenia i opadów oraz niedobór wilgotności powietrza i niższą prędkość wiatru względem otoczenia Warszawy.

Deformacja pola temperatury powietrza przez miasto zależy nie tylko od parametrów cechujących miasto, tj. od powierzchni i objętości zabudowy i albedo powierzchni sztucznych. Zależy ona także od stanu atmosfery, a przede wszystkim od kierunków adwekcji mas powietrza, ze względu na rozmieszczenie powierzchni sztucznych i lokalizację zabudowy.

Istotne znaczenie w poznaniu cech klimatu miasta mają wyznaczone wartości progowe temperatury powietrza, prędkości wiatru i zachmurzenia, przy których deformacja pola temperatury jest największa. Na przykładzie Warszawy dokonano także próby wyodrębnienia antropogenicznych zmian temperatury powietrza o stałej tendencji od jej naturalnych okresowych wahań.

Różnice między zmierzonymi wartościami temperatury powietrza i wyznaczonymi z modelu pola  $T = f(\varphi, \lambda, H)$  wskazują, iż główny wpływ na klimat miasta mają czynniki fizycznogeograficzne, a czynniki antropogeniczne odgrywają rolę drugorzędą.

Poznane prawidłowości oddziaływania czynników geograficznych i antropogenicznych na klimat oraz próba ich wyodrębnienia mają istotne znaczenie w modelowaniu i prognozach przestrzennych i czasowych zmian klimatu.

Nowym zagadnieniem w badaniach klimatu jest określenie stanu aerosanitarnego miast Polski, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości dwutlenku siarki w atmosferze. Jest nim określenie wpływu kierunku adwekcji mas powietrza na przestrzenny rozkład stężenia  $\text{SO}_2$  w Polsce z wyodrębnieniem układów cyklonalnych i antycyklonalnych. Wskazano sytuacje pogodowe sprzyjające dużej koncentracji dwutlenku siarki w powietrzu, zwłaszcza w obszarach o dużym zagrożeniu środowiska naturalnego związkami siarki. Są to aktualne problemy związane z ochroną atmosfery przed zbyt dużą zawartością substancji toksycznych.

Interesujące jest też wskazanie warunków biometeorologicznych o dużym zagrożeniu dla mieszkańców Warszawy, z uwzględnieniem chorób kończących się zgonami i sytuacji synoptycznych (niżowych, wyżowych, frontów atmosferycznych) sprzyjających dużej liczbie zgonów w Warszawie.

Ważna jest również ocena bioklimatu uzdrowisk w Polsce o profilu kardiologicznym, które może być wykorzystane przez lekarzy, kierujących chorych na leczenie w zależności od pory roku. Istotne są np. informacje o prawdopodobieństwie pojawiania się niesprzyjających, a nawet groźnych w skutkach sytuacji pogodowych, które wymagają od organizmu szybkiej adaptacji.

W dorobku naukowym Zakładu Klimatologii znajduje się szereg opracowań, w których klimat Polski analizowany jest z punktu widzenia ważnych sfer praktycznej działalności człowieka. W badaniach klimatu miasta, np. wiatr nie jest tylko elementem, który zmienia swoje charakterystyki pod wpływem zabudowy, ale jest też czynnikiem pełniącym rolę chłodzącą (zwiększającym ochłodzenie organizmu ludzkiego, zwiększającym straty ciepła budynków), jest to też czynnik przewietrzający zanieczyszczony obszar miejski.

Najważniejsze problemy klimatologii rozwiązywane są bezpośrednio w ramach rozpraw habilitacyjnych i doktorskich oraz pośrednio w pracach magisterskich.

Pionierski charakter ma rozprawa habilitacyjna Zofii Kaczorowskiej pt. *Opady w Polsce w przekroju wieloletnim*, opublikowana w 1962 r. Dotyczy ona zależności opadów od liczby plam słonecznych oraz tendencji opadów w Polsce.

Znaczącym postępowaniem w badaniach cykliczności zmian klimatu i jej przyczyn jest rozprawa habilitacyjna Jerzego Boryczki pt. *Model deterministyczno-stochastyczny wielookresowych zmian klimatu* (1984). Autor wprowadza do literatury modele symulujące naturalne (cykliczne) i antropogeniczne zmiany klimatu wraz z prognozami w XXI wieku.

Istotne znaczenie mają również wyniki badań synchroniczności wahań klimatu w Polsce zawarte w pracy doktorskiej Elwiry Żmudzkiej pt. *Cykliczne zmiany temperatury powietrza w Polsce*, obronionej w 1998 r. Na przykład, 8-letni cykl temperatury powietrza jest cechą pola temperatury w Polsce. Podobnie jest w przypadku 11-letniego cyklu sezonowych sum opadów atmosferycznych w Polsce, którego synchroniczność wykazano w pracy doktorskiej Anny Michalskiej pt. *Długookresowe zmiany opadów atmosferycznych w Polsce* (1998).

Do domeną zainteresowań Marii Stopy-Boryczki są związki korelacyjne między temperaturą powietrza i innymi elementami meteorologicznymi oraz czynnikami geograficznymi. Pierwsze wyniki badań w tym zakresie znajdują się w pracy habilitacyjnej pt. *Cechy termiczne klimatu Polski*, opublikowanej w 1973 r.

Wilgotności bezwzględnej powietrza – jej zmianom dobowym i rocznym, związkom korelacyjnym z masami powietrza jest poświęcona praca doktorska Krzysztofa Olszewskiego pt. *Transformacja pary wodnej w dolnej troposferze nad wybranymi obszarami Polski* (1973 r.).

Pierwszą monografię klimatu Warszawy napisała Urszula Kossowska-Cezak w ramach rozprawy doktorskiej pt. *Osobliwości klimatu wielkomiejskiego na przykładzie Warszawy*, obronionej w 1971 r.

Istotnym postępowaniem w badaniach klimatu Warszawy w zakresie zmian dobowych i warunków meteorologicznych sprzyjających powstawaniu miejskiej wyspy ciepła jest rozprawa doktorska Jolanty Wawer pt. *Cechy termiczne klimatu lokalnego Warszawy* (1993).

Ocenami klimatu na potrzeby człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem jego zdrowotności, zajmuje się Maria Kopacz-Lembowicz w pracy doktorskiej pt. *Bioklimat uzdrowisk o profilu kardiologicznym* (1975).

Praca doktorska Bożeny Kicińskiej pt. *Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na stężenie dwutlenku siarki w powietrzu w Polsce* dotyczy stanu aerosanitarnego miast Polski i jego uwarunkowań pogodowych, sprzyjających dużej koncentracji SO<sub>2</sub> w atmosferze, zwłaszcza na obszarach o dużym zagrożeniu środowiska naturalnego związkami siarki.

Natomiast w pracy doktorskiej Magdaleny Kuchcik (2000) wyodrębniono warunki biometeorologiczne o dużym zagrożeniu dla mieszkańców Warszawy, z uwzględnieniem chorób układu krążenia kończących się zgonami.

Celem pracy doktorskiej Dariusza Baranowskiego pt. *Zróźnicowanie warunków atmosferycznych w Polsce w zależności od typu cyrkulacji* (2001) jest wyodrębnienie kierunków napływu (adwekcji) mas powietrza nad obszar Polski oraz układów barycznych cyklonalnych i antycyklonalnych, które determinują pogodę w Polsce.

Prawie ukończona jest praca doktorska Katarzyny Grabowskiej pt. *Burze w Polsce i ich uwarunkowania*. Określono cykliczność i tendencje liczby dni z burzą, cechy aktywności burzowej w zależności od typów cyrkulacji i wybranych elementów meteorologicznych. Ważne są też regionalne prognozy aktywności burzowej na obszarze Polski.

Zaawansowana jest praca doktorska Michała Kowalewskiego pt. *Wpływ położenia ośrodków barycznych nad Europą na typy pogody w Polsce*. Istotnym elementem poznawczym pracy jest częstość występowania ośrodków barycznych (bliskich i odległych) o określonym gradiencie barycznym, warunkującym napływ nad Polskę mas powietrza.

Nie bez znaczenia jest rozwijany w Zakładzie inny kierunek badań – klimatologia regionalna świata, rozpoczęty przez prof. W. Okołowicza i realizowany w pracy doktorskiej Danuty Martyn pt. *Klimat Bliskiego Wschodu* (1973).

Najważniejszym ogniwem w kształceniu klimatologów są prace magisterskie, które zazwyczaj mają charakter oryginalnych opracowań cząstkowych. Przykładem takiej współpracy studentów z opiekunem naukowym jest seria 4 prac dotyczących temperatur ekstremalnych w Polsce i 8 prac charakteryzujących wszechstronnie pokrywę śnieżną. Wyniki tych prac dyplomowych zostały wykorzystane do publikacji map tematycznych i podziału klimatycznego Polski w *Narodowym Atlasie Polski* przez prof. Wincentego Okołowicza (1973-1976).

Klimaty miejscowe uzdrowisk przedstawione w 3 pracach magisterskich z 1959 roku to kolejny przykład współpracy studentek specjalizacji klimatologicznej z opiekunką naukową, a efektem tego jest studium porównawcze Z. Kaczorowskiej, *Klimat lokalny*

uzdrowisk: *Iwonicz, Żegiestów i Szczawnica* (Wiadomości Uzdrowiskowe, z. 1-2, Poznań 1961, s. 81-89). Wykorzystano w nich materiały archiwalne z miejscowej stacji klimatologicznych do opracowania poszczególnych elementów klimatu oraz własne obserwacje mikroklimatyczne, przeprowadzone równocześnie we wszystkich 3 uzdrowiskach.

Stosunkowo dużo prac magisterskich wykonanych we współpracy całego zespołu pracowników Zakładu Klimatologii dotyczy klimatu północno-wschodniej Polski. W ramach tego tematu wykonano łącznie 85 opracowań: 63 prac magisterskich, 15 artykułów i 7 prac wykonanych na zamówienie różnych instytucji. Sporo z nich dotyczy Krainy Wielkich Jezior Mazurskich (3) i Kotliny Biebrzańskiej (6) oraz Doliny Środkowej Wisły (10) i Kotliny Warszawskiej (7). Szczególną uwagę zwrócono w nich na wpływ zbiorników wodnych i bagien na zmienne meteorologiczne. Spośród prac magisterskich na wyróżnienie zasługują monografie poszczególnych elementów klimatu, wykonane w latach 1972-1978, oraz monografie klimatu województw północno-wschodniej Polski według podziału administracyjnego z 1975 roku. Prace te wykonano na podstawie danych nie tylko ze stacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, lecz także wyników badań eksperymentalnych przeprowadzonych w ramach ćwiczeń terenowych przez Zakład Klimatologii UW.

Atlas klimatu północno-wschodniej Polski jest syntezą dotychczasowych badań naukowych pracowników i studentów Zakładu. (Tom IV – *Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych Polski*, Stopa-Boryczka, Martyn, Boryczka, Wawer, Ryczywolska, Kopacz-Lembowicz, Kossowska-Cezak, Lenart, Danielak, Styś, 1986). Najważniejsze wyniki wspólnych badań dotyczą wpływu rzeźby terenu i zbiorników wodnych na klimat.

Za wielką monografię klimatu Warszawy można uznać 90 prac magisterskich dotyczących poszczególnych elementów klimatu, z wyróżnieniem warunków termicznych. Dotychczasowe wyniki badań przyczyniły się głównie do poznania cech charakterystycznych i osobliwych klimatu Warszawy i zróżnicowania klimatu lokalnego w obrębie miasta.

Pomiary zróżnicowania elementów meteorologicznych w obrębie miasta w zależności od pory roku, pory doby i sytuacji pogodowych umożliwiły zajęcie się takimi zagadnieniami, jak: deformacja pól zmiennych meteorologicznych w skali całego miasta, ze szczególnym uwzględnieniem temperatury powietrza (wyspy ciepła); wpływ charakteru zabudowy i terenów zieleni na zróżnicowanie klimatu w skali lokalnej; określenie roli zieleni miejskiej w kształtowaniu warunków termiczno-wilgotnościowych.

W celu określenia cech termicznych mikroklimatu osiedli mieszkaniowych skorelowano dane z punktów pomiarowych zlokalizowanych w osiedlach i na ich peryferiach. Zależności te opisano empirycznymi wzorami. Próbę rozwiązania tego problemu pokazano na przykładzie 3 osiedli mieszkaniowych w Warszawie: o zabudowie wysokiej blokowej, luźnej (Stawki, Służew nad Dolinką), niskiej willowej z dużym udziałem zieleni (w rejonie ulicy Olimpijskiej i Raławickiej). Syntezą kilku prac magisterskich na ten temat jest publikacja



pt. *Influence of the city fields of meteorological variable*, zamieszczona w "Urban Ecological Studies in Central and Eastern Europe". Proceedings of the International Symposium, Warszawa-Jabłonna, 24-25 September, Wrocław 1990 (Stopa-Boryczka, Boryczka, Kopacz-Lembowicz).

Znaczący jest również udział magistrantów w rozwiązywaniu cząstkowych problemów z zakresu zmian klimatu Polski i Europy. Najwięcej prac dotyczy cykliczności i tendencji zmian temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w Warszawie i Krakowie.

Dwie prace magisterskie wykonano na podstawie najdłuższych serii pomiarów temperatury powietrza poza granicami Polski (Skrzypczuk 1993 – Anglia Środkowa, Kierchowska 1994 – Alpy). Część tych obliczeń została włączona do tabel i wykresów opublikowanych w XI i XII tomie *Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce* (Boryczka, Stopa-Boryczka, Błażek, Skrzypczuk 1998, 1999).

Studiom nad klimatem Polski poświęcono łącznie 336 opracowań, w tym 3 rozprawy habilitacyjne 11 prac doktorskich. Część wyników opublikowano w formie monografii: rozpraw (9), atlasów (15) i artykułów (172) w różnych czasopismach. Część jest opublikowana w „Pracach i Studiach IGUW, Klimatologia”, w zeszytach – 11 (1964-1978) oraz w tomach 11, 20, 22, 28 „Prac i Studiów Geograficznych” (1992, 1997, 1998, 2001). Niektóre z nich tłumaczono na język angielski, np. w 9 tomach „Miscellanea Geographica” (1984-2000), a 4 na zamówienie zagranicy.

Najważniejsze osiągnięcia Zakładu zaprezentowano w 15 zeszytach „Prac i Studiów Geograficznych” (początkowo noszących tytuł „Prace i Studia Instytutu Geograficznego UW”) z serii klimatologicznej (1964-2001) i w 15 tomach *Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce* (1974-2001).

Na wyróżnienie zasługuje 5 zeszytów „Prac i Studiów ...”. Pierwszy zeszyt, pt. „Prace i Studia Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego – Katedra Klimatologii”, powstał z inicjatywy prof. W. Okołowicza w roku 1964. Zawiera on materiały z konferencji z okazji 10-lecia Katedry Klimatologii. Trzy zeszyty dedykowane są twórcom warszawskiej szkoły klimatologii. Zeszyt 10 (1978) jest poświęcony 70. rocznicy urodzin prof. Wincentego Okołowicza, wieloletniego kierownika Zakładu Klimatologii UW, wielce zasłużonego dla rozwoju klimatologii i wykształcenia całego pokolenia klimatologów. Zeszyt 11 (1978) jest dedykowany doc. dr hab. Zofii Kaczorowskiej z okazji 75. rocznicy urodzin – autorce znaczących prac z zakresu klimatu Polski, wzorowemu nauczycielowi akademickiemu i wychowawcy młodzieży.

Zeszyt 14 (1998) – tom 22. serii „Prace i Studia Geograficzne” – został wydany pośmiertnie z okazji 100. rocznicy urodzin prof. Romualda Gumińskiego – pierwszego kierownika Katedry Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego, wybitnego klimatologa, wysokiej klasy specjalisty w ocenach klimatu Polski na potrzeby rolnictwa.

Zeszyt 15 (2001) – tom 28. „Prac i Studiów Geograficznych” obejmuje cały 50-letni

dorobek naukowy i dydaktyczny w zakresie kształcenia absolwentów klimatologii (1951-2010). Stanowi on syntezę wyników badań ze szczególnym uwzględnieniem naturalnych i antropogenicznych zmian klimatu Polski. koncepcja układu treści wynika z jubileuszowego charakteru opracowania. Prezentowany tom zawiera informacje z historii Zakładu Klimatologii, z wyeksponowaniem działalności dydaktycznej i biogramy twórców warszawskiej klimatologii z wykazem ich publikacji. Wyodrębniono też działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną obecnych pracowników Zakładu Klimatologii UW w latach 1956-2001. Charakterystyki poszczególnych osób zawierają biogramy, ważniejsze osiągnięcia naukowe i dydaktyczne wraz ze spisami prac opublikowanych. Informacyjną rolę spełniają również dwa ostatnie rozdziały: *Kalendarz ważniejszych wydarzeń w Zakładzie Klimatologii* oraz *Wspomnienia absolwentów z różnych lat studiów*.

Dorobek naukowy Zakładu Klimatologii UW w latach 1951-2001 scharakteryzowano zasadniczo w 4 rozdziałach: *Kierunki i ważniejsze wyniki badań naturalnych i antropogenicznych zmian klimatu Polski*, *Postęp badań przyczyn zmian klimatu Ziemi w drugiej połowie XX wieku*, *Wybrane wyniki badań klimatu Polski ze szczególnym uwzględnieniem Warszawy*, *Aplikacyjny charakter opracowań Zakładu Klimatologii*.

*Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, którego kolejne tomy ukazują się w druku od 27 lat, można już traktować jako zakładową serię wydawniczą. Pierwszy tom opublikowano w roku 1974, a piętnasty – w 2001. Kolejne tomy *Atlasu* różnią się między sobą zarówno problematyką badań, jak też zastosowanymi oryginalnymi metodami opracowań statystycznych.

W siedmiu tomach *Atlasu* (I-V, VI, VIII) opisano empirycznymi wzorami pola elementów klimatologicznych w Polsce. Równania prostych, płaszczyzn, hiperpłaszczyzn i wielomianów regresji wielokrotnej wyższego stopnia względem współrzędnych położenia (szerokości i długości geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza) określają główne cechy pól temperatury, opadów itp. Modelowania pól przede wszystkim wielomianami wyższych stopni względem współrzędnych geograficznych, które są jednocześnie czynnikami geograficznymi determinującymi klimat, okazały się dobrym narzędziem badań klimatu. Szczególną rolę odgrywa trzecia współrzędna położenia, tj. wysokość nad poziomem morza, której wprowadzenie do wzorów empirycznych umożliwia z dużą dokładnością oszacować wartości temperatury i opadów tam, gdzie nigdy nie prowadzono pomiarów.

O działalności naukowej w zakresie zmian klimatu Polski i Europy: cykliczności, tendencji i prognoz w XXI wieku informują pozostałe tomy (VII, IX, XIV, XV) opublikowane w latach 1982, 1997, 2000 i 2001.

Prace identyfikujące przyczyny naturalnych ochłodzeń i ociepleń klimatu w XVIII-XX wieku przyniosły postęp w badaniach klimatu Ziemi. Wykazanie analogicznej cykliczności domniemyanych przyczyn zmian klimatu umożliwiło opracowanie prognoz klimatycznych Europy i Polski.

Najlepszym świadectwem działalności naukowej w zakresie klimatu jest wykaz prac opublikowanych indywidualnych i zespołowych oraz prac wykonanych na zamówienie przez różne instytucje (prace naukowe – 506, popularnonaukowe – 59, sprawozdania – 47, recenzje – 129, tłumaczenia – 6, przedmowy – 13, biogramy – 20, razem – 780).

W publikacjach Zakładu znajduje się ponad 2200 oryginalnych map rozkładu przestrzennego różnych elementów klimatu i syntez klimatu oraz mapy topoklimatyczne. Niektóre z nich mogłyby stanowić oddzielne pozycje bibliograficzne.

O kształceniu kadry w zakresie klimatologii informuje przede wszystkim wykaz rozpraw habilitacyjnych (6) i doktorskich (33) oraz liczba prac magisterskich (368) z lat 1952-2001.

Nasi absolwenci zajmują lub zajmowali wysokie stanowiska w innych uczelniach i różnych instytucjach naukowych w Polsce. Klimatolodzy Uniwersytetu Warszawskiego byli i są nadal gotowi do podejmowania badań odpowiadających współczesnym i przyszłym potrzebom, np. w zakresie ochrony atmosfery, dostrzegają zagrożenie ekologiczne zarówno lokalne, jak też globalne. Konieczne jest rozwiązywanie nowych problemów w zakresie prognoz lokalnych, regionalnych i globalnych, uwzględniających zarówno naturalne, jak też antropogeniczne uwarunkowania. Należy też kontynuować ciągle aktualne tematy tradycyjne, używając nowych, udoskonalonych metod badawczych.

Złoty jubileusz Zakładu Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego stanowi doskonałą okazję do głębszej refleksji nad dotychczasowym rozwojem klimatologii w Polsce jako nauki geograficznej. Istotne znaczenie ma więc dyskusja nad kierunkami dalszego jej rozwoju w bieżącym XXI wieku. Dlatego też temat *Postęp badań zmian klimatu i znaczenie dla życia i gospodarczej działalności człowieka* jest hasłem zorganizowanej sesji naukowej w dniach 25-27 października 2001 r. w Warszawie.

*Maria Stopa-Boryczka, Jerzy Boryczka*  
Uniwersytet Warszawski  
Zakład Klimatologii WGR

#### **THE 50 YEARS OF RESEARCH AND TEACHING ACTIVITY OF THE DEPARTMENT OF CLIMATOLOGY AT THE WARSAW UNIVERSITY (1951-2001)**

##### **SUMMARY**

The 50-th anniversary of climatology in Warsaw is at the same time an anniversary of Polish climatology. The establishment of the first Chair of Climatology at the University of Warsaw in 1951 was at the same time the starting point for the existence of a definite organisational structure, serving the independent development of climatology as the academic discipline.

The establishment of the Chair of Climatology was at that time an important event not just in Poland, but even in Europe as a whole – as seen against the background of the existing European universities.

The emergence of the Chair is due first of all to the activity of Romuald Gumiński. He recognised the need of separation of the study of climates and the teaching of new specialists in this domain. Gumiński undertook an

own initiative of establishing a chair of climatology at the university. This initiative was supported by a group of professors in geography from Warsaw. The then Polish authorities expressed consent to this proposal.

Romuald Gumiński made the way for the development of the modern climatology in Poland. This was facilitated by the functions he held, consecutively, of the deputy director and director of the State Meteorological Institute.

Thus, owing to him, Poland got relatively early included in the mainstream of the modern climatological thought. Romuald Gumiński can be considered the founder of the Polish climatology. His ambition was to establish a truly modern research basis, and so also to secure an appropriate education in the field of climatology at the University of Warsaw.

Alas, this well promising start of the development of climatology in Warsaw was dramatically interrupted after just a couple of months by the death of Romuald Gumiński on 26 October 1952.

The contribution that Professor Romuald Gumiński made into Polish climatology was appraised very highly by his successors. This is well reflected through the continuation of the research he initiated on the climate of Poland, as well as through the appropriate profile of teaching of students in climatology.

The most important scientific achievements of Romuald Gumiński include: the discrimination of the agricultural-climatic parts of Poland, the evaluation of reality of the climatic cycles, and the study of conditioning of the extreme climatic phenomena in Poland. The results of the studies of R. Gumiński with regard to the use of knowledge concerning climate in farming and spatial planning preserved their validity in an astonishing manner.

In February 1953 Wincenty Okołowicz was entrusted with the duty of the head of the Chair of Climatology. Until that time he had been the employee of Nicolas Copernicus University in Toruń. He continued as the director of the State Hydrological and Meteorological Institute (1953-1959) and represented Poland in the World Meteorological Organisation (WMO).

Professor Wincenty Okołowicz has also importantly contributed to the teaching and training of young geographers and climatologists. Initially, he conducted courses at the University of Toruń, the Higher Pedagogical School in Gdańsk, Higher Agricultural School in Olsztyn, and later on at the University of Warsaw, and periodically in the Military Technical Academy.

For two terms he was the Dean of the Faculty of Biology and the Sciences of the Earth (1960-62 and 1964-66).

During the 23 years that Professor Wincenty Okołowicz was the head of the Department of Climatology at the Institute of Geography of the University of Warsaw as many as 15 doctorates and 125 master theses were defended under his supervision.

He was active in the work of the Geographers' Expert Team with the Main Council of University, participating, in particular, in correcting the teaching curricula.

The most important works of Professor Wincenty Okołowicz include: *Zachmurzenie Polski (The cloudiness of Poland)* (1964), *The Climatic Divisions of the World* (1962) and of Poland (1966), both in Polish, *Klimatologia ogólna (General climatology)*; in Polish) (1969) – the handbook distinguished by the Minister's Prize of IInd degree, the climatic maps for the National Atlas of Poland, concerning air temperature, cloudiness, and snow cover – published in the years 1973-1978. These publications are still being frequently quoted in both Polish and foreign literature, and two of them were translated to English language at the commissions from abroad.

It was upon the initiative of Professor Okołowicz that the publication series was established entitled *Prace i Studia Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego (Reports and Studies of the Institute of Geography of the University of Warsaw)*, nowadays appearing as *Prace i Studia Geograficzne (Geographical Reports and Studies)*, which opened up for the younger research and teaching staff the possibility of making their work known.

An important event in the domain of climatology, both for Warsaw and for entire Poland, was constituted by the appearance of the doctoral seminar, established by Professor Okołowicz, in 1966, within the Department of Climatology of the University of Warsaw. This seminar taught the skilled personnel for the developing climatology in Poland. This manner of educating Ph.D.'s is being continued currently at the Faculty of Geography and Regional Studies of the University of Warsaw.

An essential role in the teaching of the students of geography is played by the Climatological Station "University of Warsaw" (with measurements having started in 1956) and the field weather station in Murzynowo by Płock (first measurements in 1969), currently functioning as the "Masovian Geographical Observatory", headed by Dr. W. Lenart and Dr. D. Dobak, both stations having been established upon the initiative of Professor Wincenty Okołowicz.

Professor Okołowicz was very much in favour of educating the climatologists through their participation in research, either referring to the new currents in climatology, coming from the outside, or to own experience from the field studies. He introduced new directions of experimental research, like, in particular, the influence of water bodies and swamps on local climate, and the influence of the town on climate, with special emphasis on atmospheric pollution.

A great contribution to the education of young geographers, and especially of the climatologists, was also made by Zofia Kaczorowska. During 20 years she gave the course lectures on meteorology and climatology for the II<sup>nd</sup> year of studies. She also lectured on the climate of Poland at the specialisation of physical geography and at the Quaternary specialisation for the students of geology. She was responsible for the master seminars and the preparatory course to them, as well as for the master's workshop. Likewise, she was active in field exercises, as well as in the entry examinations to the Faculty. She would always be very warm and cordial in her attitude towards the students, especially those in need of help.

Ad. Professor Zofia Kaczorowska, D.Sc., belongs to the group of scholars, who contributed in an essential manner to the development of Polish climatology. Her research activity started in 1933 with the Ph.D. dissertation concerning the causes of the flood discharges of Vistula. She provided an original explanation for the stormy rains, linked with the movement of the low pressure areas from the South.

Special attention should be paid to the D.Sc. dissertation of Zofia Kaczorowska, entitled *Precipitation in Poland in a long-term perspective* (in Polish), published in 1962. This book is a milestone in Polish climatology. The Author looked for the connection between the periodicity of precipitation and, in particular, the cycles of the sunspots, on the basis of numerous long measurement series, and indicated the existence of the 70-year cycle. She proposed a classification of the annual precipitation totals for Poland, with distinction of the normal, wet, and very wet, as well as dry and very dry years. The probabilities determined for these classes of annual precipitation totals do still preserve their validity as a valuable practical information.

In her capacity of an Ad. Professor in the Department of Climatology of the Institute of Geography, University of Warsaw, Zofia Kaczorowska, D.Sc., tutored herself a dozen or so M.Sc. works. In the years 1968-1975 she supervised four doctoral dissertations.

The handbook she wrote, entitled *Weather and climate* (in Polish), published by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne in the years 1977 and 1985/6, has a definitely high didactic value. This handbook is still being used by teachers, as well as students and graduates of the faculties of geography.

The main research problems, taken up by R. Gumiński, continued – and still continue – to be considered within the Department of Climatology of the University of Warsaw. One of the primary research themes, which have been dealt with under the leadership of Professor Wincenty Okołowicz, with a significant assistance from Ad. Professor Zofia Kaczorowska, is the theme of *Structure and Regionalisation of the Climate of Poland*.

The problem, which is nowadays the main object of study, is constituted by the *Natural and Anthropogenic Changes in the Climate of Poland*. The work is carried out by the team of the employees of the Department of Climatology, which is headed since 1975 by Professor Maria Stopa-Boryczka.

A significant progress was made in the study of the climate of Poland by the development of the statistical models (multiple regression polynomials), determining the primary features of the fields of air temperature, precipitation, etc., in Poland. The modelling of the fields of meteorological variables made it possible to separate the influences of the latitude, of the distance from the Atlantic Ocean, and the altitude above the sea level in the shaping of the climate of Poland. The impacts of these most important geographical factors are measured with the gradient of the field, expressed through its components: meridional, parallel, and related to altitude. They were determined for the entire area of Poland, for the north-eastern part of the country, for the belts of plains and mountains, as well as for the individual localities.

Thus, for instance, the zones of dominating influence of the Atlantic Ocean and the Baltic Sea on the climate of Poland, with separation of the impact of the surface forms and relief, have been determined on the basis of the maps of horizontal gradients (in the form of vectors). The deformation of the field of air temperature is measured by the deflection of the horizontal gradients (vectors) from the local meridians (according to the principles of the zonal climate setting).

It should also be emphasised that the best interpolation method is the determination of the empirical functions approximating the field of the meteorological variables.

The main characteristics of the air temperature field in Europe and in other climatic zones have also been determined in this manner.

A significant progress in the study of the changes of the Earth's climate has been made by the identification of the causes of natural coolings and warmings in the 18<sup>th</sup>-20<sup>th</sup> centuries in accordance with the principle that the periodicity of the causes and effects ought to be similar. Hence, it is important to note that the analogous periodicity has been demonstrated of the hypothesised causes, that is – the astronomical variables (solar activity, solar constant, parameters of the solar system), the geological variables (volcanic eruptions), and the effects, that is – the climatological variables (atmospheric zonal circulation – NAO, air temperature, precipitation) and the hydrological ones (river runoff, level of the Baltic Sea).

The similarity of the periodicity of the effects and the hypothetical causes enabled elaboration of the forecasts for the changes in the climate of Europe (including Poland) in the 21<sup>st</sup> century, according to the interference of climatic cycles.

A novelty is constituted by the new type of forecasts for the 21<sup>st</sup> century, based upon the changes of value of the North Atlantic Oscillation indicator (NAO), the concentration of the volcanic dust in the atmosphere (DVI), and the solar activity. In this context another novelty is constituted by the demonstration of the dominating role of the volcanic eruptions in the shaping of the climate of Poland during the last two centuries.

The study of the urban climate aims, in particular, at the separation of the influence of anthropogenic factors from the natural changes of climate. The deformation was determined of the fields of meteorological variables, taking place under the influence of urban structures for the entire town and the individual housing estates on the example of Warsaw. Calculation of the correlation between the difference of air temperature in town and in its surroundings and the temperature of the surrounding area allowed for estimation of the rates of warming and cooling of the areas covered with urban structures, as well as of the timing of appearance and disappearance of the urban heat island. In this manner the surplus of cloudiness and precipitation, as well as the shortage of air humidity and the decrease of wind velocity were estimated with respect to the surroundings of Warsaw.

The deformation of the field of air temperature by a town depends not only upon the parameters characterising the town, that is, the area and volume of structures and the albedo of the artificial surfaces. It also depends upon the state of the atmosphere, and first of all – upon the directions of advection of the air masses with respect to the distribution of the artificial surfaces and the location of areas covered by urban structures.

In the cognition of the features of urban climate an essential role is played by the determination of the threshold values of air temperature, wind velocity, and cloudiness, beyond which the deformation of the air temperature field is the greatest. An attempt was also undertaken, on the example of Warsaw, of separating the anthropogenic changes in air temperature, having a constant tendency, from its natural periodical fluctuations.

The differences between the air temperature values measured and determined from the models of the temperature field in Poland indicate that the main impact on the urban climate comes from the physical-geographic factors, with the anthropogenic ones playing a secondary role.

The identified regularities of the influence of the geographic and anthropogenic factors on climate and the attempt of separating them are both very important for the modelling and forecasting of the spatial and temporal changes of climate.

A new problem in the study of climate is constituted by the determination of the aerosanitary state of Polish towns, with special emphasis on consideration of the presence of sulphur dioxide in the atmosphere. This involves the determination of the influence exerted by the advection of the air masses on the spatial distribution of the SO<sub>2</sub> in Poland, with due account of the cyclonal and anticyclonal settings. Synoptic situations were indicated conducive to the increased concentrations of sulphur dioxide in the air, especially within the areas characterised by a high environmental hazard due to the sulphur compounds. These are the current problems associated with the protection of the atmosphere against too high concentrations of toxic substances.

Further, an interesting result consisted in the indication of the biometeorological conditions bringing high risk for the inhabitants of Warsaw, with consideration of fatal illnesses, as well as the synoptic situations (low pressures, high pressures, atmospheric fronts), conducive to the increased mortality in Warsaw.

Likewise, an important work was carried out on the assessment of the bio-climate of the Polish spas with the cardiovascular profile. This assessment can be made use of by the physicians, directing their patients for a cure depending upon the season of the year. Of special significance is the information on the probability of appearance of the disadvantageous, or even dangerous weather situations, which would require a rapid adaptation of the human organism.

The research results of the Department of Climatology include a number of reports, in which the climate of Poland is analysed from the point of view of the important spheres of practical human activity. Thus, in the study

of the urban climate, wind, for instance, is not just an element, which changes its characteristics under the influence of urban structures, but also has a cooling function (increasing the cooling of the human organism and the heat losses of the buildings), as well as the one of ventilation of the polluted urban area.

The key problems of climatology are being approached in a direct manner in the framework of the D.Sc. and Ph.D. dissertations, and indirectly – through the master's theses.

The D.Sc. dissertation of Zofia Kaczorowska, entitled *Precipitation in Poland in a long-term perspective*, published in 1962 (in Polish), had a pioneering character. It concerned the dependence of the precipitation upon the number of sunspots, and the tendencies in the precipitation in Poland.

A significant progress in the study of periodicity of climate changes and its causes was made with the D.Sc. dissertation of Jerzy Boryczka, entitled *The deterministic-stochastic model of the multi-period climate changes* (1984, in Polish). The author introduced into the literature the models simulating the natural (periodical) and the anthropogenic changes of climate, along with the forecasts reaching into the 21<sup>st</sup> century.

Likewise, the results of the inquiry into synchronicity of the climatic fluctuations in Poland, contained in the Ph.D. dissertation of Elwira Żmudzka, entitled *Cyclic air temperature changes in Poland* (in Polish), defended in 1990, are also of high significance. Thus, for instance, the eight-year cycle of the air temperature is a characteristic of the temperature field in Poland, similarly as it is the case of the 11-year cycle of seasonal precipitation sums in Poland, whose synchronicity was demonstrated in the Ph.D. dissertation of Anna Michalska (1996).

The domain of interest of Maria Stopa-Boryczka is constituted by the correlation dependencies between the air temperature and the other meteorological elements, as well as geographical factors. The first results of research concerning this subject are provided in her D.Sc. dissertation entitled *Thermal features of the climate of Poland* (in Polish), published in 1973.

The doctoral dissertation of Krzysztof Olszewski, entitled *Transformation of water vapour in lower troposphere over the selected areas of Poland* (1973, in Polish), was devoted to the absolute humidity of the air, its daily and annual changes, and the correlation interdependencies with the air masses.

The very first monograph of the climate of Warsaw was written by Urszula Kossowska-Cezak as her Ph.D. dissertation, entitled *Singularities of the metropolitan climate on the example of Warsaw* (in Polish), defended in 1971.

Then, an important step forward in the study of climate of Warsaw, in the domain of daily changes and meteorological conditions conducive to the appearance of the urban heat island was made with the doctoral dissertation of Jolanta Wawer, entitled *Thermal features of the local climate of Warsaw* (1993).

Maria Kopacz-Lembowicz devoted her doctoral dissertation on *Bio-climate of the spas with cardiovascular profile* (1975, in Polish) to the evaluation of climate with respect to human needs, and in particular – to human health.

The doctoral dissertation of Bożena Kicińska, entitled *The influence of atmospheric circulation on the concentration of sulphur dioxide in the air in Poland* (in Polish) concerned the aerosanitary state of the towns of Poland, and the weather conditions, conducive to the high concentrations of the SO<sub>2</sub> in the atmosphere, especially on the areas with high environmental hazard arising from sulphur compounds.

Then, Magdalena Kuchcik determined in her doctoral dissertation (2000) the biometeorological conditions, which bring about high health risk for the inhabitants of Warsaw, including the cardiovascular diseases of fatal outcome.

A different direction of study, being developed at the Department, started yet by Professor W. Okolowicz, namely the regional climatology of the world, is well represented by the doctoral dissertation of Danuta Martyn, entitled *The climate of the Middle East* (1973, in Polish).

The climate of Poland was the subject of altogether approximately 335 elaborates, including three D.Sc. dissertations, and eleven doctoral dissertations. A part of the results were published in the form of monographs, dissertations (9), atlases (14), and articles (172) in various journals. A part have also been published in *Prace i Studia IGUW, Klimatologia*, issues 11 (1964-1978) and in volumes 11, 20, 22, and 28 of the *Prace i Studia Geograficzne* (1992, 1997, 1998, 2001). Some of them were translated into English language, like those appearing in the nine volumes of *Miscellanea Geographica* (1984-2000), of which four translated and published at the commissions from abroad.

The most important achievements of the Department were presented in 15 issues of *Prace i Studia Geograficzne* in the climatological series (1964-2001), in the 14 volumes of the *Atlas of co-dependencies of the meteorological and geographical parameters in Poland* (1974-2000).

The best illustration for the scientific activity in the domain of climate is provided by the list of reports, either by individual scientists, or by research teams, published as scientific work or at the commissions from various institutions (506 scientific reports, 59 popular publications, 47 internal reports, 129 reviews, 6 translations, 13 introductions, and 20 biographical notes, altogether 780 items).

The archives of the Department contain also more than 2,200 original maps, elaborated and published by the employees and students of the Department, showing the spatial distribution of various elements of climate, and climatic syntheses, as well as the topo-climatic maps. Some of them might constitute separate bibliographical positions.

Then, the educational and skill improvement effort in the field of climatology is best reflected through the numbers of D.Sc. dissertations (6), Ph.D. dissertations (32), and the master theses (368) from the period between 1952 and 2001.

Our graduates occupy, or occupied, high posts at other universities and various scientific institutions in Poland.

The climatologists from the University of Warsaw have always been, and still are, ready to undertake the research corresponding to the current and future needs in, for instance, protection of the atmosphere, and are well aware of the ecological hazards on both local and global scale. Thus, it appears obvious to us that it is necessary to solve the new problems in the domain of the local, regional, and global forecasts, with due account of the natural, as well as anthropogenic conditioning. At the same time, the traditional research themes, which preserve their validity, should also be followed, with the use of the new, perfected research methodologies.

The golden jubilee of the Department of Climatology of the University of Warsaw provides an exquisite opportunity for a deeper consideration of the development to date of climatology in Poland as a geographic science. Hence, a discussion on the directions of further development of the discipline in the just started 21<sup>st</sup> century is essential. That is also why the scientific session, having taken place on October 25-27, 2001, in Warsaw, bore the title "The advances in the research on climatic change and its importance for human life and economic activity".