

III. 60 LAT DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ I DYDAKTYCZNEJ ZAKŁADU KLIMATOLOGII (1951-2010)

3.1. Złoty jubileusz Zakładu Klimatologii (1951-2000)

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 **prof. 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 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. **prof. 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).

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

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

Do najważniejszych prac. 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 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 (pomiarów 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.

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.

Dużą aktywność naukową i organizacyjną najpierw. R. Gumińskiego, a później 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. Prowadził je Ananiasz Rojecki, pełniący obowiązki samodzielnego pracownika nauki, a „agroklimatologię” – prof. Marian Molga, „meteorologię synoptyczną” – mgr Stanisław Gadomski i potem doc. Jerzy Michalczewski.

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 **doc. dr hab. 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.

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 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.

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 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*.

Problem „Naturalne i antropogeniczne zmiany klimatu Polski” był rozwiązywany przez zespół pracowników Zakładu Klimatologii, którym kierowali: prof. **Maria Stopa-Boryczka** w latach 1975-2003 i **prof. Jerzy Boryczka** w latach 2004-2007.

Znaczącym postępowaniem 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 postępowaniem 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 zniżkę prędkości 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 drugorzędną.

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 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.

Znacznym postępowaniem w badaniach cykliczności zmian klimatu jest rozprawa habilitacyjna **Jerzego Boryczki** pt. *Model deterministyczno-stochastyczny wielookresowych zmian klimatu* (1984). Autor wprowadza do literatury modele symulujące cykliczność klimatu z uwzględnieniem składników antropogenicznych. Ukoronowaniem dotychczasowych badań w zakresie cykliczności, tendencji i prognoz współczesnych zmian klimatu są kolejne prace tego autora: *Naturalne i antropogeniczne zmiany klimatu Ziemi w XVII-XXI wieku* (1993) i *Zmiany klimatu Ziemi* (1998). Istotne znaczenie poznawcze ma określenie astronomicznych przyczyn współczesnych wahań klimatu przez porównanie widm oscylacji (okresów) z widmami aktywności Słońca i stałej słonecznej oraz aktywności wulkanicznej. Nowością jest wykazanie podobieństwa między widmami zmiennych klimatycznych, geologicznych i astronomicznych. Analogiczna okresowość parametrów Układu Słonecznego świadczy o deterministycznych wahaniami klimatu w ostatnich stuleciach.

Odrębność Zakładu Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego, w odniesieniu do innych placówek naukowych w kraju i za granicą, występuje również w badaniach synchroniczności wahań klimatu w Europie i Polsce. Informują o tym przestrzenne rozkłady (izoraty) parametrów cykli: okresów, amplitud i faz. Najlepiej to uzasadnia **Elwira Żmudzka** w pra-

cy doktorskiej pt. *Cykliczne zmiany temperatury powietrza w Polsce*, obronionej w 1999 r. Podjęto w niej badania nad jednorodnością pola temperatury powietrza w Polsce pod względem zmian cyklicznych. Określono przestrzenne zróżnicowanie okresów, amplitud i faz krótkookresowych zmian temperatury powietrza oraz wykazano ich synchroniczność na obszarze Polski. Celem badań była też identyfikacja naturalnych przyczyn okresowości temperatury powietrza w Polsce – wykazanie synchroniczności (korelacji) cykli około 8-letnich temperatury powietrza, cyrkulacji atmosferycznej i aktywności Słońca

Podobnie jest w przypadku 11-letniego cyklu sezonowych sum opadów atmosferycznych w Polsce, którego synchroniczność wykazano w pracy doktorskiej Anny Michalskiej (1996).

Głównym przedmiotem zainteresowań **Marii Stopy-Boryczki** jest określenie zależności podstawowych elementów klimatologicznych od czynników geograficznych na przykładzie Polski. Największe znaczenie metodyczne mają empiryczne równania klimatu Polski, określające zależność podstawowych elementów klimatologicznych od współrzędnych położenia geograficznego t.j. od szerokości (φ) i długości geograficznej (λ) oraz wysokości nad poziomem morza (H). Wynikiem dociekań była praca pt. *Cechy termiczne klimatu Polski*, przedstawiona jako rozprawa habilitacyjna w 1973 r.

Wychodząc z tej tematyki, stała się ona inicjatorką i współautorką ogromnej 14 tomowej pracy pt. *Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, która była opublikowana w latach 1974-2000.

W pracach wykonanych w ostatnich dziesięcioleciach klimat Polski opisano za pomocą wzorów empirycznych, wyrażających elementy klimatyczne w funkcji czynników geograficznych. W praktyce największe znaczenie mają równania hiperpłaszczyzn regresji i wielomiany regresji czwartego stopnia względem szerokości i długości geograficznej oraz wysokości nad poziomem morza, które mogą być wykorzystane w prognozach elementów klimatologicznych. Dzięki tym pracom stworzyła wraz z Jerzym Boryczką i innymi współpracownikami z Zakładu Klimatologii UW unikatowy w Polsce kierunek badań, ujmujący w sposób ilościowy geograficzne uwarunkowanie klimatu. Prace te mają znaczenie poznawcze i aplikacyjne.

W rozprawie doktorskiej **Krzysztofa Olszewskiego** pt. *Transformacja pary wodnej w dolnej troposferze nad wybranymi obszarami Polski* (1973) badano wilgotność bezwzględną powietrza, jako najbardziej obiektywnego wskaźnika zawartości pary wodnej w atmosferze. Najpierw określono zmiany dobowe wilgotności bezwzględnej (g/m^3) w powietrzu na podstawie 5-letnich (1956-1960) wartości miesięcznych z codziennych terminów obserwacyjnych (od 0^h do 24^h) w Warszawie. Pozwoliło to na wydzielenie dwóch typów przebiegu dobowego: w chłodnej (X-III) i cieplej (IV-IX) porze roku. Pierwszy z nich jest typem prostym – o jednym minimum i jednym maksimum, drugi – złożonym o wtórnym minimum w godzinach okołopołudniowych. Przy analizie przebiegu dobowego wilgotności bezwzględnej w różnych masach powietrznych okazało się, że od października do marca najwięcej pary wodnej napływa nad Polskę z masą powietrza polarnego-morskiego, a od kwietnia do sierpnia – polarnego-kontynentalnego. Masa arktyczna przynosi na ogół najmniejsze ilości pary wodnej. Wyniki te poparto analizą harmoniczną. Przebieg dobowy ilości pary wodnej zależy również od położenia stacji meteorologicznej. W tym przypadku wydzielić można trzy typy zmian dobowych: nadbałtycki, środkowopolski i górski.

Część pracy poświęcona jest częstości i prawdopodobieństwu pojawiania się danej wartości wilgotności bezwzględnej. W miesiącach zimowych ilość pary wodnej najczęściej waha się w przedziale 4,1-5,0 g/m³, a w letnich 10,1-11,0 g/m³. Zauważyć też można istotne zróżnicowanie w poszczególnych masach powietrznych.

W ostatnich pracach poszukiwano związków pomiędzy wilgotnością bezwzględną a innymi elementami meteorologicznymi. Najsilniejsze związki wykazała zawartość pary wodnej z temperaturą powietrza, zwłaszcza w chłodnej porze roku i doby, bez względu na zalegającą masę powietrza.

Rozprawa doktorska **Urszuli Kossowskiej-Cezak** pt. *Osobliwości klimatu wielkomiejskiego na przykładzie Warszawy* (1971) jest pierwszą monografią klimatu Warszawy. Autorka nie traktowała miasta jako bryły, tylko jako obszar miejski składający się z zabudowy o różnej zwartości i wysokości oraz o różnym udziale terenów zielonych.

W badaniach klimatu Warszawy uwzględniono wyniki wieloletnich obserwacji z kilku stacji na obszarze miasta i poza miastem; zawarto w niej także wyniki badań dotyczących rozkładu temperatury i wilgotności względnej wzdłuż kilku profili przez miasto przy różnych typach pogody oraz określono wartości temperatury, wielkości zachmurzenia i prędkości wiatru, przy których zanika miejska wyspa ciepła.

W kolejnych opracowaniach zwraca szczególną uwagę na rolę cyrkulacji atmosferycznej w kształtowaniu warunków termiczno-opadowych, a głównym obiektem badań jest nadal Warszawa.

Istotnym postępowaniem w badaniach klimatu Warszawy w zakresie zmian dobowych i warunków meteorologicznych sprzyjających powstawaniu miejskiej wyspy ciepła jest rozprawa doktorska **Jolanty Wawer** *Cechy termiczne klimatu lokalnego Warszawy*, obroniona w 1994 r. Znaczenie poznawcze mają przede wszystkim wyniki badań dotyczące zależności intensywności miejskiej wyspy ciepła od warunków pogodowych, a w szczególności od prędkości wiatru i jego kierunku. Wskazano warunki pogodowe (sytuacje synoptyczne, typy cyrkulacji, rodzaje mas powietrza) sprzyjające dużej deformacji pola temperatury powietrza. Wyznaczono też tempo nagrzewania i wychładzania się powietrza na obszarze zabudowanym i otwartej przestrzeni poza miejskiej.

Ocenami klimatu Polski na potrzeby człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem jego zdrowotności, zajmuje się **Maria Kopacz-Lembowicz**. Najlepszą pracą w tym zakresie jest rozprawa doktorska pt. *Bioklimat uzdrowisk o profilu kardiologicznym* (1975). Praca ma charakter praktyczny. Stanowi ona źródło informacji dla lekarzy konsultantów kierujących chorych na leczenie, w jakich porach roku i których spośród 7 uzdrowisk, ukiepunkowanych w pierwszym rzędzie na leczenie chorób serca i układu krążenia, a rozmieszczonych nad morzem (Świnoujście, Kołobrzeg), w nizinnej części Polski (Ciechoćinek, Inowrocław) i w rejonie podgórskim (Kudowa, Polanica, Rabka) występują najbardziej korzystne warunki klimatyczne, ułatwiające proces leczenia. Określono również prawdopodobieństwo pojawiania się niesprzyjających, a nawet groźnych w skutkach sytuacji pogodowych, które wymagają od organizmu szybkiej adaptacji. Wskazano też sposoby poprawy zakresu i mocy oddziaływania naturalnych zasobów klimatycznych. Praca zawiera również informacje o wielkości obciążeń organizmu pacjenta związanych z przejazdem, np. z Warszawy, do poszczególnych uzdrowisk (na podstawie zmiany gęstości tlenu w powietrzu atmosferycznym).

Do problemów rozwiązywanych w Zakładzie Klimatologii w ramach prac na stopień należy stan aerosanitarny miast Polski. Głównym celem pracy doktorskiej **Bożeny Kicińskiej** pt. *Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na stężenie dwutlenku siarki w Polsce* (1999) jest określenie wpływu adwekcji mas powietrza na przestrzenny rozkład dwutlenku siarki w Polsce, z uwzględnieniem układów cyklonicznych i antycyklonicznych. Cel dodatkowy, to wyodrębnienie sytuacji pogodowych sprzyjających dużej koncentracji dwutlenku siarki w powietrzu, zwłaszcza na obszarach o dużym zagrożeniu środowiska naturalnego związkami siarki

Do najważniejszych problemów badawczych rozwiązywanych w pracy należą:

- Cechy pola stężenia dwutlenku siarki w Polsce
- Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na stężenie dwutlenku siarki w Polsce
- Rozkłady prawdopodobieństwa (logarytmiczno-normalny, gamma, wykładniczy) stężenia dwutlenku siarki w Polsce przy różnych kierunkach adwekcji mas powietrza i różnych układach barycznych
- Synchroniczność zmian stężenia dwutlenku siarki na terenie Polski

Podobieństwo stanu zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki w poszczególnych regionach Polski przy różnych kierunkach adwekcji mas powietrza

„Są to aktualne problemy związane z ochroną atmosfery przed zbyt dużą zawartością toksycznych substancji.

Natomiast w pracy doktorskiej **Magdaleny Kuchcik** pt. *Wpływ warunków aerosanitarnych i biometeorologicznych na zgony mieszkańców Warszawy* (2000) wyodrębniono warunki biometeorologiczne o dużym zagrożeniu dla mieszkańców Warszawy, z uwzględnieniem chorób układu krążenia, kończących się zgonami. Wskazano sytuacje synoptyczne (niżowe, wyżowe, fronty) sprzyjające dużej liczbie zgonów w Warszawie.

W pracy wykazano zależność liczby zgonów mieszkańców Warszawy od pogody, tj. układów barycznych, frontów atmosferycznych i mas powietrza napływającego nad obszar Polski:

- Zagrożeniem dla życia są kilkudniowe „fale upałów”, zwiększające umieralność spowodowaną chorobami układu krążenia nawet o 31%.
- Największy wpływ na liczbę zgonów ma adwekcja powietrza zwrotnikowego i arktycznego.
- Liczba zgonów wzrasta również (do 22%) wraz z wydłużonym okresem silnych mrozów.
- Duże, nagłe zmiany stanu atmosfery podczas przejścia frontów ciepłych i zimnych są niekorzystne dla zdrowia i prowadzą do większej liczby zgonów. Wiosną i latem częściej zgony występują w dniach z frontem zimnym, a jesienią i zimą – w dniach z frontem ciepłym.
- Na liczbę zgonów mieszkańców miasta istotny wpływ ma zanieczyszczenie atmosfery, głównie tlenkiem węgla, pyłem i ozonem. Ponad 20% wariacji liczby zgonów z powodu chorób układu krążenia wyjaśniona jest zmiennością stężenia zanieczyszczeń powietrza (28% – w półroczu chłodnym i 21% w półroczu ciepłym).

Określenie wpływu warunków pogodowych na umieralność ma istotne znaczenie praktyczne, mogą być wykorzystane w prognozach ostrzegających chorych i służbę zdrowia przed nadejściem sytuacji pogodowych stanowiących zagrożenie zdrowia i życia mieszkańców Warszawy.

Stworzenie jednolitego, europejskiego systemu ostrzegania przed pogodą silnie obciążającą organizm człowieka jest jednym z przedmiotów zainteresowania międzynarodowych programów Unii Europejskiej, obejmujących także wpływ skrajnych warunków pogodowych na człowieka. Dlatego też przedstawione wyniki badań mają nie tylko znaczenie poznawcze, ale stwierdzona zależność liczby zgonów od warunków pogodowych może być wykorzystana praktycznie.

Nie bez znaczenia jest rozwijany w Zakładzie inny kierunek badań – klimatologia regionalna świata, rozpoczęty przez Wincentego Okołowicza i realizowany w pracy doktorskiej **Danuty Martyn** pt. *Klimat Bliskiego Wschodu* (1973). Autorka przedstawiła przebiegi roczne i rozkłady przestrzenne: usłonecznienia, promieniowania słonecznego, ciśnienia i cyrkulacji atmosferycznej i ich uwarunkowania wynikające z położenia geograficznego, ukształtowania terenu i wpływu mórz i oceanu.

Podsumowaniem pracy jest syntetyczne ujęcie rozkładu poszczególnych charakterystyk klimatu w postaci regionów insolacyjnych, barycznych, termicznych, uwilgotnienia klimatu i opadowych oraz całościowa regionalizacja klimatyczna.

Na szczególną uwagę zasługuje jej podręcznik pt. *Klimaty kuli ziemskiej* omawiający astronomiczne uwarunkowania klimatu (promieniowanie słoneczne), dynamikę ruchu powietrza, temperaturę, zachmurzenie, opady i inne – poszczególnych kontynentów i państw (opublikowany także w języku angielskim przez PWN, we współpracy z wydawnictwem Elsevier). Zawiera on charakterystykę klimatów różnych obszarów (od kontynentów, a na ich tle poszczególnych dużych państw lub grupy mniejszych krajów) z konsekwentnie zachowanym układem opisu: od astronomicznych uwarunkowań klimatu, usłonecznienia, promieniowanie słoneczne i ruchu powietrza, do rozkładu przestrzennego temperatury (w różnym zakresie), wilgotności powietrza, zachmurzenia, opadów oraz innych charakterystyk klimatu. Ponadto przedstawione klimaty Arktyki i Antarktyki oraz oceanów.

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 pokrywą 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 Uzdrowskie, 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

Jeziór 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. (t. 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, Błazek, 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. Ko-

lejne 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 ochłódzeń i ociepleń klimatu w XVIII-XX wieku przyniosły postęp w badaniach klimatu Ziemi. Wykazanie analogicznej cykliczności domniemanych 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.

The 50 years of research and teaching activity (1951-2000)

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 2nd 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 18th-20th 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 21st century, according to the interference of climatic cycles.

A novelty is constituted by the new type of forecasts for the 21st 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 aersanitary 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 SO₂ 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 21st 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 SO₂ 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. Okołowicz, 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 lan-

guage, 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 topoclimatic 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 21st 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".

Tom 29 „Prac i Studiów Geograficznych” zawiera 27 artykułów naukowych, których ważniejsze wyniki badań były przedstawione i dyskutowane na Konferencji Jubileuszowej Zakładu Klimatologii WGSR UW w dniach 25-27 października 2001 r.

W tomie tym można wyodrębnić 3 grupy artykułów. Pierwsza grupa odnosi się do osiągnięć naukowych i dydaktycznych Zakładu Klimatologii w 50-leciu 1951-2001, studiów klimatologii na tajnym Uniwersytecie Warszawskim oraz historii klimatu Ziemi. Druga grupa artykułów dotyczy zmian klimatu i ich przyczyn, a trzecia – roli cyrkulacji atmosferycznej w kształtowaniu klimatu. W wynikach badań zwrócono głównie uwagę na procesy fizyczne zachodzące w układzie Ziemia – atmosfera, tj. składniki: obiegu

ciepła (temperatura, promieniowanie), obiegu wody (opady atmosferyczne, zachmurzenie) i cyrkulacji atmosferycznej.

Dominują wyniki badań postępującego ocieplenia klimatu Polski i Europy w ostatnich stuleciach, tj. tendencji zmian temperatury powietrza (średniej, meteorologicznych i biometeorologicznych pór roku, okresu wegetacyjnego). Coraz cieplejsze przede wszystkim zimy w Polsce są wyjaśniane zmianami cyrkulacji atmosferycznej pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych. Aspekt ocieplania się klimatu zawierają także badania czasowych zmian opadów atmosferycznych, zachmurzenia, promieniowania słonecznego, burz atmosferycznych, pokrywy śnieżnej i zanieczyszczenia powietrza. Wyjaśnienie postępującego ocieplenia klimatu Polski i Europy jest także celem artykułów poświęconych cyrkulacji atmosferycznej, przeważnie wskaźnikowi Oscylacji Północnego Atlantyku (NAO). W jednym artykule przedstawiono prognozę zim w Polsce, a inny zawiera prognozę okresu wegetacyjnego.

W odniesieniu do hasła *Postęp badań zmian klimatu i ich znaczenie dla życia i gospodarczej działalności człowieka* prof. dr hab. Jerzy Boryczka w podsumowaniu Konferencji stwierdził:

Nastąpił postęp w badaniach tendencji zmian klimatu Polski (i Europy) na podstawie długich homogenicznych serii pomiarowych. Umożliwiły one wykazanie postępującego ocieplania się klimatu pod koniec XX wieku. To ocieplenie jest wywołane zarówno przez czynniki naturalne (wzrost aktywności Słońca i spadek aktywności wulkanicznej), jak też przez antropogeniczną część efektu cieplarnianego atmosfery i miejskie wyspy ciepła. Zaprzecza to głoszonym jeszcze w latach sześćdziesiątych XX wieku katastroficznym prognozom całkowitego zlodowacenia Ziemi. Coraz dłuższe homogeniczne ciągi pomiarów: opadów, liczby burz, wskaźników biometeorologicznych itp. umożliwiły badania zmian klimatu w aspekcie potrzeb człowieka.

Szczególne znaczenie mają wyniki badań adwekcji strefowej (równoleżnikowej) i południkowej mas powietrza napływających znad Oceanu Atlantyckiego nad obszar Europy (i Polski). Zmiany czasowe wskaźnika Oscylacji Północnego Atlantyku (NAO) dobrze wyjaśniają nasilające się zimą i słabnące latem oddziaływanie termiczne wód Oceanu Atlantyckiego na klimat Polski (i Europy).

Długie serie pomiarowe temperatury, promieniowania słonecznego, zachmurzenia wskazują na znaczny udział powierzchni sztucznych (zmienione albedo) i zabudowy miejskiej w kształtowaniu klimatu.

Nowością w badaniach zmian klimatu są prognozy zim w Polsce na podstawie pola temperatury powierzchni Oceanu Atlantyckiego według równań prognostycznych regresji wielokrotnej. Uwzględniają one zmienność zasobów ciepła w poszczególnych akwenach Atlantyku Północnego. Praktyczne znaczenie mogą też mieć prognozy okresu wegetacyjnego. Nowym zagadnieniem w polskiej literaturze jest też rekonstrukcja temperatury na podstawie profili geotermicznych.

Opublikowanie dwóch tomów – 28 i 29 „Prac i Studiów Geograficznych” jako wydawnictw jubileuszowych było możliwe dzięki pomocy wielu życzliwych osób. Z okazji 50-lecia Zakładu Klimatologii Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego (1951-2001) pragniemy serdecznie podziękować wszystkim, którzy przyczynili się do wydania tych pamiątkowych dzieł.

3.2. Postęp badań zmian klimatu w pierwszej dekadzie XXI wieku w odniesieniu do drugiej połowy XX wieku

Do znaczącego postępu badań w zakresie zmian klimatu Polski w pierwszej dekadzie XXI wieku w odniesieniu do drugiej połowy XX wieku należy zaliczyć rozprawę habilitacyjną Elwiry Żmudzkiej (2007) pt. *Zmienność zachmurzenia w Polsce i jej uwarunkowania cyrkulacyjne (1951-2000)*.

Celem rozprawy habilitacyjnej **Elwiry Żmudzkiej** jest określenie wpływu pola ciśnienia atmosferycznego nad Europą i północnym Atlantykiem na zachmurzenie w Polsce w latach 1951-2000. Problem rozwiązano na podstawie danych, dotyczących wielkości i rodzaju zachmurzenia nad terenem Polski (zachmurzenia z godzin 00, 06, 12 i 18 UTC z lat 1966-2000 z 16 stacji synoptycznych oraz średnie miesięczne wielkości zachmurzenia z 48 stacji z Polski nizinnej z lat 1951-2000). Wykorzystano również średnie dobowe wartości ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza oraz geopotencjału powierzchni izobarycznej 700 hPa – z bazy NCEP\NCAR Reanalysis (1951-2000). W pracy uwzględniono dane pochodzące z punktów węzłowych siatki (o bokach $\Delta\varphi=2,5^\circ$, $\Delta\lambda=5^\circ$) z obszaru: φ 30°-70°N i λ 40°W-60°E.

Największą wartość naukową mają wyniki badań dotyczące związków zachmurzenia na obszarze Polski z polem ciśnienia nad Europą i północnym Atlantykiem. Duże znaczenie ma określenie empirycznymi wzorami (równaniami regresji wielokrotnej liniowej w zapisie tabelarycznym) zachmurzenia w Polsce względem trzech zmiennych: składowych zachodniej i północnej prędkości wiatru geostroficznego i ciśnienia atmosferycznego. Na uwagę zasługują również związki empiryczne zachmurzenia względem wskaźników cyrkulacji strefowej i południkowej.

Pierwszych informacji o związku zachmurzenia nad obszarem Polski od pola ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza i pola geopotencjału dostarczają mapy izarytm współczynnika korelacji średniego zachmurzenia nad Polską z ciśnieniem na poziomie morza nad Europą i północnym Atlantykiem oraz z geopotencjałem powierzchni izobarycznej 700 hPa.

W drugiej połowie XX wieku wystąpiły w Warszawie istotne zmiany ilościowe i jakościowe zachmurzenia. Wielkość zachmurzenia nad Warszawą zmniejszyła się w 50-leciu o około 5%. W latach 1966-2000 istotnie wzrosła częstość chmur *Cb* oraz *Ac* (oprócz wiosny), zmniejszyła się natomiast częstość chmur *St* oraz *Ci*. Znaczącą ujemną tendencję zmian frekwencji chmur frontowych stwierdzono zimą, głównie w wyniku zmniejszenia liczby obserwacji z chmurami frontowymi piętra niskiego.

Znaczna część zmienności wielkości zachmurzenia wyjaśniona przez bezpośrednie oddziaływanie cyrkulacji atmosferycznej oraz podobieństwo roli poszczególnych kierunków adwekcji oraz ciśnienia w kształtowaniu zachmurzenia nad Warszawą i nad Polską potwierdza zasadność tezy, że zachmurzenie jest elementem klimatu kształtowanym głównie przez makroskalowe procesy cyrkulacyjne, a tylko w niewielkim stopniu jest modyfikowane przez czynniki lokalne. Zmiany zachmurzenia w Warszawie, ich kierunek i tempo były podobne do zmian nad obszarem Polski nizinnej, choć występowały niewielkie różnice.

Duże znaczenie metodyczne i poznawcze mają również 4 prace doktorskie wykonane w Zakładzie Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego – Dariusz Baranowski

(2001), Katarzyna Grabowska (2002), Robert Cebulski (2007) i Katarzyna Pietras (2009).

Celem pracy doktorskiej **Dariusza Baranowskiego** pt. *Zróżnicowanie warunków atmosferycznych w Polsce w zależności od typu cyrkulacji* jest wyodrębnienie kierunków napływu (adwekcji) mas powietrza nad obszar Polski oraz układów barycznych cyklonalnych i antycyklonalnych, które determinują pogodę w Polsce (autoreferat: Prace i Studia Geograficzne, t. 29, 2001).

W pracy rozwiązywane są następujące problemy badawcze:

- Dominujące typy cyrkulacji atmosferycznej i kierunki adwekcji mas powietrza w Polsce
- Czas trwania typów i makrotypów cyrkulacji atmosferycznej
- Prawdopodobieństwa warunkowe typów cyrkulacji atmosferycznej
- Cechy termiczne klimatu Polski a typy cyrkulacji atmosferycznej w latach 1971-1995
- Udział makrotypów cyrkulacji w kształtowaniu średniego pola temperatury
- Typy cyrkulacji determinujące ocieplenia i ochłodzenia w Polsce
- Zależność zachmurzenia w Polsce od typów cyrkulacji atmosferycznej

Szczególne znaczenie ma wskazanie typów cyrkulacji sprzyjających dużemu zróżnicowaniu przestrzennemu temperatury powietrza i zachmurzenia. Z przeprowadzonych badań nad rolą cyrkulacji atmosferycznej w kształtowaniu klimatu wynikają ważne wnioski.

Cyrkulacja atmosferyczna determinuje pole temperatury powietrza w Polsce, przy czym rola kierunku adwekcji mas powietrza jest znacznie większa niż rola układu barycznego. W okresie od maja do sierpnia największe ocieplenia (od 2,0-4,0°C w maju do ponad 5,0°C w lipcu) są związane z typem cyrkulacji południowo-wschodniej i wschodniej E_1 . Ochłodzenia w ciągu całego roku towarzyszą północno-wschodniej i wschodniej cyrkulacji E_0 oraz północno-zachodniej cyrkulacji E_2C . Ochłodzenia w półroczu chłodnym występują podczas napływu powietrza z sektora wschodniego, przy antycyklonalnych typach cyrkulacji E , E_1 oraz przy centralnej cyrkulacji G .

Sprawcą największych rocznych wahań temperatury powietrza w Polsce jest typ południowo-wschodniej i wschodniej cyrkulacji antycyklonalnej (E_1).

Małą zmiennością temperatury powietrza w ciągu roku cechują się typy cyrkulacji o składowej zachodniej: A , CB , D , C_2D oraz D_2C .

Zachmurzenie na obszarze Polski determinują zasadniczo 3 grupy typów cyrkulacji. Największe zachmurzenie występuje przeważnie przy typach cyrkulacji cyklonalnej: E_0 , CB , A , B , F , a najmniejsze podczas typów antycyklonalnych: G , E_1 , D_2C , E . Anomalie zachmurzenia zmieniają znak w ciągu roku przy typach cyrkulacji antycyklonalnej C_2D oraz E_2C .

Wyniki badań zależności pola temperatury powietrza i zachmurzenia w Polsce od typów cyrkulacji atmosferycznej mogą być wykorzystane w średnioterminowych i długoterminowych prognozach pogody w poszczególnych regionach Polski. Szczególnie ważne są prawdopodobieństwa warunkowe występowania po sobie typów cyrkulacji.

Celem pracy doktorskiej **Katarzyny Grabowskiej** pt. *Burze w Polsce i ich uwarunkowania* jest określenie zmienności w czasie i przestrzeni burz w Polsce – ich cykliczności i tendencji zmian (skrót pracy, *Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, t. XVI, 2002). Znaczenie praktyczne mają prognozy zmian

aktywności burzowej w Polsce do 2025 roku. W badaniach statystycznych wykorzystano codzienne dane z 20 stacji meteorologicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie z lat 1951-1990. W pracy rozwiązywano następujące problemy:

- Zmiany roczne liczby dni z burzą
- Zmiany cykliczne liczby dni z burzą
- Zależność dni z burzą od typów cyrkulacji atmosferycznej
- Tendencje zmian aktywności burzowej w Polsce
- Prognoza dni z burzą w latach 2000-2025

Przestrzenny rozkład dni z burzą cechuje się stopniowym wzrostem aktywności burzowej z północy na południe Polski. Najmniejsza liczba dni z burzą występuje na wybrzeżu Polski, a największa – w górach.

Wykazano zbliżone wahania: liczby dni z burzą, aktywności Słońca, typów cyrkulacji, ciśnienia atmosferycznego i temperatury powietrza. Cykle wyznaczone metodami statystycznymi zawierają się w 5 przedziałach: 2,3-4,5 ; 4,7-6,6; 7,0-9,4; 10,1-13,7 lat i dłuższe > 14,3 lat. Najwięcej jest burz w wyniku północno-wschodniej i wschodniej cyrkulacji cyklonalnej (typ Eo) oraz cyrkulacji północno-zachodniej cyklonalnej (typ CB).

Tendencje burz w Polsce (określone równaniami prostych regresji) są na ogół ujemne. Największe spadki liczby dni z burzą występuje w górach (Śnieżka -8,2 dni/40lat, Kasprowy wierch -8,12 dni/40lat).

Prognozowane maksima dni burzowych w większości miejscowości w Polsce przypadają na lata 2018 i 2021.

Istotne są również wyniki badań **Roberta Cebulskiego** przedstawione w pracy doktorskiej pt. *Rola cyrkulacji atmosferycznej w kształtowaniu opadów atmosferycznych i stanów wody rzeki górskiej* (autoreferat, t. XX-XXI, Atlas ..., 2007).

Celem tej pracy jest określenie wpływu cyrkulacji atmosferycznej na pole opadów atmosferycznych i stany wody w korycie rzeki górskiej na przykładzie Skawy (Karpaty)

Dużą wartość poznawczą ma:

- Wykazanie, że zbliżone są widma i okresy: stanów wody w rzece górskiej, opadów atmosferycznych, wskaźników cyrkulacji atmosferycznej i aktywności Słońca (wyznaczone metodą „sinusoid regresji”)
- Porównanie empirycznych i teoretycznych rozkładów prawdopodobieństwa opadów atmosferycznych i stanów wody w rzece karpackiej
- Wyznaczenie równań regresji wielokrotnej stanów wody i opadów atmosferycznych względem częstości typów cyrkulacji
- Modelowanie zmian koryta rzeki, uwzględniające tendencję malejącą stanów wody w ciągach chronologicznych (wg równania równania prostej regresji)

Istotne znaczenie poznawcze ma wykrycie deterministycznych składników (cyklicznych) w w seriach pomiarowych sum opadów atmosferycznych oraz średnich i ekstremalnych stanów wody w niektórych posterunkach pomiarowych zlewni karpackiej.

W zmienności wskaźników cyrkulacji atmosferycznej typów: *W-E*, *S-N* i *C*, Oscylacji Północnoatlantyckiej (*NAO*), sum opadów i stanów maksymalnych wody dominują okresy kilkuletnie i kilkunastoletnie. Stany średnie i minimalne wody wyróżniają się okresami 4-5 lat, 6,5-7.0 lat oraz 15-17 lat (zmiany nutacyjne biegunów Ziemi) oraz 23-25 lat

(podwójne cykle aktywności Słońca). Okresy stanów wody zbliżone do 35-letniego okresu Brücknera zostały wykryte w niektórych ciągach stanów średnich i minimalnych w Wadowicach i Sucheju.

Synchroniczne wahania sum opadów atmosferyczne i stany wody w korytach rzek zlewni karpackiej, częstości cyrkulacji atmosferycznej i aktywności Słońca) umożliwiły prognozę poziomu wody w rzece górskiej na podstawie wypadkowej interferencji wykrytych cykli (trendu czasowego) – do roku 2025.

Celem pracy **Katarzyny Pietras** pt. *Wpływ zbiorowisk leśnych na klimat lokalny w Puszczy Boreckiej* (autoreferat, Prace i Studia Geograficzne, Suplement do t. 47, 2011) jest określenie dobowych wahań temperatury i wilgotności bezwzględnej powietrza w zbiorowiskach leśnych (las, mieszany, bór bagienny, grąd, ols, świerczyna) oraz pionowych gradientów (w warstwie 0,25-5,0 m) w odniesieniu do terenu otwartego. Jest nim też określenie zależności tych okresowych zmian od warunków baryczno-solarnych, tj. od ciśnienia atmosferycznego i dobowych sum promieniowania słonecznego. W pracy rozwiązywane są następujące problemy:

- Zmiany dobowe temperatury powietrza w zbiorowiskach leśnych Puszczy Boreckiej i terenie otwartym w porach roku
- Przebieg dobowy temperatury powietrza w Puszczy Boreckiej
- Przebieg dobowy pionowych gradientów temperatury powietrza w warstwie 0,25-5,0 m, w Puszczy Boreckiej
- Zmiany dobowe wilgotności bezwzględnej powietrza w zbiorowiskach leśnymi i terenie otwartym w porach roku
- Wpływ zbiorowisk leśnych na pola temperatury powietrza i wilgotności bezwzględnej w Puszczy Boreckiej
- Zależność dobowych waha temperatury i wilgotności bezwzględnej od warunków baryczno-solarnych
- Podobieństwo zmian dobowych temperatury powietrza w zbiorowiskach leśnych i w terenie otwartym (wg grupowania hierarchicznego)

Istotne jest również wyznaczenie zależności różnic temperatury i wilgotności bezwzględnej powietrza między zbiorowiskami leśnymi i terenem otwartym od: dobowych sum promieniowania całkowitego, ciśnienia atmosferycznego i Oscylacji Północnoatlantyckiej.

Istotne znaczenie poznawcze mają wyniki badań w zakresie cykliczności i tendencji zmian klimatu Europy, przedstawione w 5 kolejnych tomach *Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, opublikowanych w latach 2002-2007, z wyodrębnionymi tytułami:

Tom XVI – *Prognozy zmian klimatu Polski* (J. Boryczka, M. Stopa-Boryczka, D. Baranowski, K. Grabowska, E. Błażek, J. Skrzypczuk, 2002),

Tom XVII – *Mroźne zimy i upalne lata w Polsce* (J. Boryczka, M. Stopa-Boryczka, D. Baranowski, M. Kirschenstein, E. Błażek, J. Skrzypczuk, 2003),

Tom XVIII – *Groźne zjawiska pogodowe w Polsce* (J. Boryczka, M. Stopa-Boryczka, K. Grabowska, J. Wawer, E. Błażek, J. Skrzypczuk, 2004),

Tom XIX – *Cechy termiczne klimatu Europy* (J. Boryczka, M. Stopa-Boryczka, K. Pietras, S. Bijak, E. Błażek, J. Skrzypczuk, 2005),

Tom XX-XXI – *Cykliczne zmiany klimatu Europy w ostatnim tysiącleciu według danych dendrologicznych* (M. Stopa-Boryczka, J. Boryczka, S. Bijak, R. Cebulski, E. Błazek, J. Skrzypczuk, 2007).

W tomie XVII wskazano, że ochłodzenia i ocieplenia klimatu są kształtowane wahaaniem dopływu energii słonecznej do powierzchni Ziemi, zależnej od stałej słonecznej i zawartości pyłów wulkanicznych w atmosferze – pochłaniających i rozpraszających promieniowanie słoneczne.

Temperatura powietrza w Europie (i Polsce) cechuje się cyklicznością około 8-, 11-, 100- i 180-letnią. Cykle wyznaczono metodą „sinusoid regresji” J. Boryczki ($T = a_0 + b \sin(2\pi t / \theta + c)$, gdzie: θ – okres, b – amplituda, c – przesunięcie fazowe).

W Europie (i w Polsce) dominują około 8-letnie okresy temperatury powietrza o dużych amplitudach $\Delta T = 2b = T_{\max} - T_{\min}$ (°C). Na przykład w zimie wynoszą one: Warszawa – 8,3 (1,59°C), Kraków – 8,3 (1,87), Wrocław – 8,3 (1,53), Lwów – 8,3 (1,30), Praga – 8,3 (1,06), Berlin – 7,7 (1,54), Genewa – 7,7 (0,62), Wiedeń – 8,3 (0,87), Rzym – 7,9 (0,30), Sztokholm – 7,8 (1,33), Kopenhaga – 7,8 (1,24), Moskwa – 7,9 lat (0,76). W lecie okresowość jest zbliżona, lecz amplitudy są prawie o połowę mniejsze.

Dużą rolę w kształtowaniu klimatu odgrywają długie cykle: 102- i 187-letni aktywności Słońca. Analogiczne okresy są obecne w seriach pomiarowych temperatury powietrza. Oto zimowe okresy około 100-letnie temperatury powietrza w Europie: Warszawa – 113,4, Kraków – 90,0, Wrocław – 123,3, Lwów – 108,8, Praga – 116,3, Wiedeń – 89,8, Bazylea – 85,5, Kopenhaga – 80,5, Anglia - 99,3, Sztokholm – 86,3, Uppsala – 102,7. Zbliżona okresowość około 100-letnia występuje również w lecie: Kraków – 88,0, Wrocław – 75,0, Lwów – 74,1, Praga – 118,3, Wiedeń – 96,1, Bazylea – 87,6, Kopenhaga – 89,6, Anglia - 102,5, Sztokholm – 89,4, Uppsala – 94,0, Innsbruck – 84,6.

W najdłuższych seriach pomiarowych są obecne także okresy prawie dwuwiekowe, zbliżone do okresu planetarnego 178,9 lat, po upływie którego powtarzają się wartości parametrów Układu Słonecznego. Na przykład: Warszawa (zima – 218,3, lato – 208,2), Kraków (zima – 168,3), Lwów (lato – 195,3), Berlin (zima – 218,8), Kopenhaga (lato – 211,6), Anglia Środkowa (zima – 166,9, lato – 204,6), Sztokholm (zima – 184,2), Uppsala (zima – 182,3, lato – 192,8), Innsbruck (zima – 169,9).

Tendencje temperatury powietrza (a), określone równaniami prostych regresji $T = a_0 + at$ w zimie są na ogół rosnące: Warszawa (1779-1998) – zima (1,12°C/100 lat), lato (-0,06°C/100lat), Kraków (1827-1997) – zima (1,48), lato (0,31), Lwów (1824-2002) – zima (0,53), lato (-0,22), Praga (1771-1990) – zima (0,25), lato (-0,25), Berlin (1769-1990) – zima (0,32), lato (-0,39), Genewa – zima (0,51), lato (-0,40), Wiedeń – zima (0,69), lato (-0,08), Rzym (1811-1969) – zima (0,04), lato (-0,10), Sztokholm (1756-1994) – zima (0,86), lato (-0,08), Kopenhaga - zima (0,94), lato (0,05), Moskwa – zima (1,65), lato (-0,15).

W Europie (i Polsce) przede wszystkim zimy są coraz cieplejsze. Nie wiadomo, jaka część postępującego ocieplenia klimatu jest efektem oddziaływania czynników naturalnych, a jaka – czynników antropogenicznych. Ocieplenie klimatu w XIX-XX wieku może być wywołane wzrostem aktywności Słońca i spadkiem aktywności wulkanicznej na Ziemi.

Na klimat Europy (i Polski) dominujący wpływ mają dwa główne centra pola ciśnienia atmosferycznego: Niż Islandzki i Wyż Azorski. Te dwa centra ciśnienia związane

z różnicą temperatury między wodą Atlantyku Północnego i lądem są w ciągu roku ze sobą ujemnie skorelowane (North Atlantic Oscillation, *NAO*). Wskaźnik *NAO* w latach 1825-2000 cechuje się okresowością 8-letnią, kilkunastoletnią i 106,3-letnią. Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na klimat Polski, także na dobową amplitudę temperatury powietrza (1971-1995), dobrze charakteryzuje częstość typów cyrkulacji według klasyfikacji Osuchowskiej-Klein.

Typy cyrkulacji o charakterze cyklonalnym charakteryzują się przeważnie mniejszymi dobowymi wahaniami temperatury powietrza niż antycyklonalne. Największe dobowe amplitudy temperatury powietrza w ciągu całego roku występują w antycyklonalnych typach cyrkulacji: G, D₂C. Najmniejsze dobowe amplitudy temperatury powietrza w Polsce obserwuje się najczęściej przy napływie do Polski powietrza z północy w typach: CB, E₂C oraz E.

Zmienność wiekową zim i lat w 40 miejscowościach europejskich scharakteryzowano, zestawiając po 10 najmroźniejszych i najłagodniejszych zim (średnich z XII, I, II) oraz po 10 najcieplejszych i najchłodniejszych lat (średnich z VI, VII, VIII; tab. 1-40).

Najmroźniejsza zima w Polsce wystąpiła w roku 1830 (Warszawa – -9,8°C, Kraków – -10,3, Wrocław – -10,3). Do mroźnych można zaliczyć także zimy: 1963 (Warszawa – -9,5, Kraków – -6,9, Wrocław – -8,4), 1929 (Warszawa – -7,9, Kraków – -7,7, Wrocław – -7,1) i 1940 (Warszawa – -8,8, Kraków – -7,4, Wrocław – -7,1). Najłagodniejsze zimy wystąpiły w ostatniej dekadzie XX wieku: Warszawa – 1990 (2,3°C), 1989 (1,9), Kraków – 1975 (2,2), 1990 (1,9), Wrocław – 1990 (3,2), 1998 (2,8). Najcieplejsze pory letnie wystąpiły: w 1811 r. – 21,4°C, 1992 r. – 20,0°C i 2002 r. – 19,8°C.

Rekonstrukcje i prognozy otrzymano na podstawie interferencji wykrytych cykli temperatury powietrza $y = a_0 + \sum b_j \sin(2\pi t / \theta_j + c_j)$, gdzie: θ_j , b_j , c_j – to parametry istotnych statystycznie cykli (na poziomie istotności 0,05). W prognozach przyjęto założenie, że ekstrema wyznaczonych cykli o dość dużych amplitudach (istotnych) będą się powtarzać nadal, tak jak w XVIII-XX wieku. Według tych prognoz w XXI wieku można oczekiwać ochłodzenia – zwłaszcza więcej mroźnych zim.

Na szczególną uwagę zasługuje **Jubileuszowy tom XX-XXI** pt. *Cykliczne zmiany klimatu Europy w ostatnim tysiącleciu według danych dendrologicznych*. Poświęcony jest 70. rocznicy urodzin i 45-lecia pracy naukowej i dydaktycznej prof. dr hab. Jerzego Boryczki – wieloletniego pracownika Zakładu Klimatologii UW, specjalisty badań zmian klimatu Ziemi i ich przyczyn.

W tomie XX-XXI określono tendencje zmian cech termicznych klimatu Europy w ostatnim tysiącleciu (ze szczególnym uwzględnieniem stuleci XVIII-XXI) z wyeksponowaniem ich naturalnych przyczyn.

Ochłodzenia i ocieplenia klimatu są kształtowane wahaniami dopływu energii słonecznej do powierzchni Ziemi, zależnej od aktywności Słońca (stałej słonecznej) i zawartości pyłów wulkanicznych w atmosferze – pochłaniających i rozpraszających promieniowanie słoneczne.

Temperatura powietrza w Europie w XVIII-XX wieku cechuje się cyklicznością około 8-, 11-, 100- i 180-letnią. W zimie dominują około 8-letnie okresy temperatury powietrza o dużym zakresie wahań: w Warszawie – 8,3 (1,6°C), Krakowie – 8,3 (1,9), Sztokholmie – 7,8 (1,3), Moskwie – 7,9 (0,8). W widmach temperatury powietrza są obecne

także cykle około 11-letnie, np. w zimie: Warszawa – 11,6 (0,5°C), Kraków – 11,3 (0,8), Moskwa – 11,4 (1,6).

Nowość stanowią cykle klimatu określone na podstawie danych dendrologicznych z Europy (i Polski) w ostatnim 1000-leciu oraz prognozy po rok 2100 (rozdz. IV i V).

Zbliżone okresy są obecne w dendrologicznych ciągach szerokości pierścieni (słoi) dębów rosnących w Polsce (tab. 1).

Tabela 1. Okresy (θ lat) około 8- i 11- letnie szerokości pierścieni dębów rosnących w Polsce (XVIII- XX w.), R – współczynnik korelacji

Table 1. 8-year and 11-year cycles (θ years) of ring widths of oaks growing in Poland (18th-20th c.) R – correlation coefficient

Miejsce	θ	R	θ	R	Miejsce	θ	R	θ	R
Gdańsk	8,0	0,127	11,6	0,219	Roztocze	7,6	0,147	11,2	0,194
Goldap	7,8	0,154	10,8	0,130	Suwałki	7,5	0,278	11,8	0,172
Hajnówka	7,9	0,144	11,2	0,258	Toruń	7,7	0,161	11,4	0,181
Koszalin	8,6	0,193	11,1	0,127	Warszawa	7,7	0,175	11,1	0,124
Kraków	7,7	0,235	11,5	0,137	Wrocław	8,3	0,206	11,6	0,162

Tabela 2. Okresy około 100- i 180-letnie temperatury powietrza w Europie

Table 2. Approximately 100-year and 180-year cycles of air temperature in Europe

Miejscowość	Zima		Lato		Zima		Lato	
	θ	ΔT	θ	ΔT	θ	ΔT	θ	ΔT
Warszawa	113,4	1,22	75,0	0,88	179,0	0,44 -	208,2	0,66
Bazylea	85,5	0,14	87,6	0,64	-	-	227,4	0,26
Kopenhaga	80,5	0,22	89,6	0,27	-	-	211,6	1,19
Anglia	99,3	0,44	102,5	0,20	166,9	0,48	204,6	0,34
Sztokholm	86,3	0,55	89,4	0,51	184,6	0,49	-	-
Uppsala	102,7	1,48	94,0	0,79	182,3	2,50	192,8	0,39
Innsbruck	69,9	0,80	84,6	0,50	169,8	1,45	-	-

Zbliżonymi okresami około 100- i 180-letnimi cechują się ciągi chronologiczne szerokości pierścieni drzew: sosny, świerka i modrzewia w Europie (tab. 3).

Prognozy otrzymano na podstawie interferencji wykrytych cykli metodą „sinusoid regresji” J. Boryczki (1998): $y=f(t)=a_0+\sum b_j\sin(2\pi t/\theta_j+c_j)$, gdzie: θ_j – okres, b_j – amplituda, c_j – przesunięcie fazowe. Wykresy funkcji prognostycznych $y=f(t)$ rocznych przyrostów niektórych drzew cechują się głównymi minimami w połowie XXI wieku. W przypadku np. świerka z Falkenstein (1540-1995) prognozy uwzględniają silne cykle: 110, 189 i 429 lat (o współczynnikach korelacji $R=0,30, 0,42$ i $0,40$).

Na klimat Europy dominujący wpływ mają dwa główne centra pola ciśnienia atmosferycznego: Niż Islandzki i Wyż Azorski. Te dwa centra ciśnienia związane z różnicą temperatury między wodą Atlantyku Północnego i lądem są w ciągu roku ze sobą ujemnie skorelowane. O wpływie aktywności Słońca na cyrkulację atmosfery (na dystrybucję ciepła na Ziemi) świadczą analogiczne cykle cyrkulacji atmosfery i liczb Wolfa, a także temperatury powietrza.

Tabela 3. Okresy (θ lat) około 100- i 180-letnie szerokości pierścieni drzew (sosna, świerk, modrzew) rosnących w Europie

Table 3. Approximately 100-year and 180-year cycles (θ years) of ring widths of trees growing in Europe (pine, spruce and larch)

Drzewo	Czas	θ	R	θ	R	θ	R
Sosna							
Forfiorddalen (Norwegia)	877-1994	112	0,178	189	0,121		
Kola (Rosja)	1577-1997	109	0,394	186	0,277		
Świerk							
Stonnggrandes (Norwegia)	1403-1997	114	0,191	201	0,243		
Falkenstein (Niemcy)	1540-1995	110	0,298	189	0,414	429	0,399
Fodara Vedla (Włochy)	1578-1990	99	0,083	191	0,718		
Modrzew							
Pinega 1 (Rosja)	1598-1990	103	0,184	217	0,286		

Wskaźnik NAO w latach 1825-2000 cechuje się okresowością 8-letnią, kilkunastoletnią i 106,3-letnią, a temperatura powietrza w Europie cechuje się okresowością 8-, 11-, 100- i 180-letnią.

Najważniejszym ogniwem w kształceniu klimatologów są nadal prace magisterskie, które zazwyczaj mają charakter oryginalnych opracowań cząstkowych. Przykładem takiej współpracy studentów z opiekunami naukowymi jest seria 4 atlasów dotyczących naturalnych i antropogenicznych zmian klimatu miast. Integralną część stanowi dzieło piknikowe pt. *Klimat Wielkiej Warszawy w pracach magisterskich Zakładu Klimatologii w latach 1952-2007* (2008). Wyniki tych prac dyplomowych zostały wykorzystane w kolejnych tomach tematycznych *Atlasu współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, opublikowanych w latach 2008-2010. Zarys treści poszczególnych tomów wraz ze spisami treści znajduje się w rozdziale III. pt. *Naturalne i antropogeniczne zmiany klimatu miast w pracach magisterskich Zakładu Klimatologii (1959-2009)*.

Tom XXII – *Wpływ zabudowy i zieleni osiedlowej na zróżnicowanie klimatu lokalnego w Warszawie* (M. Stopa-Boryczka, J. Boryczka, J. Wawer, M. Osowiec, E. Błażek, J. Skrzypczuk, 2008).

Tom XXIII – *Klimat Warszawy i innych miast Polski, Studia porównawcze* (Stopa-Boryczka M., Boryczka J., Wawer J., Dobrowolska M., Osowiec M., Błażek E., Skrzypczuk J., 2009).

Tom XXIV – *Klimat Warszawy i miejscowości strefy podmiejskiej* (Stopa-Boryczka M., Boryczka J., Wawer J., Dobrowolska M., Osowiec M., Błażek E., Skrzypczuk J., 2010).

Tom XXV – *Zmiany klimatu Warszawy i innych miast Europy w XVII-XXI wieku* (Boryczka J., Stopa-Boryczka M., Wawer J., Grabowska K., Dobrowolska M., Osowiec M., Błażek E., Skrzypczuk J., 2010).

Za kolejną syntezę badań klimatu Warszawy i innych miast Polski można uznać opracowanie zespołowe p.t. "Studies on the climate of Warsaw" (2003)(Editor: Maria Stopa-Boryczka). Spis treści (CONTENTS) informuje o rozwiązywanych problemach badawczych.

Maria STOPA-BORYCZKA, Studies on the climate of Warsaw in the second half of the 20th century	7
Urszula KOSSOWSKA-CEZAK, Jolanta WAWER, The contribution of the Department of Climatology to the study of the climate of Warsaw	13
Jerzy BORYCZKA – Changes in the climate of Warsaw from 18th to 21th century	25
Maria STOPA-BORYCZKA, Jerzy BORYCZKA, The cyclic changes of the climate of Warsaw and their conditioning	35
Urszula KOSSOWSKA-CEZAK, The abrupt temperature increases and decreases in Warsaw in the second half of the 20th century	51
Elwira ŻMUDZKA, The variability of the growing season in Warsaw in the second half of the 20th century	61
Katarzyna GRABOWSKA, Storms in Warsaw against the background of other Polish towns	73
Jolanta WAWER, Dependence of the urban heat island on the atmospheric circulation types	91
Maria STOPA-BORYCZKA, Jerzy BORYCZKA, The influence of the manmade factors on the local climate of Warsaw	95
Maria KOPACZ-LEMBOWICZ, Urszula KOSSOWSKA-CEZAK Danuta MARTYN, Krzysztof OLSZEWSKI, The influence of urban greenery on local climate	111
Bożena KICIŃSKA – The aerosanitary conditions in the towns of Poland	131
Krzysztof OLSZEWSKI – The acidity of precipitation in Warsaw	147
Magdalena KUCHCIK – The influence of aerosanitary and bio-meteorological conditions on the health and mortality of the inhabitants of Warsaw	155
Maria STOPA-BORYCZKA, Maria KOPACZ-LEMBOWICZ, Jolanta WAWER – The findings of the research on the climate of Warsaw conducted at the Department of Climatology of Warsaw University	167
Maria KOPACZ-LEMBOWICZ – The application-oriented character of the reports elaborated at the Department of Climatology concerning urban climate .	177
The list of publications of the Department of Climatology concerning the climate of Warsaw	187
The list of Ph. D. dissertations and M. A. theses concerning the climate of Warsaw	199

Directions of research of the Department of Climatology of the Warsaw University 1951-2009

Summary

The fundamental research conducted within the Department of Climatology of the Faculty of Geography and Regional Studies (previously Institute of Geography) at the Warsaw University concerns primarily the climate of Poland. This theme is contained in the research plans of the department since 1952. The theme would only undergo modifications as to its more precise formulation, referring frequently to the fresh currents in climatology.

The research in the domain of climate of Poland was initiated by Professor Romuald Gumiński, the first head of the Department of Climatology of the Institute of Geography at the Warsaw University (1951-1952).

The main research directions taken up at the Department of Climatology under the leadership of Professor Wincenty Okołowicz (the head of the Department in the years 1953-1973), with considerable assistance from Ass. Professor Zofia Kaczorowska (who worked at the Department between 1951 and 1972), include:

- The structure and regionalisation of the climate of Poland
- The climate of the north-eastern Poland

- The climate and bio-climate of towns
- The primary object of research at the Department is nowadays constituted by the problem of natural and anthropogenic changes in the climate of Europe, with special consideration of Poland. Within this domain attention should be paid to such subjects
- Empirical models of spatial and temporal variability of climate
- Periodical changes of climate and their causes
- Secular trends in climate changes
- Anthropogenic climate changes
- Forecasts of changes in the climate of Poland in the 21st century

All of these research problems are being approached through both individual and team projects. The most important results of the teamwork include, first of all, the 14 volumes of the *Atlas of interdependencies of the meteorological and geographic parameters in Poland* (in Polish), published in the years 1974-2000. A *sui generis* synthesis of the individual work on the climate of Poland is constituted by the two issues of "Prace i Studia Geograficzne", published (in Polish) under the titles of *New methods of inquiry into the climate of Poland* (1997) and *From the study of the climate of Poland* (1998). The first of these issues was published on the occasion of the 45th anniversary of the establishment of the Department, while the second – to commemorate the 100th anniversary of birth of Professor Romuald Gumiński.

Among significant advances in the comparative study of natural and anthropogenic changes in Poland's climate in the first decade of the 21st century and the second half of the 20th century, are the postdoctoral dissertation of E. Źmudzka (2007), „Zmienność zachmurzenia w Polsce i jej uwarunkowania cyrkulacyjne (1951-2000)” [Cloud cover variability and circulation factors in Poland (1951-2000)] and the doctoral dissertation of K. Grabowska (2002), „Burze w Polsce i ich uwarunkowania (1951-1990)” [Thunderstorms and their preconditions in Poland (1951-1990)].

Substantial contributions to knowledge have also been made by studies whose results are presented in the following 6 volumes of „Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce” [Meteorological and Geographical Parameter Interdependence in Poland: an Atlas], published in 2002-2008. Volumes 20-21 and 22 are of particular importance.

**50 lat działalności naukowej i dydaktycznej Zakładu Klimatologii Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego (1951-2000). Prace i Studia Geograficzne, t. 29, 2001 (uzupełniony rozdział o zmienionym tytule)*

3.3. Badanie klimatu w różnych skalach przestrzennych

Najważniejszym wydarzeniem tej dekady (2001-2010) była Międzynarodowa Konferencja Naukowa pt. *Badania klimatu w różnych skalach przestrzennych*, która odbyła się w Warszawie w dniach 10-11 grudnia 2010 r. Zorganizowana została przez Zespół pracowników i doktorantów Zakładu Klimatologii pod kierunkiem prof. dr hab. Krzysztofa Błażejczyka – nowego kierownika Zakładu od 1 stycznia 2008 r. do chwili obecnej.

O dotychczasowej działalności naukowej i dydaktycznej prof. Krzysztofa Błażejczyka najlepiej informuje zamieszczony Biogram.

Biogram – prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk

Prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk urodził się 11 kwietnia 1950 r. w Warszawie.

Dyplom magisterski w zakresie geografii fizycznej uzyskał w 1973 r. na Uniwersytecie Warszawskim. Po ukończeniu studiów rozpoczął pracę w Zakładzie Klimatologii Instytutu Geografii PAN najpierw na stanowisku inżyniera a potem klimatologa, a od 1 listopada 1979 r. awansował na stanowisko starszego asystenta.

Stopień doktora w zakresie nauk geograficznych uzyskał w 1981 r. na podstawie rozprawy pt. „Bioklimatyczna ocena i typologia uzdrowisk Polski”, której promotorem była doc. dr hab. Teresa Kozłowska-Szczęśna. Obrona odbyła się przed Radą Naukową Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. W latach 1991/1992 był stypendystą Instytutu Szwedzkiego w zakresie klimato-fizjologii.

Stopień doktora habilitowanego uzyskał w 1994 r. przygotowując rozprawę pt. „Wymiana ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem w różnych warunkach środowiska geograficznego”.

Tytuł naukowy profesora Nauk o Ziemi otrzymał w 2005 r. na wniosek Rady Naukowej Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego PAN w Warszawie.

Zainteresowania naukowo-badawcze

Zainteresowania naukowe prof. dr hab. Krzysztofa Błażejczyka są bardzo szerokie i koncentrują się głównie wokół problemów bioklimatologii człowieka.

Uwieńczeniem tych badań była rozprawa doktorska a później habilitacyjna. Badania eksperymentalne i teoretyczne pozwoliły na opracowanie modelu wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem i otoczeniem – MENEX. Przy jego pomocy można obliczyć bilans cieplny człowieka w różnych warunkach pogodowych, w różnych strefach klimatycznych oraz w różnych warunkach terenowych. Badania eksperymentalne przeprowadzono w latach 1995-1998 w ramach projektu badawczego KBN, dotyczącego wpływu promieniowania słonecznego na bilans cieplny i odczucie ciepła człowieka. W najnowszej wersji modelu poza analizą składników bilansu cieplnego człowieka w termie uwzględniono także warunki biotermiczne. Stan warunków biotermicznych określa: temperatura odczuwalna, temperatura odczuwana fizjologicznie, stres termofizjologiczny, obciążenie ciepła organizmu oraz strata wody.

Zaproponowany model wykorzystano w kilku projektach badawczych: Bioklimat uzdrowisk polskich i możliwości jego wykorzystania w lecznictwie (projekt KBN). Wpływ czynników cyrkulacyjnych i lokalnych na warunki bioklimatyczne w terenach zurbanizowanych (na przykładzie aglomeracji warszawskiej (projekt KBN). Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka (projekt KBN), PHEWE – Assessment and Prevention of Acute Health Effects of Weather Conditions in Europe (projekt w ramach Programu Ramowego Unii Europejskiej), Przydatność bioklimatu Polski dla rekreacji i turystyki (w ramach badań własnych).

Drugi kierunek badawczy dotyczy topoklimatologii, zwłaszcza w odniesieniu do obszarów rekreacyjnych, uzdrowiskowych, miejskich i górskich. Obiektami badań terenowych od 1976 były nie tylko obszary strefy umiarkowanej (Polska) ale także inne strefy klimatyczne m. in. tropikalna, podzwrotnikowa sucha. Doświadczenia zdobyte w tym zakresie pozwoliły autorowi na opracowanie metody wydzielania prostych jednostek

bioklimatycznych w skali lokalnej, czyli tzw. biotopoklimatów. Klasyfikacja ta opiera się głównie na analizie składników bilansu cieplnego człowieka.

W badaniach topoklimatycznych autor wykorzystał także System Informacji Geograficznej. Pierwsze cyfrowe mapy topoklimatyczne zostały wykonane dla obszaru Warszawy w 1996 roku. Pierwszą próbę przeglądowej cyfrowej mapy topograficznej Polski północno-wschodniej wykonano w 1999 r. w skali 1:300 000, a w 2001 w skali 1:200 000. Koncepcja cyfrowej mapy topoklimatycznej Polski została przedstawiona w 2001 r. Praktycznym jej przykładem jest mapa topoklimatyczna Niziny Mazowieckiej w skali 1:200 000 opublikowana w 2002 roku.

Na szczególną uwagę zasługuje metodologia badań. Za największe osiągnięcia w tym zakresie można uznać autorstwo: modelu wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem (MENEX), programu komputerowego Bioklimat oraz koncepcję cyfrowej mapy topoklimatycznej Polski w skali przeglądowej. Spora część dorobku, dotycząca współczesnych badań bioklimatycznych, została opublikowana w książce *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce* (2004).

Dorobek naukowy prof. dr hab. Krzysztofa Błażejczyka obejmuje około 240 publikacji, w tym 14 monografii, 100 artykułów, 35 referatów w dziełach pokonferencyjnych, 10 zbiorów map. Od 1975 roku uczestniczył w ponad 50 międzynarodowych konferencjach, sympozjach i seminariach z zakresu klimatologii, bioklimatologii i termofizjologii.

Działalność dydaktyczno-wychowawcza i organizacyjna

Prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk w latach 2000-2009 prowadził zajęcia w Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy z przedmiotów czysto klimatologicznych (meteorologia i klimatologia; klimat Polski; bioklimatologia człowieka, podstawy topoklimatologii) oraz geograficznych (metody badań geografii fizycznej, metody waloryzacji środowiska przyrodniczego, geografia fizyczna świata), seminarium magisterskie z klimatologii. Był opiekunem 41 prac magisterskich. Wypromował 2 doktorów w latach 2003-2005. W trakcie przewodów doktorskich znajduje się 5 kandydatów. Był recenzentem 7 rozpraw doktorskich i habilitacyjnych.

Prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk był kierownikiem Zakładu Geografii Fizycznej i Ochrony Krajobrazu Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. W ciągu swojej pracy zawodowej kierował licznymi zespołami naukowymi. Jest członkiem kilku towarzystw naukowych. Uzyskał wiele nagród za prace naukowo-badawcze, w tym Nagrodę Sekretarza Naukowego Wydziału VII PAN.

Prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk jest wysokiej klasy specjalistą w zakresie bioklimatologii człowieka, cenionym zarówno w kraju, jak i za granicą. Jego prace badawcze mają zazwyczaj charakter metodyczno-poznawczy i reprezentują wysoki poziom naukowy. Brał czynny udział w licznych konferencjach, seminariach i sympozjach krajowych i międzynarodowych. Uczestniczył w profesjonalnych kursach krajowych i zagranicznych, podnosząc systematycznie swój poziom naukowy. Stara się stworzyć własny zespół naukowy, który współpracuje z licznymi placówkami naukowymi polskimi i zagranicznymi.

Dorobek naukowo-badawczy, jak i osiągnięcia w zakresie dydaktyki i kształcenia kadry upoważniły do zatrudnienia prof. dr hab. Krzysztofa Błażejczyka na stanowisku profesora nadzwyczajnego w Uniwersytecie Warszawskim.

Program Konferencji – Conference program
BADANIA KLIMATU W RÓŻNYCH SKALACH PRZESTRZENNYCH
CLIMATE RESEARCH IN DIFFERENT SPATIAL SCALES

10.12.2010 (Piątek/Friday)

Sesja I. Zmiany klimatu Europy i ich uwarunkowania cyrkulacyjne

Session I. Influence of air circulation on climate changes in Europe

Przewodniczący/Chairman: T. Niedźwiedz (Uniwersytet Śląski)

A. A. Marsz (Akademia Morska w Gdyni) – Rola międzyzstrefowej cyrkulacji południkowej nad wschodnią częścią Atlantyku Północnego w kształtowaniu niektórych cech klimatu Arktyki Atlantyckiej/The role of the meridional circulation over the eastern part of Northern Atlantic in the formation of some features of the climate of Atlantic Arctic

T. Spanghel (Freie Universität Berlin), **U. Cubasch**, **C. C. Raible**, **S. Schimanke**, **J. Körper**, **D. Homer** – Evolution of climate from the Late Maunder Minimum (1675-1715 AD) to present day with special focus on Poland

M. Marosz (Uniwersytet Gdański) – Wybrane aspekty zmienności reżimów cyrkulacyjnych w obszarze atlantycko-europejskim w XXI wieku/Variability of the circulation regimes in the Atlantic-European area in the 21st Century, selected aspects

M. Nowosad (Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej) – Zmienność wskaźnika cyrkulacji południkowej nad Polską według formuły Lityńskiego/Variability of the meridional circulation index over Poland according to the Lityński classification

M. F. Necula (Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Romania) – The main climatic parameters that differentiate thunderstorm activity in the Bârlad Plateau, Romania

W. Endlicher (Humboldt-Universität zu Berlin), **K. Gabriel** – Heat waves and mortality in the Berlin-Brandenburg Region

Sesja II. Zmienność czasowa i przestrzenna klimatu Polski

Session II. Spatio-temporal variability of the climate of Poland

Przewodniczący/Chairman: A. Woś (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza)

K. Bajer (Uniwersytet Warszawski) – Kilka uwag o zmianach klimatu w polskich badaniach naukowych/Some regards about climate changes in the Polish scientific research

M. Miętus z zespołem (IMGW) – Zmienność klimatu Polski od połowy XX wieku. Rezultaty projektu KLIMAT/Variability of the Polish climate since the mid-twentieth century. Project CLIMATE results

Cz. Koźmiński (Uniwersytet Szczeciński), **B. Michalska** – Dni chłodne, komfortowe, gorące i upalne w Polsce/Cool, comfortable, warm and hot days in Poland

Z. Ustrnul (Uniwersytet Jagielloński, IMGW), **A. Wypych** – Ekstremalne temperatury powietrza w Polsce w świetle różnych klasyfikacji typów cyrkulacji/Air temperature extremes in Poland in the light of various classifications of circulation types

- Z. Bielec-Bąkowska** (Uniwersytet Śląski), **K. Piotrowicz** – Wieloletnia zmienność okresu bezprzymrozkowego w Polsce w latach 1951-2006/Long-term variability of frost-free season in Poland in the period 1951-2006
- M. Owczarek** (IMGW) – Zróżnicowanie subiektywnego odczucia ciepłego o w Polsce/Spatial Variability of subjective thermal ensations in Man in Poland, 1951-2008
- E. Kupczyk** (Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny im. Jana Kochanowskiego), **R. Suligowski** – Typy opadów w terminologii hydrologicznej/Rainfall types for hydrologic analyses and practice

Sesja III. Wpływ Morza Bałtyckiego na klimat Polski

Session III. Influence of Baltic Sea on the climate of Poland

Przewodniczący/Chairman: M. Miętus (IMGW, Uniwersytet Gdański)

- A. Styszyńska** (Akademia Morska w Gdyni) – Stan termiczny wód powierzchniowych Bałtyku a temperatura powietrza w Polsce/Sea surface temperature in Baltic sea and air temperature in Poland
- J. Ferdynus** (Akademia Morska w Gdyni) – Zmiana struktury stanów pogód wraz z oddalaniem się od brzegów południowego Bałtyku/The changes in the structure of the weather conditions influenced by the increasing distance from the shore of the Southern Baltic
- G. Kruszewski** (Akademia Morska w Gdyni) – Związki prędkości wiatru z temperaturą powietrza nad Bałtykiem/Relations between surface wind speed and air temperature in the Baltic Sea Region
- M. Kirschenstein** (Akademia Pomorska w Słupsku) – Anomalie opadowe w strefie Pobrzeży Południowobałtyckich/Precipitation anomalies in the Southern Baltic sea-coast
- A. Wyszkowski** (Uniwersytet Gdański) – Klimat centralnej części Pojezierza Kaszubskiego/Climate of the central Kashubian Lake Districts

Sesja IV. Wpływ rzeźby i pokrycia terenu na klimat Polski Południowej

Session IV. Influence of relief and land cover on the climate of Southern Poland

Przewodniczący/Chairman: B. M. Kaszewski (Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej)

- E. Żmudzka** (Uniwersytet Warszawski) – Współczesne zmiany klimatu Tatr Polskich/Contemporary climate changes of the Polish Tatra mountains
- R. Twardosz** (Uniwersytet Jagielloński), **M. Cebulska**, **R. Szczepanek** – Zmienność wieloletnia i rozkład przestrzenny rocznych opadów atmosferycznych w dorzeczu górnej Wisły/The long-term changeability and spatial distribution of annual atmospheric precipitation in the upper Vistula basin
- G. Durło** (Uniwersytet Rolniczy w Krakowie) – Możliwości adaptacji wybranych gatunków drzew leśnych w Beskidzie Śląskim do zmieniających się warunków klimatycznych/The possibility of adaptation of selected species of forest trees in Beskid Śląski Mts. to changing climatic conditions
- J. Szmyd** (IGiPZ PAN) – Fala orograficzna w Karpatach Poiskich/Lee wave in the Polish Carpathians

11.12.2010 (Sobota/Saturday)**Sesja V. Zmienność czasowa klimatu miast Polski****Session V. Temporal variability of the climate of Polish cities****Przewodniczący/Chairman: A. Styszyńska (Akademia Morska w Gdyni)****T. Niedźwiedź** (Uniwersytet Śląski) – Klimatologia synoptyczna Sosnowca – wybrane problemy/Synoptic Climatology of Sosnowiec chosen problems**Z. Caputa** (Uniwersytet Śląski) – Struktura czasowa promieniowania słonecznego w Sosnowcu w latach 2000-2009/Temporal structure of the solar radiation in Sosnowiec in 2000-2009**K. Bryś** (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu) – Przebieg i struktura promieniowania całkowitego we Wrocławiu-Swojcu w latach 1961-2009/The course and the structure of global solar radiation in Wrocław-Swojec in 1961-2009**G. Majewski** (SGGW w Warszawie), **D. Gołaszewski**, **W. Przewoźniczuk**, **T. Rozbicki** – Warunki termiczne i śnieżne zim w Warszawie w latach 1978/1979 – 2009/2010/Thermal and snow conditions of winters in Warsaw 1978/1979 – 2009/2010**D. Matuszko** (Uniwersytet Jagielloński) – Zmienność natężenia całkowitego promieniowania słonecznego i jego przyczyny/The changeability of intensity of global solar radiation and its causes**Sesja VI. Klimat i bioklimat terenów zurbanizowanych****Session VI. Climate and bioclimate of urban areas****Przewodniczący/Chairman: R. Przybylak (Uniwersytet Mikołaja Kopernika)****A. Bokwa** (Uniwersytet Jagielloński) – Rola rzeźby terenu w modyfikacji temperatury powietrza na obszarze miejskim/Impact of relief on the modification of air temperature in urban area**M. Kuchcik** (IGiPZ PAN), **J. Baranowski** – Warunki mikroklimatyczne wybranych osiedli warszawskich/Microclimatic conditions of chosen Warsaw housing estates**M. Chabior** (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie) – Wybrane aspekty bioklimatu Szczecina/Some aspects of bioclimate of Szczecin**Sesja VII. Badania klimatu w różnych szerokościach geograficznych****Session VII. Climate research in various latitudes****Przewodniczący/Chairman: Z. Ustrnul (Uniwersytet Jagielloński)****W. Czarnecki** (Centrum Hydrometeorologii Sił Zbrojnych RP) – Opracowania klimatyczne na potrzeby Sił Zbrojnych RP w różnych skalach przestrzennych/Climatic studies for the purposes of military forces of the Republic of Poland in different spatial scales**R. Przybylak** (Uniwersytet Mikołaja Kopernika), **A. Arażny**, **M. Kejna**, **A. Pospieszńska** – Zróżnicowanie warunków termicznych w regionie Forlandsundet (NW Spitsbergen) w sezonie letnim 2010/Diversity of air temperature in the Forlandsundet region (NW Spitsbergen) in the summer season 2010

- A. Arażny** (Uniwersytet Mikołaja Kopernika), **K. Błażejczyk** – Niektóre cechy bilansu cieplnego człowieka w warunkach klimatu polarnego na przykładzie SW Spitsbergenu/Some features of human heat balance in the polar climate on the example of SW Spitsbergen
- L. Apostol** (Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Romania), **L. Sfićă** – Topoclimatic wind peculiarities induced by the Siret corridor morphology
- L. Kolendowicz** (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza), **E. Bednorz** – Wybrane elementy klimatu Słowińskiego Parku Narodowego w różnych skalach przestrzennych/ Chosen climate elements of Słowiński National Park in various spatial scales
- A. Kunert** (IGiPZ PAN) – Niektóre cechy warunków biotermicznych w regionach bioklimatycznych Polski/Some features of biothermal conditions in bioclimatic regions of Poland
- P. Milewski** (Uniwersytet Warszawski) – Możliwość wykorzystania GIS w kartowaniu topoklimatycznym/The possibility of using GIS in topoclimatic mapping
- Oficjalne zakończenie konferencji/Official closing**

SPIS PREZENTOWANYCH POSTEROW:

LIST OF PRESENTED POSTERS:

Autorzy/Authors	Tytuł/Title
A. B. Adamczyk, J. Baranowski	Warunki termiczno-wilgotnościowe aglomeracji miejskiej Warszawy
L. Apostol, O. Gaceu	Ice deposits risk aspects in the Apuseni Mountains (Romania)
J. Baranowski, A. B. Adamczyk	Zróżnicowanie przestrzenne opadów atmosferycznych na terenie Warszawy i okolic
K. Błażejczyk	Kartowanie UTCI w skali lokalnej (na przykładzie Warszawy)
J. Boryczka, M. Stopa- Boryczka, A. Unton- Pyziolek, P. Gieszcz	Ochłodzenia i ocieplenia klimatu Północnej Półkuli Ziemi (na podstawie wahań izotopu tlenu $\delta^{18}\text{O}$ i danych dendrologicznych)
J. Burdzy	Trąby powietrzne w Stanach Zjednoczonych
M. Czarnecka	Zmienność terminów początku i końca pokrywy śnieżnej o różnym czasie zalegania w Polsce i ich cyrkulacyjne uwarunkowania
M. Czarnecka, J. Nidzgorska-Lencewicz	Zróżnicowanie warunków anemometrycznych w obrębie Szczecina
D. Dobak, W. Lenart	Badania mezoklimatyczne w ocenie warunków aerosanitarnych Płocka
J. Filipiak	Długookresowa zmienność opadów atmosferycznych w Gdańsku
E. Filipiuk	Klasyfikacja termiczna miesięcy, sezonów i lat w Lublinie w okresie 1951-2010
O. Gaceu	The climatic-tourist potential of the Romanian Black Sea Seaside in summer time
K. Grabowska	Przebieg dobowy burz w klimacie umiarkowanym morskim, przejściowym i kontynentalnym (na przykładzie Londynu, Warszawy i Moskwy)
D. Idzikowska	Wpływ UTCI na umiERALNOŚĆ w Budapeszcie, Paryżu, Rzymie i Warszawie
K. Jaskulski	Rola warunków pogodowych w II Wojnie Światowej

A. Kotarba	Wiarygodność oceny zachmurzenia ogólnego nad Polską na podstawie obserwacji MODIS
P. Kotas	Długotrwałość występowania mas powietrznych w Południowej Polsce
M. Kryza, K. Migala, M. Szymanowski	Zastosowanie modelu r.sun do określenia dobowych sum promieniowania rzeczywistego dla Lodowca Werenskjołda (SW Spitsbergen)
U. Kossowska-Cezak, J. Skrzypczuk	Pogoda upalna w Warszawie (1947-2010)
K. Lindner	Ocena klimatu odczuwalnego w Warszawie na podstawie wskaźnika UTCI
M. Malinowska	Zmienność wybranych wskaźników chwiejności atmosfery nad Polską w XXI w. na podstawie danych terminowych
Z. Mateeva	Personal factors of thermal comfort: long-lasting climatic experience
A. Mąkosza, B. Michalska	Zmienność wskaźnika stresu termiczno-wilgotnościowego (HSI) na Pojezierzu Wielkopolskim
A. Mąkosza, J. Nidzgorska-Lencewicz	Warunki biometeorologiczne aglomeracji szczecińskiej
B. Michalska	Tendencje zmian temperatury powietrza w Polsce
B. Mucha, J. Wawer	Wpływ rzeźby, zabudowy i zieleni na zróżnicowanie klimatu lokalnego Lwowa
M. Novák	UTCI – first tests in the Czech republic
T. Olechwir	Złodzenie Zalewu Szczecińskiego w latach 1980-2010
C. Oprea, L. Apostol	Half a century of global solar radiation measurements at Bucharest Afumati
E. Radzka, G. Koc, J. Rak, J. Jankowska	Analiza warunków bioklimatycznych Białowieży
E. Radzka, G. Koc, J. Rak, J. Jankowska	Uwarunkowania przyrodniczo-klimatyczne rozwoju turystyki w gminie Sabnie
M. Stopa-Boryczka, J. Boryczka, J. Wawer	Wpływ zabudowy i zieleni osiedlowej na zróżnicowanie klimatu lokalnego w Warszawie
M. Stopa-Boryczka, J. Boryczka, J. Wawer, K. Grabowska	Cykliczne zmiany miejskiej wyspy ciepła w Warszawie i ich uwarunkowania
K. Szyga-Pluta	Warunki bioklimatyczne Wielkopolskiego Parku Narodowego w świetle wybranych wskaźników biometeorologicznych
M. Szymanowski, M. Kryza	Zastosowanie regresji ważonej geograficznie do interpolacji przestrzennej miejskiej wyspy ciepła we Wrocławiu
M. Świątek	Związki rozmieszczenia niżów barycznych nad Europą z opadami atmosferycznymi na polskim wybrzeżu Bałtyku
K. Tarnowska	Wiatry silne na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego
J. Wieczorek	Charakterystyka warunków radiacyjnych w wybranych strefach klimatycznych (na przykładzie Polski, Wietnamu i Japonii)
M. Więclaw	Dobowy przebieg temperatury powietrza w Bydgoszczy w czasie wiosennych i jesiennych przymrozków w zależności od rodzaju masy powietrza
O. Zawadzka	Globalne zmiany temperatury na podstawie prostego modelu klimatu

Udział w Konferencji pracowników i doktorantów Zakładu Klimatologii

Referaty (2) i postery (12) zamieszczone w niniejszym programie Konferencji Jubileuszowej *60 lat Zakładu Klimatologii Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego (1951-2010)* przedstawiają, różne zagadnienia i sposoby ich ujęcia. Ich autorami są dawni i obecni pracownicy oraz doktoranci Zakładu Klimatologii. Przedstawiono w nich stan badań klimatu Polski i innych obszarów Europy w różnych skalach przestrzennych, prowadzonych dotychczas w Zakładzie Klimatologii Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego:

A. Arażny, K. Błażejczyk *Niektóre cechy bilansu cieplnego człowieka w warunkach klimatu polarnego na przykładzie SW Spitsbergenu*

E. Żmudzka *Współczesne zmiany klimatu Tatr Polskich*

K. Błażejczyk *Kartowanie UTCI w skali lokalnej (na przykładzie Warszawy)*

J. Boryczka, M. Stopa-Boryczka, A. Unton-Pyziolatek, P. Gieszc *Ochłodzenia i ocieplenia klimatu Północnej Półkuli Ziemi (na podstawie wahań promieniowania słonecznego i izotopu tlenu $\delta^{18}O$)*

J. Burdzy *Trąby powietrzne w Stanach Zjednoczonych*

K. Grabowska *Przebieg dobowy burz w klimacie umiarkowanym morskim, przejściowym i kontynentalnym (na przykładzie Londynu, Warszawy i Moskwy)*

D. Idzikowska *Wpływ UTCI na umieralność w Budapeszcie, Paryżu, Rzymie i Warszawie*

U. Kossowska-Cezak, J. Skrzypczuk *Pogoda upalna w Warszawie (1947-2010)*

K. Lindner *Ocena klimatu odczuwalnego w Warszawie na podstawie wskaźnika UTCI*

B. Mucha, J. Wawer *Wpływ rzeźby, zabudowy i zieleni na zróżnicowanie klimatu lokalnego Lwowa*

M. Stopa-Boryczka, J. Boryczka, J. Wawer *Wpływ zabudowy i zieleni osiedlowej na zróżnicowanie klimatu lokalnego w Warszawie*

M. Stopa-Boryczka, J. Boryczka, J. Wawer, K. Grabowska *Cykliczne zmiany miejskiej wyspy ciepła w Warszawie i ich przyczyny*

K. Tarnowska *Wiatry silne na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego*

J. Wiczeorek (Maroszek) *Charakterystyka warunków radiacyjnych w wybranych strefach klimatycznych (na przykładzie Polski, Wietnamu i Japonii)*

Stan badań klimatu Polski i innych obszarów Europy w referatach i posterach prezentowanych na Konferencji

Istotne znaczenie poznawcze miały wyniki badań w zakresie *zmian klimatu Europy i ich uwarunkowań cyrkulacyjnych*. Dotyczą one: roli cyrkulacji południkowej nad wschodnią częścią Atlantyku Północnego w kształtowaniu niektórych cech klimatu Arktyki Atlantyckiej; zmienności cyrkulacji atmosferycznej w obszarze atlantycko-europejskim w XXI wieku; zmienności cyrkulacji południkowej nad Polską (typów Lityńskiego) i Rumunią. Interesujące były też informacje o falach upałów i zgonach w regionie Berlina i Brandenburgii.

Zmienność czasowa i przestrzenna klimatu Polski scharakteryzowano przedstawiając m.in. przestrzenne rozkłady dni: chłodnych, komfortowych, gorących i upalnych; ekstremalne wartości temperatury powietrza w odniesieniu do różnych klasyfikacji typów cyr-

kulacji; wieloletnią zmienność okresu bezprzymrozkowego w Polsce w latach 1951-2006 oraz zróżnicowanie subiektywne odczucia ciepłego w Polsce i typy opadów w terminologii hydrologicznej.

Wpływ Morza Bałtyckiego na klimat Polski określono badając: zależność temperatury powietrza od stanu termicznego wód powierzchniowych Bałtyku; zmiany stanów pogód wraz z oddalaniem się od brzegów południowego Bałtyku; zależność prędkości wiatru od temperatury powietrza nad Bałtykiem; anomalie opadowe w strefie zasięgu południowego Bałtyku oraz klimat Pojezierza Kaszubskiego.

O **wpływie rzeźby i pokrycia terenu na klimat Polski Południowej** informują badania: zmian klimatu Tatr Polskich; zmienności wieloletnich przestrzennych rozkładów rocznych sum opadów w dorzeczu górnej Wisły; adaptacji niektórych gatunków leśnych (świerków) w Beskidzie Śląskim do zmian klimatu oraz fali orograficznej w Karpatach Polskich.

Zmienność czasowa klimatu miast Polski charakteryzują wyniki badań: gradientowych (i inwersji) w Ojcowskim Parku Narodowym; promieniowania słonecznego w Sosnowcu w latach 2000-2009, promieniowania słonecznego we Wrocławiu (Swojec) w latach 1961-2009; warunków termicznych i śnieżnych zim w Warszawie w latach 1978-2010 oraz zmienności natężenia całkowitego promieniowania słonecznego i ich przyczyn.

O **klimacie i bioklimacie terenów zurbanizowanych** informują badania roli rzeźby terenu w kształtowaniu temperatury powietrza w Krakowie, warunków mikroklimatycznych osiedli warszawskich i aspekty bioklimatu Szczecina

Badania klimatu w różnych szerokościach geograficznych obejmują opracowania klimatyczne na potrzeby Sił Zbrojnych RP w różnych skalach przestrzennych, zróżnicowanie warunków termicznych w regionie Forlansundet (NW Spitsbergen) w sezonie letnim 2010, niektóre cechy bilansu ciepłego człowieka w warunkach klimatu polarnego na przykładzie SW Spitsbergenu, warunków wiatrowych w urozmaiconej rzeźbie Rumunii, warunków biotermicznych w Polsce, klimatu Słowińskiego Parku Narodowego oraz możliwości wykorzystania GIS w kartowaniu topoklimatycznym na przykładzie Ziemi Kłodzkiej.

Oryginalne wyniki badań w zakresie wymienionych tematów zawierają również tabele, wykresy i komentarze przedstawione w **posterach** prezentowanych na Konferencji.

3.4. Wykaz rozpraw habilitacyjnych i doktorskich (1962-2010)

Rozprawy habilitacyjne

1. **Zofia Kaczorowska** *Opady w Polsce w przekroju wieloletnim*, „Prace Geograficzne IG PAN”, nr 33, 1962.
2. **Jerzy Michalczewski** (PIHM – Warszawa) *Synoptyczne studium bryz morskich polskiego wybrzeża Bałtyku*, „Materiały PIHM”, 1966.
3. **Maria Stopa-Boryczka** *Cechy termiczne klimatu Polski*, „Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego”, nr 72, 1973.
4. **Maciej Sadowski** (IMGW – Warszawa) *Rozkład przestrzenny zapasu wody w pokrywie śnieżnej w Polsce*, „Materiały Badawcze”, Seria: „Hydrologia i Oceanologia” – 1, IMGW, 1980.
5. **Jerzy Boryczka** *Model deterministyczno-stochastyczny wielookresowych zmian klimatu*, „Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego”, nr 234, 1984.

6. **Halina Lorenc** (IMGW – Warszawa) *Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce*, „Materiały Badawcze”, Seria: „Meteorologia” – 25, IMGW, 1996.

7. **Elwira Żmudzka** *Zmienność zachmurzenia nad Polską i jej uwarunkowania cyrkulacyjne* (1951-2000), Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2007.

Rozprawy doktorskie

1. **Maria Stopa** *Regiony burzowe w Polsce* (maszynopis, 1964), „Dokumentacja Geograficzna IG PAN”, z. 1, 1965 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Władysław Parczewski.

2. **Andrzej Ewert** *Zagadnienie kontynentalizmu termicznego klimatu Polski i Europy na tle kontynentalizmu kuli ziemskiej* (maszynopis, 1966), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, 1973 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, doc. Waław Wiszniewski, doc. dr hab. Mieczysław Hess.

3. **Józef Lityński** *Liczbowa klasyfikacja typów cyrkulacji i typów pogody dla Polski* (maszynopis, 1968), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, 1973 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Władysław Parczewski.

4. **Zdzisław Marzec** *Wpływ zbiornika rożnowskiego na klimat doliny Dunajca* (maszynopis, 1968), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, 1973 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, doc. Waław Wiszniewski, doc. dr hab. Mieczysław Hess.

5. **Jerzy Kuziemski** (PIHM – Warszawa), *Przyczyny meteorologiczne odwilży w Polsce* (maszynopis, 1968), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, Warszawa 1973 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Władysław Parczewski:

6. **Wiesława Przedpelska** (PIHM – Warszawa), *Zagadnienie susz atmosferycznych w Polsce i metody ich określania* (maszynopis, 1968), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, 1973 (skrót pracy); promotor doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, recenzenci: prof. dr Wincenty Okołowicz, doc. Waław Wiszniewski.

7. **Jerzy Boryczka**, *Turbulencyjna transformacja pyłu i gazów w atmosferze ziemskiej i jej zależność od parametrów klimatologicznych* (maszynopis, 1967), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, 1973 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Zdzisław Kaczmarek, prof. dr Jan Juda.

8. **Alojzy Woś** (UAM – Poznań), *Zarys klimatu Wielkopolski i Pomorza w świetle częstości występowania poszczególnych typów pogody* (maszynopis, 1969), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, 1973 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Janusz Paszyński, prof. dr Bogumił Krygowski.

9. **Jerzy Olszewski** (PAN – Białystok), *Klimat północno-wschodniej Polski w ujęciu kompleksowym* (maszynopis, 1969), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 6, 1973 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Janusz Paszyński, doc. dr hab. Jan Słomka.

10. **Urszula Kosowska**, *Osobliwości klimatu wielkomięskiego na przykładzie Warszawy* (maszynopis, 1970), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 7, 1973 (skrót pracy);

promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: prof. dr Janusz Paszyński, doc. dr hab. Edward Michna.

11. **Kazimierz Borowicz** (WRN – Olsztyn), *Próba określenia zależności pomiędzy plonami okopowych a elementami meteorologicznymi w woj. olsztyńskim* (maszynopis, 1972), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 8, 1976 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Marian Molga.

12. **Elżbieta Budziszewska** (PIHM – Warszawa), *Troposferyczne prądy strumieniowe nad Polską, ich długotrwałość i rozkład częstości* (maszynopis, 1972), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 9, 1977 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, doc. Stanisław Rafałowski.

13. **Elżbieta Kupczyk** (IMGW – Warszawa), *Rola czynników meteorologicznych w procesie formowania wezbrań roztopowych* (maszynopis, 1972), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 8, 1976 (skrót pracy); promotor doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, recenzenci: prof. dr hab. Zdzisław Mikulski, prof. dr Władysław Parczewski.

14. **Danuta Martyn** *Klimaty Bliskiego Wschodu* (maszynopis, 1973), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 9, 1977 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: prof. Wacław Wiszniewski, prof. dr Stanisław Pietkiewicz, prof. dr Bogodar Winid.

15. **Krzysztof Olszewski** *Transformacja pary wodnej w dolnej troposferze nad wybranymi obszarami Polski* (maszynopis, 1973), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 9, 1977 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, doc. dr Edward Strauch.

16. **Witold Lenart** *Wpływ podłoża na rozwój chmur Cumulus nad wybranymi terenami Niżu Polskiego* (maszynopis, 1973), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 9, 1977 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, prof. dr Władysław Parczewski.

17. **Michał Holec** *Klimat strefy przejściowej Morza Bałtyckiego a warunki nawigacyjne* (maszynopis, 1973), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 11, 1978 (skrót pracy); promotor prof. dr Wincenty Okołowicz, recenzenci: prof. dr Józef Urbański, prof. dr Janusz Paszyński.

18. **Danuta Kuziemska** *Zagadnienia anomalii w rocznym przebiegu temperatury powietrza w aspekcie prognozy* (maszynopis, 1974), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 10, 1978 (skrót pracy); promotor doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, recenzenci: prof. dr Janusz Paszyński, doc. Stanisław Rafałowski.

19. **Dinh Van Loan** *The activity of the cold fronts over South China and North Vietnam* (maszynopis, 1975); promotor prof. dr Teodor Kopcewicz, recenzenci: prof. dr Janusz Paszyński, doc. Stanisław Rafałowski, doc. dr hab. Maria Stopa-Boryczka.

20. **Maria Kopacz** *Bioklimat uzdrowisk o profilu kardiologicznym* (maszynopis, 1975), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 10, 1978 (skrót pracy); promotor doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, recenzenci: doc. dr hab. Sabina Tyczka, prof. dr Marian Molga.

21. **Józef Gariatowicz** *Formowanie się spiętrzeń lodowych na zalewach przy morskich (na przykładzie Zalewu Szczecińskiego)* (maszynopis, 1976), „Prace i Studia IG UW – Klimatologia”, z. 10, 1978 (skrót pracy); promotor prof. dr hab. Zdzisław Mikulski, recenzenci: prof. dr hab. Krzysztof Prawdź, doc. dr hab. Aleksander Majewski, prof. dr hab. Maria Stopa-Boryczka.

22. **Nguyen Thien Son** (Hanoi – Wietnam), *Związki korelacyjne parametrów meteorologicznych w różnych masach powietrza* (maszynopis, 1978); promotor doc. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci: doc. dr hab. Zofia Kaczorowska, doc. dr hab. Edward Strauch.
23. **Andrzej Górka** *Pionowe gradienty temperatury powietrza w Sudetach* (maszynopis, 1979), „Prace i Studia Geograficzne”, t. 28, 2001 (skrót pracy); promotor doc. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci: prof. dr hab. Mieczysław Hess, doc. dr hab. Zofia Kaczorowska.
24. **Badr Jaddoa Ahmed** *Wpływ czynników geograficznych na klimat Iraku* (maszynopis, 1987), „Prace i Studia Geograficzne”, t. 28, 2001 (skrót pracy); promotor doc. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci: doc. dr hab. Elżbieta Kupczyk, doc. dr hab. Mirosław Bogacki.
25. **Nguyen Van Than** *Wpływ czynników geograficznych na klimat Wietnamu* (maszynopis, 1990), „Miscellanea Geographica”, t. 5, 1992 (skrót pracy, z M. Stopa-Boryczką); promotor doc. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci: prof. dr Jerzy Kondracki, doc. dr hab. Stanisław Paczos.
26. **Grzegorz Żarnowiecki** *Wpływ ekosystemów leśnych na wilgotność względną powietrza w Białowieskim Parku Narodowym* (maszynopis, 1992); promotor prof. dr hab. Jerzy L. Olszewski, recenzenci: prof. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, prof. dr hab. Janusz Fałński.
27. **Jolanta Wawer** *Cechy termiczne klimatu lokalnego Warszawy* (maszynopis, 1994), „Prace i Studia Geograficzne”, t. 20, 1997 (skrót pracy); promotor prof. dr hab. Jerzy Boryczka, recenzenci: prof. dr Jerzy Kondracki, prof. dr hab. Andrzej Ewert.
28. **Anna Michalska** *Długookresowe zmiany opadów atmosferycznych w Polsce* (maszynopis, 1998), „Prace i Studia Geograficzne”, t. 20, 1997 (skrót pracy); promotor prof. dr hab. Jerzy Boryczka, recenzenci: prof. dr hab. Andrzej Ewert, prof. dr hab. Elżbieta Kupczyk.
29. **Elwira Żmudzka** *Cykliczne zmiany temperatury powietrza w Polsce* (maszynopis, 1998), „Prace i Studia Geograficzne”, t. 20, 1997 (skrót pracy); promotor prof. dr hab. Jerzy Boryczka, recenzenci prof. dr hab. Krzysztof Kozuchowski, prof. dr hab. Elżbieta Kupczyk.
30. **Bożena Kicińska** *Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na stężenie dwutlenku siarki w powietrzu w Polsce* (maszynopis, 1999), „Miscellanea Geographica”, t. 9, 2000 (skrót pracy); promotor prof. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci: prof. dr hab. Florian Plit, prof., dr hab. Halina Lorenc.
31. **Magdalena Kuchcik** *Wpływ warunków aerosanitarnych i biometeorologicznych na zgony mieszkańców Warszawy* (maszynopis, 2000), „Prace i Studia Geograficzne”, t. 28, 2001 (skrót pracy); promotor prof. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci dr hab. Andrzej Kowalczyk, doc. dr hab. Krzysztof Błazejczyk.
32. **Małgorzata Kirschenstein** (WSP – Słupsk), 2000, *Wysokie dobowe sumy opadów atmosferycznych na obszarze północno-zachodniej Polski i ich uwarunkowania* (skrót pracy: Prace i Studia Geograficzne, t. 29, 2001); promotor prof. dr hab. Andrzej Ewert, recenzenci: prof. dr hab. Jan Tamulewicz, prof. dr hab. Jerzy Boryczka.
33. **Dariusz Baranowski** (WSP – Słupsk), 2001, *Zróźnicowanie warunków atmosferycznych w Polsce w zależności od typu cyrkulacji* (skrót pracy: Prace i Studia Geograficzne, t. 29, 2001, promotorzy: prof. dr hab. Andrzej Ewert, prof. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci: prof. dr hab. Elżbieta Kupczyk, prof. dr hab. Gabriel Wójcik.

34. **Katarzyna Grabowska** 2002, *Burze w Polsce i ich uwarunkowania*, promotor prof. dr hab. Maria Stopa-Boryczka, recenzenci: prof. dr hab. Elżbieta Kupczyk, prof. dr hab. Czesław Koźmiński (skrót pracy, *Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, t. XVI, 2002).
35. **Robert Cebulski** (Kraków), 2007, *Rola cyrkulacji atmosferycznej w kształtowaniu opadów atmosferycznych i stanów wody rzeki górskiej*, promotor prof. dr hab. Jerzy Boryczka, recenzenci: prof. dr hab. Tadeusz Niedźwiedź, UŚ, dr hab. Artur Magnuszewski, UW (autoreferat, t. XX-XXI, *Atlas ...*, 2007).
36. **Katarzyna Pietras** 2009, *Wpływ zbiorowisk leśnych na klimat lokalny w Puszczy Boreckiej jest określenie wpływu zbiorowisk leśnych Puszczy Boreckiej*, promotor prof. dr hab. Jerzy Boryczka, recenzenci: prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk, UW, dr hab. Marek Nowosad, UMCS, autoreferat, *Prace i Studia Geograficzne*, Suplement do t. 47, 2011
37. **Danuta Idzikowska** 2010, *Wpływ warunków meteorologicznych i biometeorologicznych na umieralność w wybranych miastach europejskich*, promotor prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk (otwarty przewód)
38. **Katarzyna Lindner** 2010, *Ocena warunków klimatycznych na potrzeby turystyki i rekreacji w wybranych miastach europejskich* promotor prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk (otwarty przewód)
39. **Joanna Wiczorek** 2011, *Wpływ czynników środowiskowych na produkcję melatoniny w organizmie człowieka* promotorzy: prof. dr hab. Krzysztof Błażejczyk (UW), prof. dr Takeshi Morita (Fukuoka Woman University)