

INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Nr indeksu 370894  
ISSN-0033-2143

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

K W A R T A L N I K  
Tom LXVI, zeszyt 1—2, 1994

WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN  
WARSZAWA 1994

- Babiński Zygmunt, dr hab., Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.
- Banaszuk Henryk, prof. dr hab., Katedra Sozologii, Politechnika Białostocka, 15-351 Białystok, Wiejska 45a.
- Bański Jerzy, mgr, Zakład Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Błażejczyk Krzysztof, dr hab., Zakład Klimatologii IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Chojnicki Zbyszko, prof. dr hab., Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Planowania Przestrzennego UAM, 61-701 Poznań, A. Fredry 10.
- Drobnik Wiesław, dr, Instytut Śląski w Opolu, 45-082 Opole, Piastowska 17.
- Dutkowski Marek, dr, Katedra Geografii Ekonomicznej UGd., 81-378 Gdynia, J. Piłsudskiego 46.
- Galant Henryk, dr, Katedra Agrometeorologii AR, 20-950 Lublin, Akademicka 15.
- Gierszewski Piotr, mgr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.
- Girjatowicz Józef Piotr, prof. dr hab., Zakład Oceanografii Fizycznej USzczec., 70-453 Szczecin, Al. Jedności Narodowej 22a.
- Głazik Ryszard, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.
- Gniadkowska Aneta, IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Grześ Marek, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.
- Heffner Krystian, prof. dr hab., Instytut Śląski w Opolu, 45-082 Opole, Piastowska 17.
- Klimko Ryszard, dr hab., Instytut Geografii Fizycznej UAM, 61-701 Poznań, A. Fredry 10.
- Kołodziej Józef, prof. dr, Katedra Agrometeorologii AR, 20-950 Lublin, Akademicka 15.
- Kondracki Jerzy, prof. dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Kusiński Witold, prof. dr, Zakład Geografii Ekonomicznej WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Lijewski Teofil, prof. dr hab., Zakład Przestrzennego Zagospodarowania IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Lisowski Andrzej, dr, Zakład Geografii Społecznej WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Malinowska Ewa, mgr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Marsz Andrzej A., prof. dr hab., Katedra Meteorologii i Oceanografii Nautycznej WSM, 81-345 Gdynia, Al. Zjednoczenia 3.
- Marszał Tadeusz, doc. dr hab., Zakład Zagospodarowania Środowiska i Polityki Przestrzennej UL, 90-418 Łódź, T. Kościuszki 21.
- Marszałkowski Włodzisław, dr, Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej Instytutu Geografii UMK, 87-100 Toruń, A. Fredry 6.
- Matuzkiewicz Jan Marek, doc. dr hab., Zakład Geoekologii IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Matuzkiewicz Władysław, prof. dr hab., Zakład Geoekologii IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Mazurkiewicz Ludwik, doc. dr hab., Zakład Geografii Ekonomicznej WBiNoZ UMCS, 20-033 Lublin, Akademicka 19.
- Mazurski Krzysztof R., prof. dr hab., Katedra Gospodarki Przestrzennej AE, 53-345 Wrocław, Komandorska 118.



INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

ПОЛЬСКИЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР  
POLISH GEOGRAPHICAL REVIEW  
REVUE POLONAISE DE GEOGRAPHIE

K W A R T A L N I K  
Tom LXVI, zeszyt 1—2, 1994

WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN  
WARSZAWA 1994

**KOMITET REDAKCYJNY**

Redaktor naczelny: *Jan Szupryczyński*, członkowie: *Jerzy Kondracki, Jerzy Kostrowicki, Stanisław Leszczycki, Teofil Lijewski, Janusz Paszyński, Marcin Rościszewski*, sekretarz redakcji: *Ludmiła Kwiatkowska*

Adres Redakcji: Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN  
00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30  
tel. 26-87-30

**W Y D A W N I C T W O   N A U K O W E   P W N**

Ark. wyd. 24,25. Ark. druk. 16,25

Podpisano do druku w czerwcu 1994 r.

Oddano do składania w maju 1994 r.

Druk ukończono w lipcu 1994 r.

Skład: „VARIA”. Druk i oprawa: „MULTI PRINT” — Warszawa, ul. Goździków 29/31



JERZY J. PARYSEK  
MAREK DUTKOWSKI

## Koncepcja ekorozwoju i jej technologiczne oraz społeczno-polityczne uwarunkowania

*Concept of ecodevelopment and its technological and socio-political conditions*

**Zarys treści.** Celem pracy jest przedstawienie koncepcji ekorozwoju, pojmowanej jako model kształtowania szeroko rozumianego środowiska życia. Model ten jawi się szczególnie korzystnie w odniesieniu do kształtowania nowej rzeczywistości społecznej w krajach postkomunistycznych, gdzie poważnej degradacji uległo środowisko życia, zarówno na każdym poziomie przestrzennej organizacji życia społecznego, jak i w jego aspektach biofizycznym, psychospołecznym i techniczno-produkcyjnym. Po przedstawieniu interakcyjnego modelu środowiska życia człowieka zarysowano koncepcję ekorozwoju oraz wskazano podstawowe jej uwarunkowania społeczne, ekonomiczne i technologiczne. Opracowanie kończy prezentacja argumentów pozwalających widzieć w ekorozwoju efektywną, a zarazem humanistyczną koncepcję rozwoju społeczno-gospodarczego w jego wymiarze przestrzennym.

### Wprowadzenie

Rozwój demograficzny i cywilizacyjno-kulturowy świata sprawiają, że zaczyna się kurczyć użytkowana przez człowieka przestrzeń geograficzna, zwana środowiskiem. Nieustannie rozrasta się bowiem wachlarz potrzeb społecznych, które trzeba zaspokoić drogą zmian relacji ze środowiskiem, a tym przede wszystkim poprzez wykorzystanie jego zasobów.

Do głębszej refleksji nad stanem relacji przyroda—człowiek skłonił rządy i narody świata raport Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta z 1969 r., będący realizacją rezolucji nr 2398 Zgromadzenia Ogólnego ONZ o charakterze, zakresie i stanie prac nad problemami ochrony i zabezpieczenia środowiska życia człowieka. Zagrożenia wynikające zaś z zachwiania równowagi ekologicznej i rabunkowej gospodarki zasobami przyrody ukazały ekspertyzy przygotowane dla Klubu Rzymskiego i z inicjatywy tego Klubu, przede wszystkim autorstwa D. H. Meadows, D. L. Meadowsa, J. Randersa i W. W. Behrensa (1972), M. Mesaroviča i E. Pestela (1974) oraz J. Tinbergena (1976). Zaczęto sobie zdawać sprawę z zagrożeń dla nieustannie dewastowanego środowiska, a w konsekwencji dla zdrowia i życia obecnych i przyszłych pokoleń.

Trudne, niecelowe, a pod pewnymi względami niemożliwe jest zatrzymanie postępu cywilizacyjnego i wzrostu gospodarczego. Rozwojem tym jednak

można, przynajmniej na pewnych odcinkach i w określonym zakresie tak sterować, aby przebiegał z minimalnym obciążeniem środowiska. Z takiej postawy czy punktu widzenia wyrosły koncepcje ekorozwoju, których dotyczy niniejsze opracowanie. Nie chodzi tu jednak ani o przegląd różnego rodzaju koncepcji jakie znaleźć można w wielu opracowaniach, ani o krytyczną próbę ich oceny, a o przedstawienie technologicznych i społeczno-politycznych aspektów ekorozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem kontekstu europejskiego i sytuacji Polski.

### **Ekorozwój jako model rozwoju społeczno-gospodarczego**

Spółeczeństwa rozwijają się dzięki przekształcaniu środowiska swego życia. Jest to możliwe, bowiem środowisko jest otwartym, skończonym systemem przyrodniczo-społecznym. Jest systemem, który warunkuje zaspokojenie potrzeb społecznych w całej, zmieniającej się ich gamie wielkościowej i strukturalnej, bowiem ludzkość korzysta z zasobów i walorów środowiska, używając znanych, możliwych do zastosowania i opłacalnych technik i technologii. Siła związków przyrody i człowieka sprawia, że zapewnienie egzystencji ludzkiej i ludzkich działań w coraz większym stopniu zależy od stanu tego systemu i mniej lub bardziej dokładnie przewidzianych jego zmian. Wytwarza się paradoksalna sytuacja, w której człowiek opanowując i przekształcając przyrodę staje się w coraz większym stopniu od niej zależny.

Świadomość siły i charakteru związku interakcyjnego przyroda—człowiek doprowadziła do weryfikacji koncepcji rozwoju społeczno-gospodarczego, szczególnie tych, które w imię dobrobytu i postępu nie dostrzegały lub nie uwzględniały problematyki ekologicznej, tj. dotyczącej środowiskowych warunków życia rodzaju ludzkiego.

W ten sposób narodziły się koncepcje ekologicznej orientacji rozwoju społeczno-gospodarczego nazywane ekopolityką. Chodziło w tych koncepcjach przede wszystkim o wypracowanie takich zasad rozwoju gospodarczego, które uwzględnić będą rozumne i oszczędne gospodarowanie zasobami środowiska oraz zachowanie pewnych jego kategorii w niezmiennym stanie (por. Kassenberg 1988, Domański 1990). Oznacza to, że założenia ekopolityki powinny zostać włączone do zbioru postulatów planowania przestrzennego (por. Kołodziejcki 1988, Kozłowski 1989). W ten sposób nastąpi niejako skojarzenie problematyki rozwoju społeczno-gospodarczego z zagadnieniami stanu i funkcjonowania ekosystemów, czego owocem są między innymi koncepcje ekorozwoju.

Ekorozwój w sensie ogólnym może być pojmowany jako taki sposób czy model rozwoju społeczno-gospodarczego konkretnego obszaru, którego założenia wynikają z przyrodniczych uwarunkowań, nie naruszają równowagi ekologicznej oraz gwarantują przetrwanie nie tylko obecnym, ale i przyszłym pokoleniom (por. Kozłowski 1989).

Założenia polityki ekorozwoju i modele tego rozwoju zależą będą w zasadniczym stopniu od rozumienia systemu środowiska życia człowieka, w tym



przede wszystkim jego składu, organizacji, struktury i funkcjonowania. W niniejszym opracowaniu przyjmuje się, że środowisko życia człowieka jest złożonym, interakcyjnym systemem ekologiczno-społeczno-ekonomicznym. Oznacza to, że wśród elementów systemu wyróżnia się zarówno takie, które mają naturalny, przyrodniczy charakter, jak i takie, które zostały wytworzone przez człowieka w procesie użytkowania zasobów środowiska, nazywanym rozwojem gospodarczym.

Najprostszym ujęciem modelowym jest pojmowanie systemu środowiska życia człowieka jako systemu interakcyjnego, składającego się z podsystemu przyrodniczego i podsystemu społeczno-ekonomicznego, relacji w tych podsystemach oraz relacji między nimi. Model takiego systemu przedstawiono na rycinie 1. Polem A w modelu jest podsystem przyrodniczy i jego wewnętrzne relacje, polem D natomiast podsystem społeczno-ekonomiczny z wewnętrznymi relacjami w tym podsystemie. Pole B jest zbiorem oddziaływań elementów systemu przyrodniczego na społeczno-ekonomiczny (nakłady systemu przyrodniczego), natomiast pole C zbiorem oddziaływań podsystemu społeczno-ekonomicznego na przyrodniczy. Pola A i D opisują strukturę i funkcjonowanie każdego z wydzielonych podsystemów, pola B i C zaś ukazują ich wzajemne interakcje.

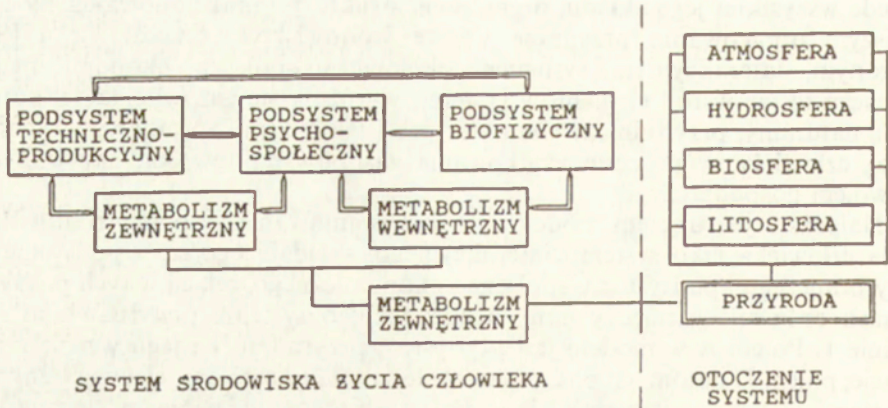
N A K Ł A D Y	E F E K T Y	
	PODSYSTEM PRZYRODNICZY	PODSYSTEM SPOŁECZNO-EKONOMICZNY
PODSYSTEM PRZYRODNICZY	A	B
PODSYSTEM SPOŁECZNO-EKONOMICZNY	C	D

Ryc. 1. Ogólny model systemu środowiska człowieka  
General model of man's environment system

Do dalszych rozważań przyjmuje się nieco inny model przedstawiony na rycinie 2. System środowiska życia człowieka tworzą tu trzy zasadnicze jego podsystemy: biofizyczny, psychospołeczny i techniczno-produkcyjny.

Podsystem biofizyczny jest pojmowany jako warunki życia człowieka — organizmu biologicznego. Składnikami tego podsystemu są więc między innymi: powietrze o odpowiednim składzie, temperaturze, ciśnieniu, wilgotności i czystości, zdatna do wykorzystania, występująca pod różnymi postaciami woda, warunki meteorologiczno-klimatyczne, będący źródłem pożywienia świat roślinny i zwierzęcy, a także miejsca, w których można żyć (przestrzeń geograficzna). Własności tego podsystemu są przede wszystkim cechami środowiska przyrodniczego konkretnego obszaru.

Podsystem psychospołeczny określony jest przez warunki życia człowieka, pojmowanego jako istota myśląca, czująca i działająca. Składnikami tego systemu są przede wszystkim te instytucje społeczne i materialna baza ich funkcjonowania, dzięki którym człowiek rozwija się jako jednostka — osoba i jako członek różnego rodzaju społeczności, realizując swoje cele, zaspokajając



Ryc. 2. Rozwinięty model systemu środowiska życia człowieka  
(por. J. Parysek, 1985)

Developed model of man's environment system  
(see J. Parysek, 1985)

pragnienia i ambicje, wzbogacając własne życie duchowe. To w tym podsystemie środowiska mieszczą się takie, mniej lub bardziej sformalizowane, instytucje jak: rodzina, grupy przyjacielskie, ugrupowania polityczne, stowarzyszenia i związki zawodowe, wspólnoty religijne, kluby zainteresowań, organizacje samorządowe, instytucje oświaty, nauki, kultury itp. Funkcjonowanie tego podsystemu zaspokaja w zasadzie wszystkie niematerialne potrzeby człowieka.

Podsystem techniczno-produkcyjny można określić jako warunki życia człowieka działającego na rzecz zaspokojenia własnych i cudzych potrzeb materialnych. Podsystem tego rodzaju obejmuje więc bazę materialną i organizacyjną działalności produkcyjnej oraz zbiór różnego rodzaju technik i technologii, dzięki którym dary natury można przetwarzać w użytkowane przez człowieka, w sposób bezpośredni lub pośredni, dobra o różnym charakterze i różnym stopniu skomplikowania.

Tak jak w każdym innym systemie, tak i w systemie środowiska życia człowieka muszą istnieć relacje charakteryzujące własności i strukturę systemu oraz jego związki z otoczeniem. W grę wchodzi dwa rodzaje relacji, które określa się jako metabolizm wewnętrzny i zewnętrzny.

Metabolizm wewnętrzny to przede wszystkim związki, jakie dotyczą podsystemu biofizycznego i psychospołecznego, natomiast metabolizm zewnętrzny to interakcje podsystemu psychospołecznego i techniczno-produkcyjnego oraz wszystkich wyróżnionych trzech podsystemów z otoczeniem (por. ryc. 2).

Takie pojmowanie środowiska życia człowieka sprawia, że mówiąc o ekorozwoju ma się na myśli nie tylko uzyskanie określonego stanu przyrody i jej relacji, ale także życia społecznego i gospodarki, które o stanie tej przyrody niemal wyłącznie decydują. W ten sposób ekorozwój staje się nie tylko modelem czy sposobem rozwoju konkretnego ekosystemu, lecz i modelem rozwoju danego obszaru w ogóle, a zatem środowiska życia w całej jego złożoności i skomplikowaniu. Każdy z podsystemów środowiska życia człowieka jest włączony



w ekorozwój, lecz inne jest jego w nim miejsce. Sprawczą rolę w ekorozwoju odgrywa podsystem psychospołeczny. Efektem rozwoju tego podsystemu jest wysoki stopień świadomości ekologicznej społeczeństwa. To w ramach tego podsystemu powinny powstawać nowe, środowiskowo obojętne technologie, rodzić się wynalazki, powstawać zorganizowany sprzeciw względem postępującej degradacji środowiska oraz skuteczne przeciwdziałania. Stan tego podsystemu w zasadniczy sposób określa stan pozostałych dwóch. Znaczenie podsystemu psychospołecznego omówiono dokładniej w dalszej części artykułu.

Podsystem techniczno-produkcyjny jest zorientowany na produkcję dóbr materialnych. Jego funkcjonowanie zależy jednak od stopnia rozwoju i funkcjonowania podsystemu psychospołecznego, który względem techniczno-produkcyjnego pełni rolę stymulującą i sterującą z ograniczeniami włącznie. Efektywność funkcjonowania tego podsystemu określona jest w kategoriach racjonalności, oszczędności i przyrodniczej „hermetyczności działania”. Podstawowym czynnikiem poprawy tak złożonej efektywności jest rozwój zastosowań nowych technologii, w tym także proekologicznych.

Podsystem biofizyczny funkcjonuje i jako typowe środowisko życia biologicznego, i jako receptor niekorzystnego oddziaływania podsystemu techniczno-produkcyjnego.

Otoczeniem systemu środowiska człowieka jest traktowana całościowo przyroda, pełniąca rolę dostarczyciela materii i energii niezbędnych dla działania systemu środowiska życia człowieka jako całości. Idea ekorozwoju polega zatem na takim określeniu sposobów funkcjonowania i rozwoju środowiska, które zminimalizuje natężenie i ograniczy strukturę relacji tzw. metabolizmu zewnętrznego, czego wyrazem będzie oszczędne korzystanie z zasobów otoczenia oraz możliwie najlepszy stan podsystemu biofizycznego.

Droga do tego celu prowadzi przez właściwe funkcjonowanie podsystemu techniczno-produkcyjnego oraz odpowiednie ukształtowanie podsystemu psychospołecznego. Pierwsze zagadnienia można więc nazwać technologicznymi uwarunkowaniami ekorozwoju, drugie zaś --- uwarunkowaniami społeczno-politycznymi.

### Różne podejścia do ekorozwoju

Generalizując można powiedzieć, że główny nurt poznawczy i praktyczny mieści się w przedziale wyznaczonym przez przyrodniczy (ekologiczny) oraz techniczno-technologiczny punkt widzenia. W obu tych skrajnych postawach istota problemu polega na zagwarantowaniu bezkonfliktowego --- neutralnego albo obojętnego względem środowiska przyrodniczego lub mało to środowisko obciążającego --- rozwoju gospodarczego konkretnego obszaru. W obu chodzi o zharmonizowanie rozwoju środowiska przyrodniczego, ludności, gospodarki i techniki, które przecież rozwijają się według różnych zasad i w różnym wymiarze czasowym.

Z przyrodniczego punktu widzenia podstawowe założenia ekorozwoju określić można jako (por. Kassenberg 1988):



- 1) zachowanie i utrzymanie konstrukcji przyrodniczej systemów ekologicznych,
- 2) podniesienie rangi ochrony środowiska na miarę potrzeb społecznych, gospodarczych i technicznych,
- 3) zapewnienie stanu dynamicznej równowagi ekologicznej w ekosystemach, poprzez świadome planowanie: czasu, miejsca, rytmu, ilości i jakości wykorzystywanych (odnawialnych) zasobów,
- 4) możliwie najdłuższe utrzymanie zasobów w obiegu gospodarczym (pełna recyrkulacja), a także użytkowanie walorów środowiska w granicach jego odporności,
- 5) wczesne rozpoznawanie i rozwiązywanie konfliktów między środowiskiem a rozwojem społeczno-gospodarczym.

Przekładając te założenia na świadome i celowe działania, ekorozwój można rozumieć jako (por. Kassenberg 1988):

- 1) zharmonizowanie strategii rozwoju społeczno-gospodarczego i działań na rzecz ochrony przyrody,
- 2) organizację i utrzymanie systemu obszarów chronionych,
- 3) przywrócenie równowagi ekologicznej i podniesienie jakości życia na obszarach ekologicznego zagrożenia,
- 4) realizację polityki inwestycyjnej sprzyjającej ochronie przyrody,
- 5) ocenę wpływu inwestycji na środowisko,
- 6) monitoring przyrody i gospodarki.

Ze społeczno-ekonomicznego punktu widzenia ekorozwój przedstawia się nieco inaczej. Podstawowe jego założenia sprowadzić można do (por. Van den Bergh i Nijkamp 1991):

- 1) całościowego i długookresowego projektowania rozwoju społeczno-gospodarczego, uwzględniającego produkcyjne i nieprodukcyjne wykorzystanie środowiska;
- 2) uwzględnienia i przewidzenia wpływu działalności produkcyjnej i usługowej na środowisko, jego stan i własności, szczególnie w procesie eksploatacji oraz produkcji surowców i materiałów, emisji zanieczyszczeń, powstawania, składowania i utylizacji odpadów oraz innych, w tym także niematerialnych zakłóceń;
- 3) uwzględnienia sprzężenia zwrotnego ekonomii i ekologii, co jest ważne dla zbadania i opisanie zachowań systemu społeczno-ekonomicznego, dla planowania działalności produkcyjnej, podejmowania decyzji dotyczących eksploatacji zasobów środowiska, kształtowania świadomości ekologicznej itp.;
- 4) uwzględnienia i wycenienia materialnych i niematerialnych lub niewymierzalnych własności środowiska (np. produktywności, użyteczności, dostępności, spokoju, ładu przestrzennego, estetyki, harmonii, piękna itp.);
- 5) perspektywicznego potraktowania modelu systemu środowiska i jego rozwoju, głównie ze względu na zróżnicowanie przebiegu różnych procesów w czasie, niezmiennosc lub zmianę warunków, niepewność itp.;
- 6) uwzględnienia zmian jakościowych jakie dokonują się w środowisku, w tym szczególnie zmian nieodwracalnych, a także struktur nieliniowych, czasowych opóźnień, progów rozwojowych itp.;
- 7) uwzględnienia takich modeli rozwoju, które nie będą w konflikcie z czynnikami tego rozwoju, w tym przede wszystkim z: warunkami fizycznymi



środowiska, substytucją czynników produkcji, postępem technicznym i technologicznym, procesami inwestycyjnymi, warunkami bilansu materiałowego, prawami termodynamiki itp.

Po przyjęciu tego rodzaju założeń można formułować różne scenariusze ekorozwoju.

### Technologia podstawowym czynnikiem efektywnego ekorozwoju

Jak już zaznaczono uprzednio, ekorozwój jest możliwy przy właściwym funkcjonowaniu podsystemu techniczno-produkcyjnego i odpowiednim ukształtowaniu podsystemu psychospołecznego środowiska życia człowieka.

Usprawnienie funkcjonowania podsystemu techniczno-produkcyjnego polega przede wszystkim na wprowadzeniu nowych rozwiązań technologicznych, które w związku z produkcją dóbr i usług:

- 1) zmniejszą tempo wyczerpywania się zasobów,
- 2) ograniczą zmiany środowiskowe spowodowane działalnością człowieka.

Dla realizacji tego celu podstawowego znaczenia nabierają:

- 1) posiadanie i wykorzystanie informacji naukowo-technicznej o stanie środowiska, zachodzących w nim procesach i dokonujących się zmianach, charakterze relacji ekologicznych, interakcji przyroda—człowiek, nowych rozwiązaniach technicznych i technologicznych, odkryciach naukowych i wynalazkach, kosztach produkcji, warunkach życia ludności, poziomie zdrowotności, higienie komunalnej itp.;
- 2) postęp w dziedzinie gospodarki materiałowej, szczególnie w zakresie ilościowego i jakościowego zużycia materiałów;
- 3) efektywność wykorzystania energii w procesie jej produkcji, dystrybucji oraz wykorzystania.

Wprowadzane na bieżąco zmiany prowadzić powinny do takiego rozwoju społeczno-gospodarczego, w którym powszechnie stosuje się (por. Schmidt-Bleck 1990):

- 1) nowoczesne technologie produkcji potrzebnych dóbr (*high-tech*), szczególnie zaś technologie chemiczne (*high-chem*),
- 2) zasadę minimalizacji odpadów „oddawanych” do środowiska przyrodniczego,
- 3) maksymalny recykling i wtórne wykorzystanie materiałów,
- 4) efektywną, oszczędną gospodarkę energetyczną.

Są to wszystko w gruncie rzeczy działania, które dotyczą szeroko pojętej sfery technologicznej bądź mają z technologią istotny związek. Stosowane technologie nie dają rozwiązań uniwersalnych i stałych. Można wskazać na występowanie różnych czynników prowadzących do wdrożenia wielu innowacji technologicznych, co miało miejsce przede wszystkim w drugiej połowie XX wieku.

Spośród tego rodzaju czynników można wymienić (por. Papayannakis 1991):

- 1) postęp naukowy i techniczny warunkujący nowe rozwiązania technologiczne („stara” wiedza teoretyczna i praktyczna staje się po pewnym okresie czasu nieaktualna, a zatem bezużyteczna);



- 2) krótki okres żywotności produktów zużywanych przez człowieka i potrzeba zmian w tym względzie (obniżenie kosztów społecznych: więcej produktów długiego okresu użytkowania, mniej zakupów, mniejsza produkcja, mniejsze zużycie surowców, mniej wydatków na cele konsumpcyjne itd.);
- 3) selekcję produktów dokonywaną przez konsumentów (konsument pragnie nowoczesnych wyrobów o określonych walorach użytkowych i odpowiedniej estetyce wykonania);
- 4) doskonalenie (się) siły roboczej zdolnej produkować przy zastosowaniu nowoczesnych technologii.

Postęp technologiczny niesie ze sobą wiele zmian istotnych ze względu na stopień obciążenia środowiska. Materiały „strukturalne” zastępowane są „funkcjonalnymi”. Są wykorzystywane przez człowieka ze względu na ich własności nie tylko fizyczne, ale także: chemiczne, energetyczne, technologiczne, biotechnologiczne, użytkowe. Prowadzi to między innymi do zmniejszenia zużycia materiałów, bowiem produkowane wyroby, zawierając coraz więcej myśli technicznej, „ograniczają” zużycie surowca. To w wyniku postępu naukowego i technologicznego do grona czynników produkcji włączone zostały organizmy żywe, w tym przede wszystkim mikroorganizmy. Dowodem na wzrost znaczenia nowoczesnych technologii w gospodarce jest szybko rosnący udział inwestycji sfery *high-tech* w inwestycjach ogółem. W krajach najwyżej gospodarczo rozwiniętych udział nakładów na nowoczesne technologie w okresie 1970—1990 został podwojony i przekracza dziś 50%. W ten sposób w życiu społecznym i gospodarce coraz bardziej powszechne prawo obywatelstwa zyskuje zasada: mniej energii, trochę surowców, dużo informacji (por. Papayanakis 1991).

Rozwój technologiczny jest jednak rzeczą kosztowną i nakłady z tym rozwojem związane są w stanie ponieść tylko najwyżej rozwinięte kraje świata. Z tych między innymi względów poważnego znaczenia nabiera transfer nowych technologii do uboższych krajów świata. Hamulcem tego procesu jest, jak się wydaje, konkurencja technologiczno-produkcyjna i jej wynik ekonomiczny, czyli zysk. Czynnikiem ułatwiającym transfer nowych technologii powinna natomiast być globalizacja problemów środowiskowych. Problemów tych nie można w stopniu zadowalającym rozwiązać w ramach granic administracyjnych konkretnego regionu, kraju czy części kontynentu, należy zatem założyć, że działania organizacji międzynarodowych przyniosą istotny postęp w dziedzinie upowszechniania nowych, środowiskowo korzystniejszych technologii wśród wielu państw świata, w tym także najbiedniejszych, choć stan aktualny w tym względzie nie napawa optymizmem.

Jak starano się wyżej dowieść, kluczem do ekorozwoju są określone rozwiązania technologiczne. Zastosowanie tego rodzaju rozwiązań może bowiem doprowadzić do poprawy jakości szeroko pojmowanego środowiska życia człowieka, co jest podstawowym celem ekorozwoju. Taki kierunek rozwoju społeczno-gospodarczego będzie jednak skuteczny tylko wtedy, gdy wraz z określonymi korzyściami dla środowiska (por. Larvor 1991):

- 1) usprawni procesy produkcyjne,
- 2) obniży koszty produkcji,
- 3) ułatwi życie przeciętnego obywatela,



4) uzyska ekologiczną, polityczną i społeczną akceptację.

Szczególnie ważna wydaje się być społeczna akceptacja proekologicznych rozwiązań technologicznych, bowiem mogą one przynieść:

- 1) różne efekty w działaniu krótko- i długookresowym,
- 2) różne efekty dla producenta, użytkownika, odbiorcy i sąsiada danej technologii czy innowacji,
- 3) różne efekty ekologiczne i ekonomiczne,
- 4) różne efekty społeczne, zwłaszcza w sferze warunków życia oraz pracy (bezrobocie, zmiana kwalifikacji zawodowych itp.).

W sensie przestrzennym ekorozwój w jego technologicznych aspektach powinien uwzględniać (por. Gerelli 1991):

- 1) określone regulacje lokalizacyjne,
- 2) wprowadzenie standardów i norm, jakich należy przestrzegać,
- 3) monitoring systemu środowiska życia,
- 4) regulacje prawne i system kontroli administracyjnej.

Ekorozwój, zarówno w rozumieniu ogólnym jak i z technologicznego punktu widzenia, to problem finansowy. Środki materialne warunkują bowiem i postęp naukowy, niezbędny do znalezienia i zastosowania nowych rozwiązań technologicznych i postęp technologiczny, dostarczający narzędzi i rozwiązań dla nowych technologii.

Szacuje się, że do realizacji właściwej polityki środowiskowej na cel ten należy przeznaczyć około 7% dochodu narodowego kraju dobrze gospodarczo rozwiniętego. Nakłady odpowiadające 1-procentowemu udziałowi wystarczą zaledwie na działania doraźne, a nie na poprawę stanu istniejącego (por. Papayannakis 1991). Chociażby z tych względów ekorozwój w warunkach polskich, tj. przy obecnej, bardzo słabej kondycji finansowej państwa i jednostek samorządowych, rysuje się jako proces niewyraźny, powolny i odległy w efektach, jednak konieczny do uruchomienia.

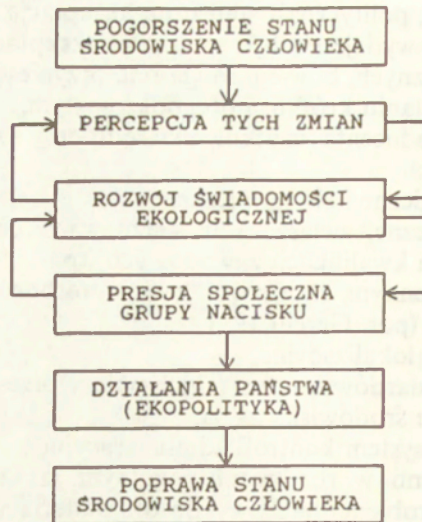
### Spoleczno-polityczne uwarunkowania ekorozwoju

Równie ważny jak uwarunkowania technologiczne jest społeczny kontekst koncepcji ekorozwoju. W tej niezwykle bogatej i mającej rozległą literaturę problematyce wyróżnić można trzy grupy zagadnień:

- 1) zagadnienia społecznej świadomości ekologicznej,
- 2) zagadnienia społecznych problemów ekologicznych,
- 3) zagadnienia społecznych ruchów i partii proekologicznych.

Kolejność tych zagadnień nie jest przypadkowa, a każde występuje w skali globalnej, kontynentalnej, narodowej i lokalnej. Świadomość zagrożeń wynikających z ograniczonej zasobów przyrody i zakłócenia równowagi biologicznej wywołuje społeczną debatę, nadając tym kwestiom rangę problemów społecznych.

Spłeczne uwarunkowania poprawy stanu środowiska przyrodniczego ilustruje rycina 3, pokazująca sprzężenie zwrotne między świadomością ekologiczną a percepcją oraz między świadomością ekologiczną a presją społeczną.



Ryc. 3. Wpływ świadomości społecznej na poprawę stanu środowiska  
(opr. własne na podstawie E. Kośmickiego, 1992, s. 55)

Influence of social consciousness on improvement of the condition of environment  
(own elaboration on the basis of E. Kośmicki, 1992, p. 55)

Sprzężenie pierwsze odzwierciedla znane zjawisko zależności wrażliwości ludzi na zagrożenia od poziomu świadomości ekologicznej. Nierzadko mamy tu do czynienia, nawet u tej samej osoby, z lekceważeniem pewnych zagrożeń (np. zgubnych skutków palenia tytoniu) oraz nadwrażliwością i zachowaniami histerycznymi wobec innych (np. poziomu radioaktywności w grzybach). Sprzężenie drugie wskazuje na pozytywny wpływ udziału w proekologicznych akcjach protestacyjnych na świadomość ekologiczną uczestników.

Nacisk społeczny, a od pewnego momentu również polityczny, wymusza działania ze strony gospodarki — głównie przemysłu — oraz państwa, które można nazwać klasyczną polityką ochrony środowiska. Opiera się ona na wielu szczegółowych przepisach prawnych, które mają wymusić na gospodarce i obywatelach proekologiczne zachowania. Przemysł zareagował początkowo rozbudową różnych urzędów wychwytyjących substancje, których odprowadzanie do środowiska zostało prawnie ograniczone. Działania takie nazywano *end-of-pipe-policy*. Wkrótce okazały się one niewystarczającym narzędziem poprawy sytuacji, zwłaszcza w skali międzynarodowej i globalnej. Klasycznej polityce środowiskowej zarzuca się, że funkcjonuje tylko w najbogatszych krajach świata: w Ameryce Północnej, Europie Zachodniej i Japonii. Ponadto ustawy o ochronie środowiska są ograniczone tematycznie, gdyż pomijają problemy eksploatacji zasobów, nieefektywne z ogólnogospodarczego punktu widzenia i mimo znacznego wysiłku organizacyjnego ich egzekucja jest zawodna (por. von Weizsacker 1989, s. 30).

Za pomocą klasycznej polityki środowiskowej udało się w niektórych krajach (np. USA, Niemcy, Japonia) m.in. polepszyć stan wód powierz-



chniowych i atmosfery. Rządy większości państw europejskich, nawet krajów realnego socjalizmu, uzbrojone w ustawy, przepisy, programy badawcze, komitety doradcze i stale rosnący, choć niewydolny aparat urzędników od ochrony środowiska, starały się przekonać obywateli, że czynią wszystko co w ich mocy dla poprawy sytuacji ekologicznej. W rezultacie, mimo wzrostu świadomości ekologicznej społeczeństw, obserwujemy w latach 80. oznaki wypalenia się energii niektórych ruchów proekologicznych i powolnego spadku społecznego zainteresowania tymi problemami.

### Świadomość ekologiczna oraz rola społeczna ruchów i partii proekologicznych

Pojęcie świadomości ekologicznej nie zostało w naukach społecznych wyraźnie określone. Świadomością ekologiczną można określić tę warstwę świadomości społecznej, w której rozpoznawane są warunki i możliwości realizacji rzeczonych wartości ludzkiego życia. Tym samym byłaby ona jeszcze jedną, stosunkowo rzadko do tej pory wyróżnioną w klasycznych analizach społecznych i humanistycznych, formą świadomości społecznej (por. Łastowski i Rafiński 1992, s. 4). Świadomość ekologiczna ma charakter złożony. E. Kasper i inni (1986, s. 90) wyróżniają następujące jej komponenty:

- wiedzę o środowisku,
- przeżycia związane ze środowiskiem,
- wartości moralne związane ze środowiskiem,
- zasady postępowania wobec środowiska.

Najłatwiej badać wiedzę o środowisku, zwłaszcza o problemach i zagrożeniach ekologicznych. Większość rutynowych badań socjologicznych ogranicza się do tego typu analiz. Badania świadomości ekologicznej prowadzone są regularnie we Wspólnocie Europejskiej (w ramach tzw. Eurobarometru — okresowych analiz opinii społecznej na istotne tematy) i publikowane w wydawnictwach EWG.

Wśród priorytetów politycznych deklarowanych przez Europejczyków na początku lat 80. ochrona przyrody znalazła się na piątym miejscu, po zachowaniu pokoju, prawach człowieka, zwalczaniu biedy i wolności osobistej — wymienił ją co trzeci respondent. Na pytanie o wagę zagrożeń ekologicznych 72% Europejczyków odpowiedziało w 1986 r., że jest to problem naglący, do którego rozwiązywania należy przystąpić natychmiast (Weizsäcker 1989, s. 49). Europejczycy najbardziej zaniepokojeni są problemami usuwania odpadów przemysłowych, zagrożeniem życia w morzach, zanieczyszczeniem rzek i powietrza. Najmniej trosk przysparza wyczerpywanie zasobów naturalnych Ziemi (*Social portrait...*, 1991, s. 106).

Wzrost świadomości ekologicznej powoduje, że ludzie organizują się w społeczne grupy i ruchy proekologiczne. Początkowo są to ruchy głównie kontestacyjne, popadające w ostre konflikty z przedsiębiorstwami i administracją państwową. Dopiero w następnej fazie powstają pozytywne koncepcje mające na celu polepszenie stanu środowiska przyrodniczego. Badając ruchy



proekologiczne na Zachodzie nie można abstrahować od ich szerszego tła społeczno-kulturowego. Nowe ruchy społeczne z przełomu lat 60. i 70. zakwestionowały nie tylko mieszczańskie ideały religijne, obyczajowe i polityczne, lecz również dotychczasowy model rozwoju społeczno-gospodarczego, oparty na zastosowaniu osiągnięć nauki, technologiach wielkiej skali i powszechnym dążeniu do postępu materialnego. Na wschodzie Europy geneza ruchów proekologicznych była odmienna (por. Hryniewicz 1990).

Innym źródłem ruchów proekologicznych stała się działalność grup sąsiedzkich i dzielnicowych w obronie lokalnych interesów, np. w RFN jako tzw. inicjatywy obywatelskie (*Bürgerinitiativen*). Początkowo ludzie organizowali się z takich powodów jak zagęszczenie klas szkolnych, brak przedszkoli, budowa dróg. Buntowali się również przeciw budowie lub rozbudowie elektrowni jądrowych, fabryk, autostrad i lotnisk (Margedant 1987).

Ruchy proekologiczne, nawiązujące do istniejących tradycji i organizacji miłośników przyrody i wyrastające z obywatelskiego protestu wobec wielkich przedsięwzięć inwestycyjnych, stały się trwałym elementem zmieniającego się krajobrazu społecznego. Ich dominującą formą są powiązane w sieć organizacje lokalne bez centralnego ośrodka zarządzającego (Conrad 1987, s. 28). Obok silnego „zakorzenienia” w układach lokalnych ruchy proekologiczne bardzo szybko zorganizowały się w skali międzynarodowej i globalnej, np. Greenpeace, WWK (World Wildlife Fund). Organizacje międzynarodowe szybko zyskały reputację bezkompromisowych, aktywnych i skutecznych w działaniu obrońców przyrody.

Na wzrost zainteresowania problematyką relacji człowiek — środowisko sfera polityki reaguje dwójako. Po pierwsze pojawiają się partie polityczne wyrastające ze społecznych ruchów proekologicznych i stawiające sobie za jeden z podstawowych celów polepszenie stanu środowiska. Po drugie, dominujące na scenie politycznej partie włączają problematykę ekologiczną do swoich programów i działań.

Spośród typowych partii proekologicznych można wymienić założoną już pod koniec lat 60. Value Party w Nowej Zelandii i najbardziej znaną — Die Grünen w Niemczech. W Belgii powstały partie Agalev i Ecolo, we Francji również dwie partie — Les Verts i Parti Ecologiste, w Wielkiej Brytanii — Ecology Party, w Irlandii — Comhaontas Glas, w Luksemburgu — Dci Greng Alternativ, w Austrii — ALO, w Szwecji — Miljopartiet. Zieloni mają również stosunkowo silną reprezentację w Parlamencie Europejskim. Partie te cechuje znaczne podobieństwo programowe. Żądają one najczęściej (por. Spretnak 1984, s. 18):

- 1) równowagi między polityką gospodarczą i ludnościową,
- 2) nowych stosunków ekonomicznych z krajami Trzeciego Świata,
- 3) upowszechnienia myślenia ekologicznego,
- 4) humanizacji techniki,
- 5) bezpiecznych ekologicznie systemów energetycznych,
- 6) decentralizacji państwa,
- 7) zagwarantowania praw mniejszościom,
- 8) zwiększenia roli kobiet w społeczeństwie.

Politycznie zorganizowany społeczny ruch proekologiczny ma w Europie Zachodniej solidne podstawy na szczeblu lokalnym, regionalnym i między-



narodowym. Istnieją możliwości przełożenia alternatywnej koncepcji proekologicznych, w tym koncepcji ekorozwoju, na inicjatywy ustawodawcze o zasięgu międzynarodowym.

Podstawowe znaczenie dla oceny szans koncepcji ekorozwoju w krajach Europy Zachodniej ma stopień ich wbudowania w program i codzienną praktykę polityczną głównych partii. Interesującym polem obserwacji polityzacji ruchów proekologicznych jest stosunkowo stabilna scena polityczna Niemiec. Dość powszechnie uznaje się, że tradycyjne partie niemieckie w największym stopniu uwzględniają problematykę ekologiczną w swojej działalności. Zawsze jednak istniały pomiędzy nimi poważne różnice programowe i ideologiczne (por. Malunat 1987, s. 40).

CDU i CSU (chadecja) widzą w społecznej gospodarce rynkowej podstawę wzrostu gospodarczego, który umożliwi ponoszenie niezbędnych kosztów ochrony środowiska. Szczególne znaczenie nadaje się postępowi technicznemu, który powinien oddziaływać pozytywnie zarówno na wzrost gospodarczy, jak i na stan środowiska. FDP (liberałowie) akceptując powyższe założenia dodają, że ze względu na skutki długookresowe, w sytuacjach konfliktowych należy jednak dawać pierwszeństwo wymogom ochrony środowiska przed potrzebami gospodarki. Die Grünen (zieloni) spodziewają się poprawy stanu środowiska przede wszystkim w wyniku przebudowy współczesnego społeczeństwa przemysłowego. Poprzez demonopolizację i dekartelizację gospodarki, decentralizację, oddolną demokratyzację państwa i wzmocnienie odpowiedzialności ludzi za swoje sprawy ma się ukształtować ekologicznie i społecznie bezpieczny obieg gospodarczy. Według SPD (socjaldemokracja) główną rolę w polityce ochrony środowiska powinny odgrywać decyzje państwowo-publiczne. W celu zapobieżenia szkodom ekologicznym należy przede wszystkim zmienić strukturę gospodarki. Mają temu służyć zarówno opłaty, nakazy i zakazy, jak i wspieranie postępu technologicznego. Źródłem finansowania tych przedsięwzięć powinien być centralny fundusz.

### Zakończenie

Autorytarny system sprawowania władzy, jaki niemal 50 lat funkcjonował w krajach Europy Środkowej i Wschodniej, spowodował silną degradację — rozumianego szeroko i systemowo — środowiska życia. Prymat ideologii nad polityką, polityki nad gospodarką i gospodarki nad problemami rozwoju społecznego doprowadziły do patologicznej struktury systemu środowiska (biofizyczny, psychospołeczny, techniczno-produkcyjny) oraz relacji metabolizmu wewnętrznego i zewnętrznego. Poszukiwanie dróg wyjścia z tej sytuacji jednoznacznie wskazuje na koncepcje ekorozwoju jako na skuteczny i odpowiedni model rozwoju i przemian strukturalnych. Ekorozwój, czyli ekologicznie bezpieczny rozwój społeczno-gospodarczy pojmowany tu jest jako efektywne kształtowanie środowiska życia.

Za przyjęciem koncepcji ekorozwoju jako wiodącej w całej Europie przemawia także wiele innych względów, które dotyczą nie tylko sytuacji w krajach postkomunistycznych. Chodzi tu przede wszystkim o:

- 1) długotrwałość i historyczną ciągłość oddziaływania człowieka na środowisko,
- 2) znaczny stopień przekształceń środowiska oraz wyczerpywanie się jego zasobów,
- 3) zróżnicowany, poziom wiedzy o środowisku oraz zaawansowanie technologii proekologicznych,
- 4) zróżnicowany, choć w niektórych wypadkach dość wysoki poziom świadomości ekologicznej,
- 5) silne oddziaływanie na politykę środowiskową różnych kręgów kulturowych,
- 6) znaczne dysproporcje w poziomie rozwoju gospodarczego, poziomie życia oraz perspektywach dalszego rozwoju,
- 7) procesy integracyjne oraz współpracę międzynarodową.

Wszystkie te czynniki wydają się razem tworzyć szerszy, europejski kontekst problemów ekologicznych i prowadzenia polityki ekorozwoju. Nie oznacza to jednak, że nie ma tu żadnych przeszkód i ograniczeń.

W trudnej i niepewnej sytuacji politycznej, społecznej i gospodarczej, jaka niewątpliwie cechuje kraje postkomunistyczne, konieczności egzystencjalne mogą zepchnąć na dalszy plan rozwiązywanie problemów ekologicznych (por. Schramm 1992). Ponadto nieuniknione koszty i niedogodności, jakie wiązać się będą z realizacją ekorozwoju, mogą być społecznie akceptowane tylko do pewnego, dość zresztą niskiego progu (por. Dieckmann i Preisendorfer 1992). Wszystko to razem może sprawić, że w globalnym rachunku kosztów i korzyści koncepcja ekorozwoju może być realizowana przy wyraźnych trudnościach. Jest jednak szansą na uzyskanie kompleksowo rozumianego postępu społecznego, gospodarczego oraz ekologicznego i szansy tej nie wolno zaprzepaścić.

#### LITERATURA

- Conrad J. 1987, *Technological Protest in West Germany. Signs of a Politization of Production?*, IIUG dp 87—8, Wissenschaftszentrum, Berlin.
- Dieckmann A., Preisendorfer P. 1992, *Persönliches Umweltverhalten. Diskrepanzen zwischen Ansorych und Wirklichkeit*, Kölner Zeitschr. für Soziol. und Sozialpsych., 44, 2, s. 226—251.
- Domański R. 1990, *Zarys geografii społeczno-ekonomicznej*, PWN, Poznań—Warszawa.
- Gerelli E. 1991, *Economic instruments and the biosphere* (w:) L. Samaniengo (red.), *New relation between biosphere and economy*, E. C. FAST, Monitor, FOP, 272, Brussels, s. 32—52.
- Hryniewicz J. 1990, *Zieloni. Studia nad ruchem ekologicznym w Polsce 1980—1989*, Instytut Socjologii UW, Warszawa.
- Kasper E., Nieder A., Sieloff U. 1986, *Ökonomie – Ökologie: ein Wertekonflikt? Umweltbewußtsien im Kontext eines saarlandischen Kohlekraftwerkes* (w:) R. Günther, G. Winter (red.), *Umweltbewußtsein und persönliches Handeln. Fortschritte der Politischen Psychologie*, Belt Verlag, Weinheim und Basel, s. 87—95.
- Kassenberg A. 1988, *Plan krajowy* (w:) *Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony środowiska przyrodniczego*, Biul. KPZK PAN, 139.
- Kołodziejcki J. 1988, *Uwarunkowania przestrzenne ochrony środowiska* (w:) *Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony środowiska przyrodniczego*, Biul. KPZK PAN, 139.
- Kośmicki E. 1992, *Uwagi o genezie świadomości ekologicznej* (w:) K. Lastowski, M. Ruffiński (red.) *Idee ekologii w świadomości społecznej*, Wyd. Sorus, Poznań-Daszewice, s. 49—60.



- Kozłowski S. 1989, *Uwarunkowania przyrodnicze planowania przestrzennego* (w:) R. Domański (red.) *Zasady polityki przestrzennej*, Biul. KPZK PAN, 143.
- Larvor P. 1991, *Concepts of life and society: Summary report on the implication of intellectual property rights for the biotechnology industry* (w:) L. Samaniengo (red.) *New relations between biosphere and economy*, E.C. FAST, Monitor, FOP. 272, Brussels, s. 188—216.
- Łastowski K., Ruffiński M. 1992, *Słowo wstępne* (w:) K. Łastowski, M. Ruffiński (red.) *Idee ekologii w świadomości społecznej*, Wyd. Sorus, Poznań—Daszewice, s. 3—6.
- Malunat B. M. 1987, *Umweltpolitik im Spiegel der Parteiprogramme*, Aus Politik und Zeitgeschichte, B 29/87, s. 29—42.
- Margedant U. 1987, *Entwicklung des Umweltbewußtseins in der Bundesrepublik Deutschland*, Aus Politik und Zeitgeschichte, B 29/87, s. 15—28.
- Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens III W. W. 1972, *The limits to the growth. A report for the Club of Rome's* (przekł. polski: *Granice wzrostu*, PWE, Warszawa 1973).
- Measarovic M., Pestel E. 1974, *Mankind at the turning point. The second report to the Club of Rome* (przekł. polski: *Iudzkość w punkcie zwrotnym*, PWE, Warszawa, 1977).
- Papayannakis L. 1991, *The globalisation of economy and environmental problems* (w:) L. Samaniengo (red.), *New relations between biosphere and economy*, E.C. FAST, Monitor, FOP. 272, Brussels.
- Parysek J. 1985, *Planowe kształtowanie środowiska człowieka* (w:) A. Karłowska-Kamazowa (red.) *Ochrona zabytków a gospodarka przestrzenna Polski*, IGIPIZ PAN, Warszawa, Biul. Inf., 122, s. 33—46.
- Schmidt-Bleek F. 1990, *Environmentally desirable materials and environmentally desirable energy generation, distribution and utilisation system* (w:) M. Cooley (red.), *European Competitiveness in the 21-st Century*, E.C. FAST, XII, 503, Brussels, s. 82—88.
- Schramm R. W. 1992, *Idee ekologii w świadomości społecznej – głos w dyskusji* (w:) K. Łastowski, M. Ruffiński (red.), *Idee ekologii w świadomości społecznej*, Wyd. Sorus, Poznań—Daszewice, s. 76—78.
- Spretnak Ch. 1984, *Die Grünen*, Goldmann, München.
- Social portrait of Europe*, 1991, Office for Official Publications of the E.C., Luxembourg.
- Tinbergen J. 1976, *Reshaping the international order. A Report to the Club of Rome*, A. Elsevier, Amsterdam.
- Van den Bergh J. C. J. M., Nijkamp P. 1991, *Aggregative dynamic economic-ecological models for sustainable development*, Environment and Planning A., 23, s. 1409—1428.
- Weizsäcker von E. U. 1989, *Erdpolitik. Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt*, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

JERZY J. PARYSEK  
MAREK DUTKOWSKI

#### CONCEPT OF ECODEVELOPMENT AND ITS TECHNOLOGICAL AND SOCIO-POLITICAL CONDITIONS

The totalitarian system of governing, which had for almost 50 years been functioning in countries of Central and Eastern Europe, caused a complete degradation of the life environment understood in a wide and systemic way. The domination of ideology over politics, politics over economy and economy over problems of social development had to bring about such a situation, in which shaped in a pathological way were not only the structure of various components of the

environment system (biophysical, psycho-social and techno-productive components), but also relations of the internal and external metabolism. Seeking solutions to this situation clearly indicate that the concept of ecodevelopment (with regard to comprehension of the socio-economic development as an effective shaping of life environment), is as an efficient and appropriate model for development and structural changes.

The concept of ecodevelopment is also spoken for by numerous other reasons, which concern not only the situation existing in former postcommunist countries.

This concerns first of all:

- long term and historical continuity of the influence of man on environment;
- significant degree of transformations in the environment and exhaustion of its natural resources;
- differentiated level of knowledge concerning the environment and progressing of proecological technologies;
- differentiated level of ecological consciousness, which in several cases is rather high;
- strong influence exerted on proecological politics by various culture circles;
- significant disproportions in the level of economic development, life level and perspectives of further development;
- significant differentiation in experience of societies in the range of functioning of different political and social systems;
- progressing integrational processes, and
- international cooperation.

All those factors, when considered together, seem to create a wider, European spectrum of perceiving environmental problems and managing ecodevelopment politics. This does not mean, however, that factors of negative influence will not appear.

In the difficult and uncertain political, social and economic situation, which without doubt is characteristic to postcommunist countries, existential necessities may dominate over solving of ecological problem. Moreover, the inevitable costs and inconveniences, which are connected with implementation of ecodevelopment, may be socially accepted only within certain limits, which in fact are rather low.

The above factors, when considered together, may lead to a situation where in the global balance of costs and profits the concept of ecodevelopment may be implemented with significant difficulty. It is, however, an opportunity at achieving a social, economic and ecological progress in a complex comprehension, and this opportunity may not be neglected.



WIESŁAW DROBEK  
KRYSTIAN HEFFNER

## Koncepcja wsi kluczowych a procesy osadnicze na obszarach wiejskich

*Concept of key villages and settlement processes on rural areas*

Zarys treści. Celem artykułu jest prezentacja podstaw teoretycznych oraz niektórych efektów praktycznego zastosowania koncepcji wsi kluczowych zarówno na świecie, jak i w Polsce.

### Wprowadzenie

Planowanie obszarów wiejskich nie jest zagadnieniem nowym. Obserwowane, szczególnie w naszym stuleciu, żywiolowe przekształcenia wiejskiej sieci osadniczej spowodowały zainteresowanie możliwościami wpływania na te procesy, tak aby stały się one możliwie kontrolowane. Motywy tego zainteresowania były różne: ekonomiczne, społeczne, polityczne, czy nawet instrumentalnie ideologiczne. Tym niemniej, już począwszy od lat dwudziestych XX w. można spotkać się z próbami modelowania przeobrażeń zachodzących w sieci osiedli wiejskich. Z jednej strony interesowano się możliwościami kontrolowania gwałtownego i chaotycznego wzrostu wsi wywoływanego procesami urbanizacyjnymi, z drugiej zaś — szansami powstrzymania tendencji recesyjnych obserwowanych w osadnictwie wiejskim położonym peryferyjnie w stosunku do biegunów wzrostu.

Za jeden z efektywniejszych instrumentów tej kontroli można uznać koncepcję tzw. wsi lub osiedli kluczowych (*key villages, key settlements*); adaptując terminologię teorii ośrodków centralnych należy je nazywać wsiami centralnymi lub wiejskimi ośrodkami osadniczymi. Idea ta zrodziła się w Wielkiej Brytanii pod koniec I wojny światowej i — w odniesieniu do podbudowy teoretycznej — związana jest z nazwiskiem Harolda Peake'a (1922). Koncepcja wsi kluczowych, wzbogaćana zarówno od strony teoretycznej, jak i dzięki obserwacjom efektów jej praktycznych zastosowań, stała się jednym z częściej stosowanych narzędzi sterowania procesami przekształceń wiejskiej sieci osadniczej. Tak stało się w wielu krajach Europy (zresztą nie tylko), również w Polsce.

Celem artykułu jest prezentacja podstaw teoretycznych oraz niektórych efektów praktycznego zastosowania koncepcji wsi kluczowych — zarówno na

świecie, jak i w Polsce. W zakończeniu zaś przedstawiamy próbę oceny możliwości, jakie daje wykorzystanie tej koncepcji do racjonalizacji struktury wsi Śląska Opolskiego.

### Koncepcja wsi kluczowych — podstawy teoretyczne

Koncepcja wsi kluczowych jest jedną ze składowych instrumentarium polityki regionalnej. Ona strony conceptualnej bazuje ona na ustaleniach trzech teorii: biegunów wzrostu, ośrodków centralnych oraz analizy progowej (Cloke 1979). Nowsze ujęcia wykorzystują także elementy założeń kontinuum miejsko-wiejskiego. Koncepcja wsi kluczowych przyjmuje, że najbardziej efektywnym sposobem długofalowego stymulowania tempa przekształceń danego obszaru jest wyselekcjonowanie ograniczonej liczby korzystnie usytuowanych ośrodków wiejskich i rozwijanie ich jako lokalnych centrów wzrostu. Miejscowości te mogą stać się lokalnymi biegunami dla otaczających je mniejszych jednostek osadniczych, pełniąc niejako rolę promocyjną dla rozwoju lokalnej gospodarki i jej podmiotów (por. np. Clout 1972). Dzieje się tak w policentrycznej wersji modelu wsi kluczowych, w której korzyści płynące z wyróżnienia ośrodka stają się — na zasadzie funkcjonalnej współzależności — udziałem mniejszych osiedli (por. Symes 1982).

Koncepcja oddziaływania ośrodka (wsi kluczowej) w lokalnym układzie osadnictwa wiejskiego opiera się na założeniu, że dany stan systemu osadniczego zmienia się poprzez dwa czynniki: wprowadzenie nowych działalności gospodarczych oraz relacje pomiędzy elementami tworzącymi system. Potęgowanie się działalności gospodarczych i usługowych jest wyrażane poprzez rozwój zatrudnienia, pociągający za sobą wzrost liczby ludności. Ten z kolei tworzy nowe zasoby pracy, zbytu towarów, usług i nowe możliwości zatrudnienia. Działa tutaj mechanizm kumulatywnej przyczynowości i efektów mnożnikowych. Wprowadzenie nowych funkcji (w wyniku inwestycji w wybranych ośrodkach) w sieć osadnictwa wiejskiego powoduje więc — poprzez ich rozprzestrzenianie, procesy oddziaływania na rozmieszczenie ludności, a następnie mechanizm samoorganizacji — tworzenie nowej (efektywniejszej) struktury tej sieci (por. Domański i Wierzbicki 1983).

Wsiom kluczowym przypisuje się konieczność posiadania pewnego typowego zestawu urządzeń usługowych (zob. Cloke 1981): użyteczności publicznej (wodociągi, kanalizacja, energetyka), socjalnych (szkoła podstawowa, kościół, świetlica, a także gabinet lekarski), urzędu pocztowego, sklepów codziennego użytkowania, miejsc pracy w samej wsi lub w zasięgu dogodnych dojazdów. Zakres usług ulega rozszerzeniu, gdy ośrodek taki zwiększa liczbę mieszkańców, podnosząc tym samym swą rangę względem zaplecza (Clout 1972).

Koncepcja wsi kluczowych nie jest oczywiście absolutnym panaceum na dolegliwości wiejskiego układu osadniczego. Konieczne jest m.in. przestrzeganie zasady, że różne typy obszarów wymagają odmiennej polityki regionalnej oraz że zasady planowania stosowane w skali globalnej (państwa) mogą być jedynie ogólną wytyczną (Cloke 1985). Należy wyraźnie rozgranaczyć cele strategii



ośrodków kluczowych stosowanej wobec obszarów podlegających silnej presji rozwojowej (zwykle pod wpływem urbanizacji) od celów przyjmowanych w odniesieniu do stref (rejonów) opóźnionych lub wykazujących cechy recesyjne. W pierwszym przypadku koncepcja wsi kluczowych używana jest jako wydajna metoda kontrolowania wzrostu jednostek wiejskich. Dokonywane jest to m.in. poprzez koncentrowanie rozwoju budownictwa mieszkaniowego w wyselekcjonowanych centrach (Lewis i Sherwood 1991) i analogiczną polaryzację inwestycji infrastrukturalnych oraz usługowych — przy równoległej pełnej kontroli możliwości adaptacji efektów tych przedsięwzięć przez środowisko przyrodnicze i społeczne (Cloke 1984). W odniesieniu do stref peryferyjnych (recesyjnych) efektywne zastosowanie koncepcji wsi kluczowych jest trudniejsze; stosunkowo dobre wyniki osiąga się na terenach o rozproszonym typie osadnictwa, gdzie koncentracja instytucji obsługi w wybranych jednostkach jest ekonomicznie uzasadniona (Marshall 1988).

### Przykłady zastosowania koncepcji wsi kluczowych

Najpełniejsze doświadczenia wynikające z praktycznego stosowania koncepcji wsi (ośrodków kluczowych) pochodzą — co zrozumiałe — z Wielkiej Brytanii. W latach osiemdziesiątych prace dotyczące planowania obszarów wiejskich stały się wręcz jednym z ważniejszych kierunków brytyjskiej *human geography*. Ocena stosowania koncepcji wsi kluczowych jest pozytywna, aczkolwiek nie bezkrytyczna. Nie ma większych wątpliwości co do metodyki typowania jednostek przewidzianych jako wsie kluczowe; jest ona oparta na uznawanych ustaleniach teorii ośrodków centralnych. Nie budzą też zastrzeżeń wyniki badań wskazujących na fakt, że jednostki kluczowe rozwijają się zdecydowanie silniej niż „osiedla niekluczowe” (*non-key settlements*), spełniając jednocześnie funkcję lokalnych biegunów wzrostu dla otaczających je mniejszych miejscowości. W tym rozumieniu strategia rozwojowa przy użyciu koncepcji wsi kluczowych jest efektywna (Sillince 1986).

Niezbyt zadowolające okazały się natomiast skutki hierarchizacji wiejskiej sieci osadniczej w odniesieniu do wsi, które znalazły się na najniższym jej szczeblu (tzw. „typ D” osadnictwa wiejskiego). Były to przeważnie wsie górnicze, zlokalizowane w sąsiedztwie nieczynnej już kopalni. W miejscowościach tego typu nie przewidywano przedsięwzięć inwestycyjnych i traktowano je jak ośrodki »których rozwój zdarzyć się nie może« (Cloke 1979, s. 62). To podejście jest obecnie silnie krytykowane; wskazuje się, że założeniem wyjściowym koncepcji wsi kluczowych była racjonalizacja, nigdy zaś destrukcja elementów wiejskiej sieci osadniczej (Porteous 1989).

Koncepcję wsi kluczowych wykorzystywano także poza Wielką Brytanią — zarówno w krajach o gospodarce rynkowej, jak też w państwach o silnie centralistycznym modelu planowania. Oczywiście zarówno sama nazwa, jak też teoretyczne (a przede wszystkim praktyczne) zasady jej realizacji uległy transformacji, niekiedy w stopniu drastycznie lub wręcz groteskowo odchodzącym od założeń wyjściowych — z powodów zarówno obiektywnych (specyfika sieci osadniczej danego terytorium), jak ideologicznych.



Szczególnie często i dłużej używano (i używa się nadal) wsi kluczowych jako narzędzia planowania regionalnego — w celu uzyskania możliwie zrównoważonego, policentrycznego wzrostu wsi powodowanego procesami urbanizacji, a także ożywienia stref peryferyjnych — w krajach strefy germańskiej: w RFN, Holandii, Danii, Szwecji, Szwajcarii.

Jakie są doświadczenia tych krajów? Nie ulega wątpliwości dodatni wpływ planistycznego wdrożenia koncepcji wsi kluczowych na rozwój wytypowanych wiejskich ośrodków lokalnych. Dostrzegalne i identyfikowane jest również dodatnie oddziaływanie tych ośrodków na sąsiednie wsie. Zdecydowanie natomiast negatywnie ocena się skutki jej stosowania uwidoczniające się w mniejszych jednostkach — nawet przyjmując, że strategia osadnictwa kluczowego nie jest wyłącznym sprawcą recesji tych najmniejszych wsi.

Niewątpliwie jednak — mimo tych zastrzeżeń — koncepcja wsi kluczowych jest inspirująca; potwierdza o fakt, że próby jej stosowania spotyka się także w warunkach pozaeuropejskich — zarówno w krajach wysoko rozwiniętych, jak też rozwijających się.

Odrębnego potraktowania wymaga — jak się wydaje — wykorzystanie elementarnej koncepcji wsi kluczowych w praktyce silnie scentralizowanej gospodarki planowej. Do *stricto* ekonomiczno-społecznych powodów, dla których jest ona stosowana na świecie, dołączyły tutaj uwarunkowania ideologiczne. Dwa z nich należy uznać za najważniejsze: przekonanie o konieczności przezwyciężenia tzw. „antagonistycznego przeciwieństwa” pomiędzy miastem a wsią (Lai O. i T. 1991) oraz dokonana w większości krajów znajdujących się w dawnej strefie wpływów ZSRR diametralna zmiana stosunków własnościowych na wsi, tzn. ich kolektywizacja. Obie składowe spowodowały m.in., że koncepcję wsi kluczowych zastosowano z uwzględnieniem wybranych tylko jej założeń teoretycznych i w niektórych przypadkach doprowadzono do bardzo negatywnych skutków w przestrzeni wiejskiej.

Szczególnie destrukcyjne znaczenie miał podział wsi na „perspektywiczne” i „nieperspektywiczne”. Te pierwsze miały stać się agromiastami, liczącymi zwykle ponad 3 tys. mieszkańców (różnice warunkowane były lokalną specyfiką sieci osadniczej). Rozwój drugich miał być ściśle kontrolowany poprzez ograniczanie inwestycji. Do tego miejsca koncepcję tę można by uznać — z pewnymi zastrzeżeniami — za zbieżną z realizowaną w Europie Zachodniej (przypomnijmy np. tzw. „typ D” osadnictwa wiejskiego w Anglii). W praktyce jednak okazało się — zwłaszcza w warunkach ZSRR — że posiadanie statusu wsi nieperspektywicznej jest równoznaczne z niemożnością dokonywania jakichkolwiek inwestycji (a nawet remontów indywidualnych budynków mieszkalnych). Z drugiej zaś strony, rozwój (gospodarczy i infrastrukturalny) wytypowanych wsi kluczowych nie dokonuje się w zakładanym tempie (Anochin i Kostjaev 1986).

Wynikiem tych procesów — całkowicie niepożądanym z punktu widzenia strategii stosowania koncepcji wsi kluczowych — stała się, po pierwsze, ekstensyfikacja produkcji rolniej. Koncentrowanie się ludności wiejskiej w centrach lokalnych spowodowało — w warunkach niedorozwoju sieci transportowej i słabego technicznego wyposażenia rolnictwa — niemożność wykorzystania bardziej odległych terenów rolnych (por. Geokčanskij 1987). Po wtóre zaś,



nasileniu uległy — już wcześniej intensywne — procesy depopulacji obszarów wiejskich, w skrajnych przypadkach prowadzące do zaniku całych wsi. Zjawiska te uwidoczniły się we wszystkich praktycznie republikach europejskiej części ZSRR i trwają mimo zmian sytuacji politycznej i gospodarczej tego obszaru.

Aż tak negatywne skutki selektywnego zastosowania koncepcji wsi kluczowych nie wystąpiły w innych krajach Europy Środkowej również objętych doktryną scentralizowanego planowania: na Węgrzech, w Czechosłowacji, Jugosławii czy też w NRD. Doświadczenia ze stosowaniem strategii przekształceń osadnictwa wiejskiego poprzez rozwój wyselekcjonowanych osiedli były podobne (pozwólmy sobie na pewne uproszczenie), jak w Europie Zachodniej. Następował wzrost wsi kluczowych i jednostek osadniczych funkcjonalnie z nimi związanych. W warunkach skolektywizowanego rolnictwa CSRS i NRD było to w przeszłości o tyle sensowne, że właśnie centra gospodarczo-administracyjne obsługi tego rolnictwa były zwykle wskazywane jako wsie kluczowe. Obecnie jednak — po zmianie struktur gospodarczych Czech, Słowacji i Niemiec — te właśnie jednostki osadnicze przeżywają kryzys i wymagać będą zastosowania nowych rozwiązań w dziedzinie polityki regionalnej. Nieco inna była sytuacja na Węgrzech, gdzie rozwój ośrodków kluczowych, wspomagany dodatkowo oddziaływaniem procesów urbanizacyjnych i uprzemysłowienia, zaburzał utrwalone, specyficzne dla tego kraju, układy osadnictwa wiejskiego (Csatári i Enyedi 1986).

Z drugiej zaś strony — podobnie jak w przypadku doświadczeń zachodnio-europejskich — rozwój wsi kluczowych odbywał się jednocześnie z procesami recesji i zaniku najmniejszych wiejskich jednostek osadniczych.

zupełnie odrębne doświadczenia związane z planowaniem przekształceń osadnictwa wiejskiego stały się udziałem Rumunii. Mamy tutaj na myśli koncepcję tzw. systematyzacji (*sistemizzare*) wsi, którą próbowano zastosować w tym kraju w latach osiemdziesiątych. Idea ta jest powszechnie (zresztą słusznie) uważana za wynaturzoną. Tym niemniej, obiektywni obserwatorzy stwierdzają, że jej założenia są odbiciem założeń wsi kluczowych sformułowanych w gospodarce rynkowej, woluntarystycznie przemodelowanych w myśl ideologicznej tezy o konieczności ukształtowania „nowego socjalistycznego człowieka” (Turnock 1991, s. 252), ale korzeniami tkwiącym w modelu ośrodków kluczowych.

Systematyzacja zakładała zmniejszenie liczby wsi w Rumunii o ponad połowę (z około 13 tys. do 5–6 tys. — całkowicie przebudowanych infrastrukturalnie i funkcjonalnie), z których 550 miało uzyskać status miejski jako centra agropromysłowe; około 7 tys. wsi powinno natomiast przestać istnieć. Program ten: całkowicie abstrahował od realnych kosztów ekonomicznych, ignorując jednocześnie wartości przestrzeni kulturowej wsi i więzi społecznych. W praktyce zdążono wyeliminować jedynie niewielką liczbę wsi; nie ulega jednak wątpliwości konieczność opracowania modelu przekształceń osadnictwa wiejskiego w tym kraju. Nie będzie to łatwe z uwagi na nawyki społeczne wywodzące się z okresu gospodarki socjalistycznej oraz możliwości eskalacji konfliktów społecznych mających podłoże etniczne. Być może więc odideologizowana wersja koncepcji wsi kluczowych mogłaby jednak, po dokładnej analizie struktury hierarchicznej całego systemu osadniczego Rumunii, zostać tutaj zastosowana.



## Wsie kluczowe (rozwojowe) w Polsce

Przedstawiony powyżej opis uwarunkowań realizacyjnych i efektów zastosowania koncepcji wsi kluczowych świadomie pomijał doświadczenia polskie. Były one bowiem odmienne zarówno od zachodnich (z racji nadrzędnych uwarunkowań ekonomicznych), jak też — ze względu na specyfikę polskiej przestrzeni wiejskiej wynikającą z przewagi prywatnej własności rolnej — od środkowo- i wschodnioeuropejskich.

Strategia planistyczna dotycząca wiejskiej sieci osadniczej była w Polsce powojennej zmienna w odniesieniu do preferowanych jej celów i zagadnień metodyczno-terminologicznych. Przyjmowane koncepcje — mające swe podstawy w przedwojennych jeszcze propozycjach badawczo-planistycznych (wystarczy w tym miejscu przywołać nazwisko Franciszka Piaścika) — zakładały optymalizację osadnictwa wiejskiego na bazie ośrodków więzi społeczno-gospodarczej, wsi rozwojowych, wsi kluczowych, ośrodków gminnych lub agromiast (zob. np. Chilczuk 1963, Tkocz 1966, Kielczewska-Zaleska 1974, Michna 1983, Siemiński 1984); pojęcia te w dużej części pokrywają się znaczeniowo.

Nadrzędne, strategiczne cele tej optymalizacji były określone — wiejska struktura osadnicza powinna ewoluować ku takim formom, w ramach których jej mieszkańcy mogliby w możliwie jednakowym stopniu korzystać z urządzeń cywilizacyjnych, koncentrowanych w osiedlach głównych. Rozdział dostępnych środków powinien preferować obszary depresji społeczno-gospodarczej. Poglądy na pożądane modele wzorcowe (docelowe) osadnictwa wiejskiego ulegały jednak ciągłym zmianom. Sformułowana została nawet opinia o całkowitej porażce na polu sterowania gospodarką przestrzenną obszarów wsi (zob. Stasiak 1982). Stwierdzenie to odnosiło się jednak do sfery praktycznej, nie zaś poznawczej.

Sformułowano tezę, iż teoria rozwoju dużej wsi została w Polsce stworzona (Michna 1983). Z interesującego nas punktu widzenia koncepcji wsi kluczowej godzi się zasygnalizować następujące podejście: wsi rozwojowej, kombinatowej oraz gminnej. Koncepcja wsi rozwojowej była podstawą do tworzenia planów przestrzennego zagospodarowania obszarów wiejskich zwłaszcza w latach siedemdziesiątych. Dokonano wówczas podziału zbiorowości ponad 40 tys. ośrodków wiejskich na 8—12 tys. wsi rozwojowych oraz resztę, którą nazwano w całości lub części wsiami zanikowymi (Michna 1983). Ta dywersyfikacja była wynikiem analizy — pod kątem określenia jednostek ponadpodstawowych — niższych szczebli hierarchicznego układu sieci osadniczych. Głównym kryterium kwalifikowania ośrodka jako ponadpodstawowego było skupienie w nim ponadelementarnych usług dla mieszkańców, obiektów i instytucji obsługi produkcji rolnej, występowanie stosownych elementów infrastruktury, a także przesłanki historyczne i prognozy rozwojowe danej miejscowości (Borcz 1982, Siemiński 1984).

Specyficzną formą wiejskiego ośrodka lokalnego (kluczowego), którą próbowano rozwijać na terenie o przewadze rolnictwa uspołecznionego, były tzw. wsie kombinatowe. Koncentracja ziemi we władaniu PGR pociągała za sobą zmiany polityki inwestycyjnej dotyczącej budownictwa mieszkaniowego dla pracow-



ników zatrudnionych w produkcji, administracji i usługach rolniczych. Zakładano, że będą powstawać osiedla większe, skupiające budownictwo mieszkaniowe, o pełniejszym programie usług niż w przypadku rozdrobnionych osiedli związanych przestrzennie z obszarem produkcji jednostek organizacyjnych PGR (Zaniewska 1978). Zakładano, że procesowi uspołeczniania ziemi będzie towarzyszyć wytwarzanie się formy osadniczej nazywanej rolniczym zespołem zurbanizowanym (Tkocz 1980). Koncepcje te w zasadzie nigdy jednak — oprócz kilku przypadków (zob. np. Stasiak i Zaniewska 1976) — nie wyszły poza stadium projektowania. W warunkach obecnej strategii gospodarowania są już przeszłością. Jeżeli jednak chcemy aktywnie kształtować procesy przekształceń sieci ośrodków wiejskich, to nie należy zapominać o ustaleniach wskazujących, że najszybsze procesy przestrzennej transformacji dotyczyły wsi, w których występowała swoista koegzystencja rolnictwa indywidualnego i uspołecznionego (por. Szulc 1982, Słojewski 1990).

Przy obecnej strukturze podziału administracyjnego Polski funkcje wiejskich ośrodków ponadpodstawowych przypadają głównie siedzibom gmin. Centra gminne mają kilka cech, które zdają się być ważne, jeżeli chcemy rozpatrywać je w kategoriach wsi kluczowych. Po pierwsze, dysponują one pewnym podstawowym zestawem instytucji usługowych, a obszar otaczający (przeciętnie o promieniu 7—10 km) jest z nim powiązany różnymi ciężeniami. Po wtóre, w chwili obecnej rozwój infrastruktury (technicznej i społecznej) na terenach wiejskich przejawia się jej koncentracją właśnie w ośrodkach gminnych (Kołodziejczyk 1992). Są więc one relatywnie dobrze wyposażone — aczkolwiek różnice międzyregionalne, a nawet w obrębie danego regionu, bywają w tym względzie spore. Po trzecie, wsie gminne są zwykle ośrodkami rozwojowymi demograficznie. Cechuje je na ogół wzrost lub stabilność liczby mieszkańców, niezależnie (lub prawie niezależnie) od panującej na obszarach gminy (a nawet regionu) głównej tendencji zmian zaludnienia (Makowska 1984). Rozwój ten odbywa się przy dużym udziale napływu migracyjnego; potwierdza to rolę ośrodków gminnych jako lokalnych biegunów wzrostu.

Na koniec wreszcie, precyzując specyficzne cechy miejscowości gminnych w Polsce należy podkreślić pewną ciągłość — w sensie historycznym — rozwoju tych ośrodków. Wynika ona z tego, że kształtujący się od dziesiątków lat hierarchiczny układ sieci wiejskich jednostek osadniczych nie ulegał zasadniczym zmianom. I mimo faktu, że gminy i miejscowości gminne przywrócone w 1973 r. (po ich likwidacji w 1954 r.) nie były prostym nawiązaniem do struktury administracyjnej najniższego szczebla istniejącej w Polsce na początku lat 50. (Siemiński 1984), można mówić, że ośrodki te mają także pod względem genetycznym — co w osadnictwie jest rzeczą bardzo ważną — utrwalone cechy, predystynujące je do pełnienia roli jednostek kluczowych, czyli katalizatorów przyspieszających rozwój wsi, które wchodzi w obręb ich stref wpływów. Oczywiście nie dotyczy to automatycznie wszystkich siedzib gmin w naszym kraju — tylko część z nich można określić mianem uformowanych wsi gminnych, tzn. dojrzałych do pełnienia funkcji im przypisanych (por. Siemiński 1992).



## Doświadczenia opolskie w stosowaniu koncepcji wsi kluczowych

W Polsce można znaleźć regiony, w których sieć osadnicza (miejska i wiejska) — z uwagi na uwarunkowania historyczne i wynikającą z nich inercyjność właściwą każdej sieci osadniczej (przejawiającą się kontynuacją wcześniej rozpoczętych kierunków rozwoju, nawet mimo zmienionych warunków zewnętrznych) — jest stosunkowo utrwalona. Do takich obszarów można z pewnością zaliczyć region opolski. Nie jest przypadkiem, że właśnie Opolszczyzna stała się (w latach 60. i 70.) poligonem doświadczalnym, na którym empirycznie weryfikowano modelowe założenia geografii osadnictwa i wypracowywano metody ilościowej analizy sieci osadniczej. Zresztą i wcześniej znajdziemy próby — motywowane, co prawda, przesłankami polityczno-osadniczymi — wpasowania jednostek osadniczych Śląska Opolskiego w pewien idealny schemat organizacji sieci osadniczej (zob. Golachowski 1966).

Literatura na temat planowego kształtowania sieci osadnictwa wiejskiego na Śląsku Opolskim jest bardzo obszerna (zob. Heffner 1991). Pierwsze podejścia, które zbieżne są z koncepcją wsi kluczowych, dotyczą założeń idei ośrodków więzi społeczno-gospodarczej (por. Kania 1966) i układów funkcjonalnych (por. Zagożdżon 1966) sieci osadnictwa wiejskiego Opolszczyzny. Bezpośrednie już — od strony teoretyczno-metodologicznej — powiązania z teorią wsi kluczowych miały natomiast ustalenia koncepcji ośrodków mikroregionów, opracowanej dla woj. opolskiego na przełomie lat 60. i 70. Rolę centrów tych mikroregionów przypisano miastom oraz kilkudziesięciu (36) wsiom. Ich układ był wypadkową analiz wyposażenia, funkcjonowania, powiązań oraz przesłanek planistycznych (Jakubowicz 1977).

Podział Śląska Opolskiego na mikroregiony społeczno-gospodarcze stał się następnie podstawą do wprowadzonego w 1973 r. podziału województwa opolskiego na gminy. Nie nastąpiło co prawda automatyczne odwzorowanie siatki centrów mikroregionów w siatkę ośrodków gmin. Niektóre z dokonanych korekt — np. połączenie w jeden mikroregionów Głubczyce oraz Kolonia Mokre — uznaje się za błędne. We wskazanym przypadku było to zaprzepaszczanie szansy stworzenia ze wsi Kolonia Mokre modelowego ośrodka gminnego (w latach 60. zlokalizowano w niej wiele inwestycji usługowych) dla stosunkowo izolowanego obszaru rolniczego o rozproszonym osadnictwie (Jakubowicz 1977).

Istotną korektę, wyraźnie ograniczającą liczbę ośrodków gminnych woj. opolskiego (o 19, co stanowi prawie 1/4) przeprowadzono w niespełna pół roku po dokonanej w czerwcu 1975 r. reformie podziału administracyjnego kraju. Jedną z ważniejszych przesłanek tej decyzji była potrzeba możliwie optymalnego dopasowania układów przestrzennych gmin do realnie funkcjonujących ciężarów. Wsie podstawowe poddawane były bowiem jednoczesnemu oddziaływaniu różnych ośrodków gminnych. Trudno jednoznacznie ocenić, czy była to decyzja słuszna. Niewątpliwą jej konsekwencją jest utrzymywanie się w sieci wiejskiej Opolszczyzny wsi, które są jakby „nadmiernie wyposażone”; niekiedy spełniają one funkcje ośrodków ponadpodstawowych, uzupełniających siedzibę



gminy. Wypracowany wówczas model, zakładający — zgodnie zresztą z założeniami ogólnopolskimi — oparcie siatki wsi kluczowych na ośrodkach gminnych, jest obowiązujący.

Ważne skutki dla stanu wiejskiej sieci osadniczej Opolszczyzny (a paralelne do metod stosowanych w koncepcji wsi kluczowych) miało wyróżnienie kategorii tzw. wsi zanikowych lub nierozwojowych. Stało się ono bowiem katalizatorem procesów regresyjnych (depopulacji) w tych miejscowościach, ze względu na trudności w inwestowaniu wynikające z administracyjnych ograniczeń oraz brak perspektyw poprawy stanu ich wyposażenia w infrastrukturę. Dla mieszkańców tych wsi były to czynniki znacznie przyspieszające podjęcie decyzji o ich opuszczeniu (por. Heffner 1990). Stwierdza się, że w warunkach opolskich tendencja do zaniku osiedli wiejskich jest na obszarach o funkcjach rolniczych silniejsza w porównaniu z terenami uprzemysłowionymi; ogólnie jednak proces ten jest dosyć powolny.

Można w tym miejscu zapytać, czy ustalona kilkanaście lat temu — w innych warunkach gospodarczo-politycznych — sieć ośrodków gminnych (lokalnych) odpowiada obecnym potrzebom polityki regionalnej wobec wiejskiej sieci osadniczej Śląska Opolskiego. A także, czy zasada ich wyróżnienia i funkcjonowania (wyływająca z założeń koncepcji wsi kluczowych) powinna być utrzymana.

W planach zagospodarowania przestrzennego nie przewiduje się zasadniczych zmian strukturalnych osadnictwa wiejskiego Opolszczyzny. Zakłada się aktywizację działalności lokalnej przynoszącą stopniowy rozwój wyposażenia osadnictwa, przy ograniczonej spolaryzowanej rekonstrukcji agrarnej i rozwoju mikrostruktury gospodarczej, zwłaszcza przetwórstwa rolnego (por. Kachniarz 1986). Propozycja zastosowania koncepcji wsi kluczowych do realizacji tak ewolucyjnego programu przekształceń wiejskiej sieci osadniczej regionu mogłaby być trafnym posunięciem.

Wydaje się więc, że odpowiedź na drugie z postawionych pytań może być twierdząca. Doświadczenia płynące z realizowania idei ośrodków kluczowych są — mimo wszystkich wątpliwości — pozytywne; dowodem na to może być i to, że wciąż się ją stosuje. Z jednym wszak zastrzeżeniem. Konieczne jest takie ustalenie zbioru tych ośrodków, aby były one stosunkowo liczne. Inaczej bowiem nie dochodzi do zakładanej w modelu sytuacji, gdzie wsie te stają się lokalnymi biegunami rozwoju dla otaczających je, mniejszych jednostek. Ze względu na zbyt duży obszar obsługi pożądanym mechanizmem kumulatywnej przyczynowości i efektów mnożnikowych nie realizuje się właściwie. Skutkiem tego stanu rzeczy są problemy z funkcjonowaniem zwłaszcza najmniejszych ogniw wiejskiej sieci osadniczej — zachodzące w nich procesy recesyjne są nazbyt intensywne. Innymi słowy, najkorzystniejszym wariantem wydaje się policentryczna wersja modelu wsi kluczowych, w której korzyści płynące z inwestowania w wyznaczony ośrodek stają się udziałem mniejszych osiedli.

Warunek ten trudno jest jednak spełnić obecnie sieci ośrodków gminnych regionu opolskiego. Stwierdzenie to jest jednocześnie odpowiedzią na pierwsze z zadanych pytań. Uważamy, że nadeszła pora na próbę weryfikacji (rozszerzenia) zbioru wiejskich ośrodków lokalnych Śląska Opolskiego. W warunkach tego regionu wsiami kluczowymi mogłyby być przede wszystkim ośrodki

o większej liczbie ludności spełniające funkcje nierolnicze: przemysłowe, zurbanizowane, gminne i byłe miasta, a przynajmniej część z nich (zob. Drobek i Heffner 1992). Tym właśnie grupom rodzajowym osadnictwa wiejskiego wypada poświęcić nieco uwagi w dalszych pracach. Z wyłączeniem obecnych siedzib gmin — ich funkcjonowanie jako wsi kluczowych jest bowiem (w warunkach Opolszczyzny) poza dyskusją.

Założyliśmy, że miejscowości, które obok obecnych wsi gminnych mogłyby być predystynowane do pełnienia roli ośrodków kluczowych powinny spełniać następujące kryteria (por. tab. 1):

- 1) ludnościowe (liczba mieszkańców przekraczająca 1,5 tys.). W teorii geografii osadnictwa zakłada się, że liczba ludności jest dość poprawną miarą centralności ośrodka (por. Berry 1967);

Tabela 1

Realizacja kryteriów ośrodka kluczowego  
przez pozagminne wsie województwa opolskiego

Miejscowość	Gmina	Kryterium			
		1	2	3	4
Czarnowąsy	Dobrzeń Wlk.	★	★	★	★
Gracze	Niemodlin	★	★	★	★
Chróścice	Dobrzeń Wlk.	★	★	★	
Chróścina	Dąbrowa	★	★		★
Chróścina	Skoroszyce	★	★	★	
Kamień Śląski	Gogolin	★	★	★	
Łącznik	Biała		★	★	★
Łosiów	Lewin Brzeski	★		★	★
Osowiec Śląski	Turawa	★	★		★
Stare Budkowice	Murów	★	★	★	
Bodzanów	Głuchołazy	★	★		
Bogacica	Kluczbork	★		★	
Gościęcin	Pawłowiczki			★	★
Goświnowice	Nysa		★	★	
Jelowa	Łubniany	★	★		
Kadłub	Strzelce Opolskie	★		★	
Kalków	Otmuchów			★	★
Karłowice	Popielów			★	★
Kielcza	Zawadzkie	★		★	
Lisięcice	Głubczyce			★	★
Przywory	Tarnów Opolski		★		★
Raclawice Śląskie	Głogówek	★		★	
Szczedrzyk	Ozimek	★	★		
Szymiszów	Strzelce Opolskie	★		★	
Ścinawa Mała	Korfantów			★	★
Zagwińdzie	Murów		★		★
Zalesie Śląskie	Leśnica	★		★	

Kryteria: 1 — ludnościowe, 2 — funkcjonalne, 3 — infrastrukturalne, 4 — administracyjne.  
Pominięto miejscowości spełniające tylko jedno kryterium.



- 2) funkcjonalne (dominująca funkcja przemysłowa, usługowa bądź wypoczynkowa). W warunkach Śląska Opolskiego spełnianie tych funkcji zwiększa szanse rozwojowe ośrodka (por. Drobek i Heffner 1992);
- 3) infrastrukturalne (wartość wskaźnika wyposażenia infrastrukturalnego ponad 0,500; na temat konstrukcji tego wskaźnika zob.: Drobek i Heffner 1992, s. 45, 85);
- 4) administracyjne — pełnienie funkcji siedziby mikroregionu (gminy) w latach 1973—1975, posiadanie niegdyś praw miejskich (targowych) bądź też planowanie nadania ich ośrodkowi w przyszłości (por. Jakubowicz 1977, Drobek 1991).

Zaprezentowane wyniki wydają się interesujące. Dwie wsie spełniają wszystkie postawione kryteria, osiem dalszych nie realizuje tylko jednego z nich. Oczywiście jest to tylko pierwsze przybliżenie w kierunku wskazania pozagminnych ośrodków lokalnych w wiejskiej sieci osadniczej Opolszczyzny. Należy też pamiętać, że przeprowadzona analiza pomijała aspekt przestrzenny. Można na przykład mieć wątpliwości, czy bardzo specyficznie położone Czarnowasy istotnie spełniają ponadpodstawową rolę w sieci wsi. Wymagałoby to oddzielnego studium. Należałoby też uwzględnić specyfikę przestrzenną strefy peryferyjnej (przygranicznej) Śląska Opolskiego; przyjmuje się, że koncepcja wsi kluczowych w tym rejonie mogłaby być szczególnie efektywna.

#### LITERATURA

- Anochin A. A., Kostjaev A. I. 1986, *Aktualnye voprosy razvitija selskogo rasselenija necernozemnoj zony RSFSR*, Izv. Vsesojuzn. Geogr. Obšč., 118, 3, s. 214—220.
- Berry B. L. J. 1967, *Market centres and retail distribution*, McGraw-Hill, New York.
- Borc Z. 1982, *Określenie ośrodków ponadpodstawowych w sieci osadniczej*, Miasto, 1—2, s. 14—21.
- Chilczuk M. 1963, *Sieć ośrodków więzi społeczno-gospodarczej wsi w Polsce*, PWN, Warszawa.
- Clouke P. J. 1979, *Key settlements in rural areas*, Methuen, London.
- 1981, *Environmental planning and rural settlement policy: the case of the Kingsbridge area*, Field Studies, 5, s. 469—486.
- 1984, *The resource concentration – dispersal debate for rural development*, Productivity, 25, 2, s. 189—199.
- 1985, *An introduction to rural settlement planning*, Methuen, London.
- Clout H. D. 1972, *Rural geography – an introductory survey*, Pergamon, Oxford.
- Csatari B., Enyedi G. 1986, *The formation of new, clustered, rural settlements in Hungary* (w:) G. Enyedi, J. Veldman (red.) *Rural development issues in industrialized countries*, Centre for Regional Studies, Pecs, s. 96—105.
- Domański R., Wierzbiński P. 1983, *Symulacyjny model przekształceń systemu osadnictwa w regionie rolniczym*, Przegl. Geogr., 2, s. 295—315.
- Drobek W. 1991, *Cechy miejskie i rozwój ludnościowy ośrodków bez formalnego statusu miejskiego w województwie opolskim*, Studia Śląskie, 50, s. 245—268.
- Drobek W., Heffner K. 1992, *Infrastrukturalne i funkcjonalne czynniki zmian ludnościowych wsi Śląska Opolskiego*, Instytut Śląski, Opole.
- Geokčanskij Sz. Ju. 1987, *Problemy rekonstrukcji selskogo rasselenija w SSSR*, Izv. Vsesojuzn. Geogr. Obšč., 119, 3, s. 258—262.

- G o l a c h o w s k i S. 1966, *Rola teorii Christallera w planowaniu hitlerowskim na Śląsku*, Studia Śląskie, 10, s. 167—176.
- H e f f n e r K. 1990, *Kierunki rozwoju obszarów depopulacyjnych na Opolszczyźnie według obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego*, Biul. Inf. Wojewódzkiego Ośrodka Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej w Opolu, 6—4.
- 1991, *Śląsk Opolski. Proces przekształceń ludnościowych i przestrzennych systemu osadnictwa wiejskiego*, Instytut Śląski, Opole.
- J a k u b o w i c z E. 1977, *Lokalne zespoły osadnicze na przykładzie regionu opolskiego*, PWN, Warszawa—Wrocław.
- K a c h n i a r z T. 1986, *Osadnictwo wiejskie (w:) Koncepcja osadnictwa. Scenariusz rozwoju systemu osadnictwa*, IKŚ, Warszawa, s. 149—195.
- K a n i a C. 1966, *Ośrodki więzi społeczno-gospodarczej osiedli w województwie opolskim a problem urbanizacji (w:) Problemy ewolucji układów osadniczych na tle procesów urbanizacyjnych w Polsce*, PWN, Warszawa, s. 129—167.
- K i e l c z e w s k a - Z a l e s k a M. 1974, *Dotychczasowy rozwój lokalnej sieci osadniczej a reforma administracyjna wsi z r. 1973 (Na przykładzie powiatów gorlickiego i żuromińskiego)*, Przegł. Geogr., 2, s. 205—229.
- K o ł o d z i e j c z y k D. 1992, *Infrastruktura wsi a sieć osadnicza*, IERiGŻ, Warszawa.
- L a i O. - K., L a i T. - K. 1991, *Socialist state planning reconsidered: regional policy in China, 1949—1989*, Environment and Planning C: Government and Policy, 9, 2, s. 207—224.
- L e w i s G. J., S h e r w o o d K. B. 1991, *Unravelling the counterurbanization process in Lowland Britain: a case study in East Northamptonshire*, Cambria, 16, s. 58—77.
- M a k o w s k a K. 1984, *Napływ migracyjny do ośrodków gminnych*, Człowiek i Środ., 3, s. 377—393.
- M a r s h a l l J. T. 1988, *Services and uneven development*, Pergamon, Oxford.
- M i c h n a H. 1983, *Przyszłość wsi – małe miasto czy wieś?*, Wieś Współcz., 10, s. 64—74.
- P e a k e H. 1922, *The English village*, Benn, London.
- P o r t e o u s J. M. 1989, *Planned to death: an annihilation of a place called Howdendyke*, Manchester.
- S i e m i ń s k i J. 1984, *Statystyczna charakterystyka miejscowości gminnych w Polsce*, Wiad. Stat., 9, 19—23; 10, s. 18—21; 11, s. 24—28.
- 1992, *Dynamika rozwoju wsi gminnych*, Wiad. Stat., 4, s. 27—30.
- S i l l i n c e J. A. A. 1986, *Why did Warwickshire key settlement policy change in 1982? An assessment of the political implications of cuts in rural services*, Geogr. Journ., 152, 2, s. 176—192.
- S ł o j e w s k i R. 1990, *Rolnictwo w planach zagospodarowania przestrzennego. Zagadnienia metodyczne na przykładzie województwa szczecińskiego (w:) A. Hopfer (red.), Problemy kompleksowe zarządzania obszarów gmin. Cz. 2. Stan i wykorzystanie terenów rolniczych*, Ossolineum, Wrocław, s. 75—144.
- S t a s i a k A. 1982, *Wybrane problemy zagospodarowania przestrzennego wsi polskiej*, Miasto, 5, s. 1—9.
- S t a s i a k A., Z a n i e w s k a H. 1976, *Koncepcja programowo-przestrzenna miasteczka Sroko-wo*, Miasto, 2, s. 8—15.
- S y m e s D. G. 1982, *Osadnictwo wiejskie a rozwój infrastruktury*, Wieś Współcz., 2, s. 90—97.
- S z u l c H., 1982, *Agriculture, modernization and the development of villages: the case of Poland (w:) G. Enyedi, I. Volgyes (red.), The effect of modern agriculture on rural development*, New York, s. 131—138.
- T k o c z J. 1966, *Funkcje i typy rolnicze miast (hipoteza)*, Instytut Śląski, Opole.
- 1980, *Osiedle rolnicze na Śląsku Opolskim w procesie uspołeczniania ziemi*, Instytut Śląski, Opole.
- T u r n o c k D. 1991, *The planning of rural settlement in Romania*, Geogr. Journ., 157, 3, s. 251—264.
- Z a g o ź d ō n A. 1966, *Zespoły osadnicze o funkcjach nierolniczych jako forma urbanizacji wsi (w:) Problemy ewolucji układów osadniczych na tle procesów urbanizacyjnych w Polsce*, PWN, Warszawa, s. 103—128.
- Z a n i e w s k a H. 1978, *Rola małych miast w kształtowaniu wiejskiej sieci osadniczej*, Miasto, 1, s. 11—17.



WIESŁAW DROBEK  
KRYSTIAN HEFFNER

### CONCEPT OF KEY VILLAGES AND SETTLEMENT PROCESSES ON RURAL AREAS

The aim of this article is to present theoretical bases and certain effects of practical application of the concept of key villages — both in the world, and in Poland.

This concept is one of the most frequently applied instruments for controlling transformation processes of the rural settlement network. It assumes that the most effective method of long term stimulating of the desired rate of changes in a area is selecting a limited number of favourably situated villages and developing them as local development centres.

Particularly frequently use is being made of concepts of key villages as a tool for regional planning in order to obtain a possibly balanced policentric village development, as well as stimulating periferial zones. Endeavours at its application are encountered both in well developed countries, as well as in countries of strongly centralised economy. Experience in practical application of this concept is both favourable and negative. Obvious is a favourable influence of its application on the development of selected villages. Also observed was a favourable influencing by those villages of the neighbouring centres. Decidedly negatively assessed are consequences of its application observed in smaller settlements.

Optimisation models of the rural settlement network assumed in Poland were at times similar to assumptions of the key villages concept. This particularly concerns the so-called development villages, and commune villages. In the current structure of administrative division functions of rural suprabasic centres fall mainly to commune seats. This is due to the fact that they have a set of basic service institutions, are equipped with infrastructure equipment and installations, and are characterised usually by an increase or stability of the inhabitants number.

Śląsk Opolski is a region of a stabilised settlement network. First experiences with the planned shaping of the rural settlement network in this region, and connected with the concept of key villages, concern assumptions of the idea related to centres of social and economic ties. In the seventies a model was worked out (in compliance to general Polish assumptions) assuming basing the network of key villages on communal centres. Significant consequences for the condition of rural settlement network was the selection of the category of so-called atrophic villages or non-developing ones. This became a catalyser of recession processes — namely depopulation.

The authors are of the opinion that a time has come for an effort at verifying (expanding) a set of rural local centres of Śląsk Opolski. In conditions characteristic to this region key villages could be constituted above all by centres with higher population number, which fulfill nonagricultural functions (industrial, administrative, recreational), as well as urbanised centres and former towns, or at least a part of them (see Table 1).





KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK

## Klimatologiczno-fizjologiczny model wymiany ciepła między człowiekiem a otoczeniem (MENEX)

*Climatological-and-physiological model of man–environment heat exchange  
(MENEX)*

**Zarys treści.** Praca przedstawia założenia i przykłady zastosowań nowego, klimatologiczno-fizjologicznego modelu wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem (MENEX). Model ten pozwala na określenie bilansu cieplnego człowieka w terenie otwartym i może być stosowany w nieustabilizowanych i ustabilizowanych warunkach termiczno-wilgotnościowych.

### Wprowadzenie

Wymiana ciepła, zachodząca nieprzerwanie pomiędzy człowiekiem a otoczeniem, jest jednym z podstawowych procesów fizjologicznych, decydujących o prawidłowym funkcjonowaniu organizmu. Badania bilansu cieplnego człowieka obejmują szeroki zakres zagadnień, spośród których można wymienić:

- procesy termoregulacyjne, prowadzące do zrównoważenia przychodów i strat ciepła w organizmie,
- fizyczne i fizjologiczne parametry zewnętrznej warstwy ciała, w której następuje wymiana ciepła z otoczeniem,
- procesy aklimatyzacyjne, prowadzące do zmian w funkcjonowaniu organizmu w skrajnych warunkach termiczno-wilgotnościowych,
- termoizolacyjne właściwości odzieży,
- wpływ różnych warunków środowiskowych na wielkość i strukturę wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem,
- subiektywne odczucia cieplne człowieka i uciążliwość biotermiczna różnych środowisk.

Celem pracy jest przedstawienie nowego, klimatologiczno-fizjologicznego modelu wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem, któremu nadano nazwę MENEX. Model łączy w sobie elementy z zakresu fizyki atmosfery, matematyki, statystyki i fizjologii człowieka. Pozwala on na obiektywną, biotermiczną charakterystykę i ocenę różnych warunków pogodowych i klimatycznych oraz różnych, lokalnych typów środowiska geograficznego. Może też być przydatny do oceny termicznych obciążeń związanych z pracą oraz w prognozowaniu warunków biotermicznych.

## Podstawy termoregulacji

Człowiek jest istotą stałocieplną, to znaczy zdolną do zachowania stanu względnej równowagi cieplnej i utrzymywania prawie stałej temperatury wewnętrznej, niezależnie od temperatury otoczenia i jej zmian. Stan taki określany jest mianem homeotermii. Występuje ona wtedy, gdy temperatura wewnętrzna organizmu wynosi  $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (Bligh i Johnson 1973, Mitchell 1977).

Termoregulacja jest to »dostosowywanie się wymiany ciepła między człowiekiem a otoczeniem (do warunków termiczno-wilgotnościowych atmosfery) w sposób zapewniający równowagę bilansu cieplnego i stałą temperaturę wewnętrzną« (Kozłowski 1986). Regulacja temperatury ciała odbywa się poprzez odruchowe reakcje na ciepło i zimno. Składają się na nią trzy mechanizmy fizjologiczne: zmiany metabolicznej produkcji ciepła i termoizolacyjnych właściwości zewnętrznej warstwy ciała oraz wydzielanie potu.

Ważną rolę w termoregulacji odgrywa skóra. Jest ona — wraz z tkanką podskórną — ważną barierą na drodze przepływu ciepła z wnętrza ciała ku atmosferze i w kierunku odwrotnym. W obrębie tej warstwy następuje wymiana ciepła, zapewniająca stałą temperaturę wewnętrzną organizmu w różnej temperaturze otoczenia (Clark R. P. i Edholm 1985).

Równie istotną rolę odgrywa tu odzież, która zabezpiecza organizm zarówno przed nadmiernymi stratami jak i przed zbyt dużym dopływem ciepła z otoczenia (Goldman 1980, Holmér 1988, Nielsen R. i Endrusick 1990, Tamura i Tomizawa 1991). Określenie termoizolacyjności odzieży zapewniającej komfort cieplny w danych warunkach otoczenia może służyć także do ogólnej oceny środowiska termicznego, w jakim człowiek przebywa i stanowi element oceny warunków biotermicznych badanych obszarów (Alicieims i Freitas 1976, Holmér 1988, Krawczyk 1993, Nishi i inni 1978).

## Przegląd modeli bilansu cieplnego człowieka

Zależnie od warunków jakie mają opisywać lub celów jakim mają służyć, modele bilansu cieplnego człowieka można podzielić na dwie podstawowe grupy:

- modele opisujące wymianę ciepła w warunkach niestabilizowanych,
- modele opisujące wymianę ciepła w warunkach ustabilizowanych.

Jako niestabilizowane określa się takie warunki, w których następują ciągłe, chwilowe wahania reakcji termoregulacyjnych organizmu, będące wynikiem obciążenia pracą lub zmieniających się warunków termicznych otoczenia, a saldo wymiany ciepła jest różne od zera (Clark J. A. i inni 1980).

O warunkach ustabilizowanych można mówić w przypadku dłuższych okresów (co najmniej 24 godziny), gdy uśrednione dla nich wartości parametrów fizjologicznych i meteorologicznych są na poziomie zapewniającym równowagę między zyskami i stratami ciepła (Mitchell 1977). Za minimalny okres, w którym bilans cieplny człowieka jest równy zeru, przyjmuje się dobę (Aschoff i inni 1974, Webb 1971).



## Modele bilansu cieplnego dla warunków niestabilizowanych

W badaniach fizjoklimatycznych, prowadzonych w komorach klimatycznych, rozpatrywanie bilansu cieplnego człowieka służy przede wszystkim opisowi funkcjonowania ustroju przy konkretnym obciążeniu termicznym, w różnej odzieży i przy różnym wysiłku fizycznym oraz ocenie subiektywnych odczuć cieplnych (Clark J. A. i inni 1980, Clark R. P. i Edholm 1985, Höppe 1984, Mitchell 1977; Nielsen R. i Endrusick 1990).

Modele opisujące wymianę ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem w warunkach niestabilizowanych są także stosowane w badaniach bioklimatycznych. Służą one przede wszystkim do oceny warunków środowiskowych, w których przebywa człowiek lub też do określenia lokalnego zróżnicowania biotermicznego.

Pierwszy tego rodzaju model został opracowany przez W. H. Terjunga (1970). Stosowany on był do badania bioklimatu miast w Kalifornii i porównania warunków klimatu odczuwalnego różnych stref klimatycznych. Podobny model był też używany przez S. E. Tullera (1975) do badania mikroklimatu otoczenia budynków. Niemal w tym samym czasie opracowała swój model N. P. Povolockaja (1975); był on przez autorkę stosowany do określenia warunków klimatoterapii w uzdrowiskach północnego Kaukazu.

Model HEBIDEX, opracowany przez C. R. de Freitas (1985), pozwolił na ocenę warunków biotermicznych plaży w Australii. „Klima-Michel-Modell” G. Jendritzky’ego (1990) służy natomiast do badań bioklimatycznych w skali lokalnej i regionalnej. Na podstawie tego ostatniego modelu G. Menz (1990) zaproponował metodę wydzielenia jednostek biotopoklimatycznych o jednorodnych cechach bilansu cieplnego człowieka.

Saldo wymiany ciepła, wyznaczone we wszystkich wspomnianych wyżej modelach, może być traktowane jedynie jako wskaźnik oceny warunków bioklimatycznych, a nie jako realna wielkość fizjologiczna, mówiąca o rzeczywistych zmianach zawartości ciepła w ustroju. Podejście takie pozwala zatem tylko na względne określenie różnic biotermicznych pomiędzy odmiennymi warunkami klimatycznymi, pogodowymi czy też terenowymi.

Dopiero ostatnie lata przyniosły terenowe badania fizjoklimatyczne, podczas których mierzono zarówno parametry termiczno-wilgotnościowe i insulacyjne środowiska, jak i parametry fizjologiczne. Określone w tych badaniach saldo wymiany ciepła wskazuje na realne zmiany zawartości ciepła w organizmie, mówiące o jego rzeczywistych obciążeniach termicznych.

Badania B. Nielsen i innych (1988) objęły grupę osób ćwiczących w terenie otwartym na ergometrze, ubranych tylko w spodenki gimnastyczne. Model BIODIX, zastosowany przez C. R. de Freitas i M. G. Rykena (1989), służył określeniu obciążeń cieplnych osób biegających w stroju gimnastycznym.

Badania K. Błażejczyka i B. Krawczyk były prowadzone w różnych strefach klimatycznych i odnosiły się do człowieka ubranego w odzież letnią (o izolacji termicznej 1 clo), stojącego w pozycji relaksowej (Błażejczyk 1991, Błażejczyk i Krawczyk 1991, Krawczyk i Błażejczyk 1991, Kravčik i inni 1991).

## Modele bilansu ciepłego dla warunków ustabilizowanych

Modele te zakładają równoważenie się zysków i strat ciepła z organizmu w dłuższych, co najmniej 24-godzinnych, okresach i służą do oceny warunków bioklimatycznych różnych obszarów lub okresów. Czynniki równoważącymi wymianę ciepła są: temperatura skóry, termoizolacyjność odzieży, parowanie potu z powierzchni ciała lub poziom aktywności fizycznej. Wielkość czynnika równoważącego jest z reguły wskaźnikiem oceny termicznych warunków środowiska.

Najczęściej są stosowane modele zakładające bilansowanie się wymiany ciepła poprzez zmianę temperatury skóry ( $T_s$ ); powoduje to zmiany niektórych składników wymiany ciepła w celu zamknięcia się bilansu. Jednym z pierwszych był model opracowany przez zespół M. I. Budyko (Budyko 1959, Budyko i Cicenko 1960, Liopo i Cicenko 1971). Czynnikiem równowagi bilansu ciepłego jest w nim — oprócz temperatury skóry — termoizolacyjność odzieży. Model ten był w Polsce stosowany przez K. Błażejczyka (1987, 1988) i B. Krawczyk (1978, 1979, 1984). Opierając się na modelu Budyki K. Błażejczyk (1984, 1990a) opracował metodę wydziałania biotopoklimatów na podstawie struktury zysków i strat ciepła z organizmu w warunkach ustabilizowanych. Metodą tą wykonano mapy bioklimatyczne różnych rodzajów krajobrazów Polski w skalach 1:25 000 — 1:100 000 (Błażejczyk 1988, 1990b, 1990c, 1992, 1993).

Podobne założenia mają modele HUMAN (Burt i inni 1982), STEBIDEX (Freitas 1985), MANMO (Morgan i Baskett 1974) oraz model opracowany przez V. K. Marinova (1971). Modele HUMAN i MANMO były wykorzystane do badania bioklimatu obszarów zurbanizowanych, a model STEBIDEX — do badania klimatu odczuwalnego plaży australijskich.

Do oceny warunków klimatycznych odznaczających się wysoką temperaturą powietrza i małą jego wilgotnością powstały modele zakładające równoważenie się bilansu ciepłego człowieka poprzez parowanie potu z powierzchni ciała. Natężenie ewaporacji jest w nich wskaźnikiem obciążenia ciepłego ustroju (Ajzenštat 1973, Givoni 1976). Za pomocą modelu Ajzenštata T. I. Abdumalikov (1974) badał bilans cieplny człowieka w różnych typach krajobrazu pustyni Kyzyl-kum i gór Kopet-dag.

Do oceny natężenia stresu zimnego przydatny jest model IREQ opracowany przez I. Holmęra (1988). Wskaźnikiem biotermicznej oceny środowiska jest termoizolacyjność odzieży wymagana do zapewnienia równowagi cieplnej organizmu.

N. Hammer i inni (1986) zaproponowali model, w którym równoważenie się przychodów i strat ciepła jest efektem zmian termoizolacyjności odzieży oraz aktywności fizycznej. Kombinacja metabolizmu i odzieży, równoważących wymianę ciepła, jest wskaźnikiem odczuwalności cieplnej.

Ciekawej adaptacji modelu P. O. Fangera (1974) na potrzeby badania warunków klimatoterapii w uzdrowiskach dokonał J. Skrzypski (1989).



## MENEX — model wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem

Przegląd różnych modeli bilansu cieplnego wskazuje, że pomimo znacznej ich liczby, żaden nie spełnia wymogów kompleksowości, to znaczy — nie może być bez dodatkowych adaptacji stosowany do różnorodnych badań bioklimatycznych. Dlatego podjęto próbę opracowania nowego modelu wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem. Pozwala on na określenie bilansu cieplnego człowieka i obciążenia cieplnego organizmu w terenie otwartym, w warunkach ustabilizowanych i niestabilizowanych. Może on być stosowany w różnych dziedzinach badań bioklimatycznych. Modelowi nadano nazwę MENEX (Błażejczyk 1993).

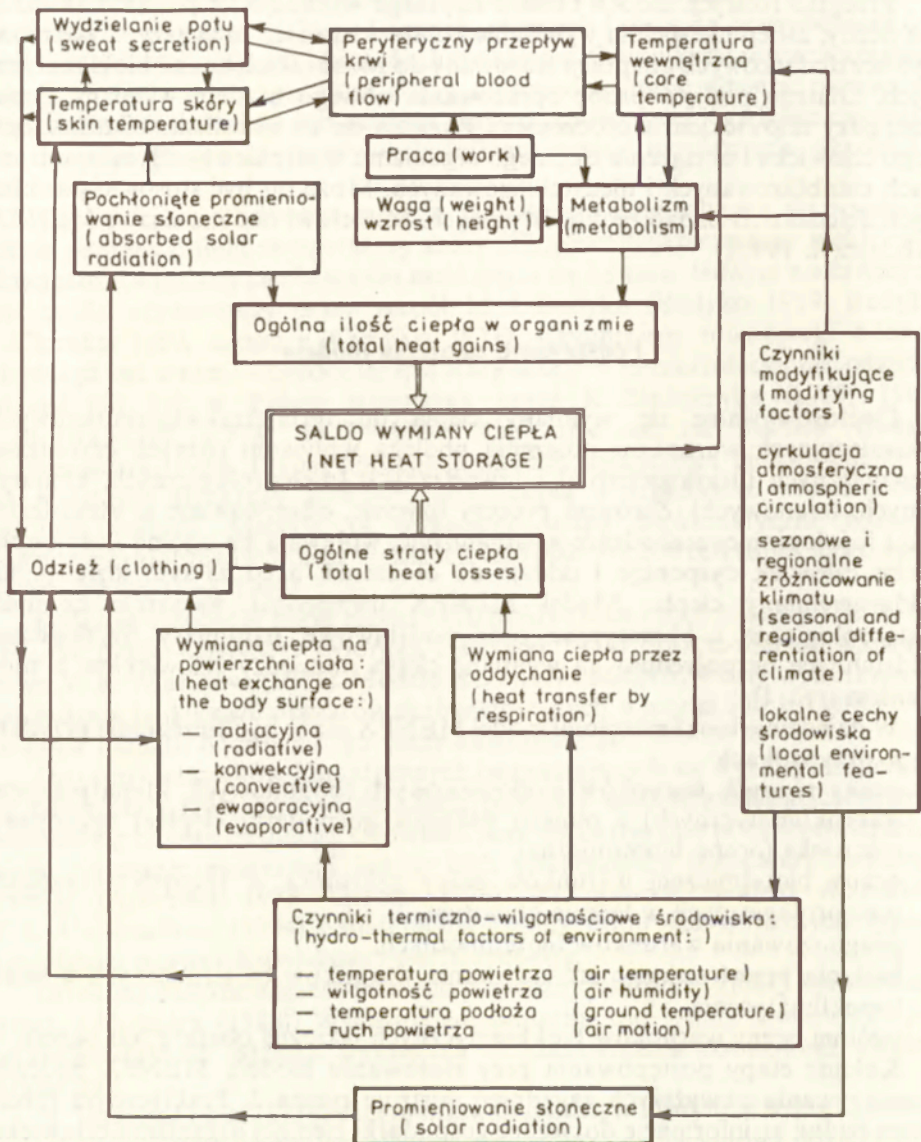
### Podstawowe założenia modelu

Dostosowywanie się wymiany ciepła do termiczno-wilgotnościowych i insolacyjnych warunków otoczenia podlega wpływom różnych czynników wewnętrznych (fizjologicznych) i zewnętrznych (meteorologicznych, klimatycznych, terenowych). Zarówno procesy fizyczne, obserwowane w atmosferze, jak i fizjologiczne, zachodzące w organizmie, wpływają na ogólną ilość ciepła, jakim człowiek dysponuje i oddaje do otoczenia, a co za tym idzie — na saldo wymiany ciepła. Model MENEX uwzględnia wszystkie czynniki meteorologiczne i klimatyczne oraz podstawowe parametry fizjologiczne oddziałujące bezpośrednio na wymianę ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem (ryc. 1).

W dziedzinie bioklimatologii model MENEX może być szczególnie przydatny w przypadkach:

- oceny różnych warunków środowiskowych (pogodowych, klimatycznych, mikroklimatycznych) z punktu widzenia gospodarki cieplnej organizmu człowieka (ocena biotermiczna),
- oceny biotermicznej warunków pracy człowieka w różnych sytuacjach meteorologicznych w terenie otwartym,
- prognozowania warunków biotermicznych,
- badania przestrzennego zróżnicowania warunków biotermicznych w skali topoklimatycznej,
- ogólnej oceny warunków bioklimatycznych jakiegoś obszaru lub okresu.

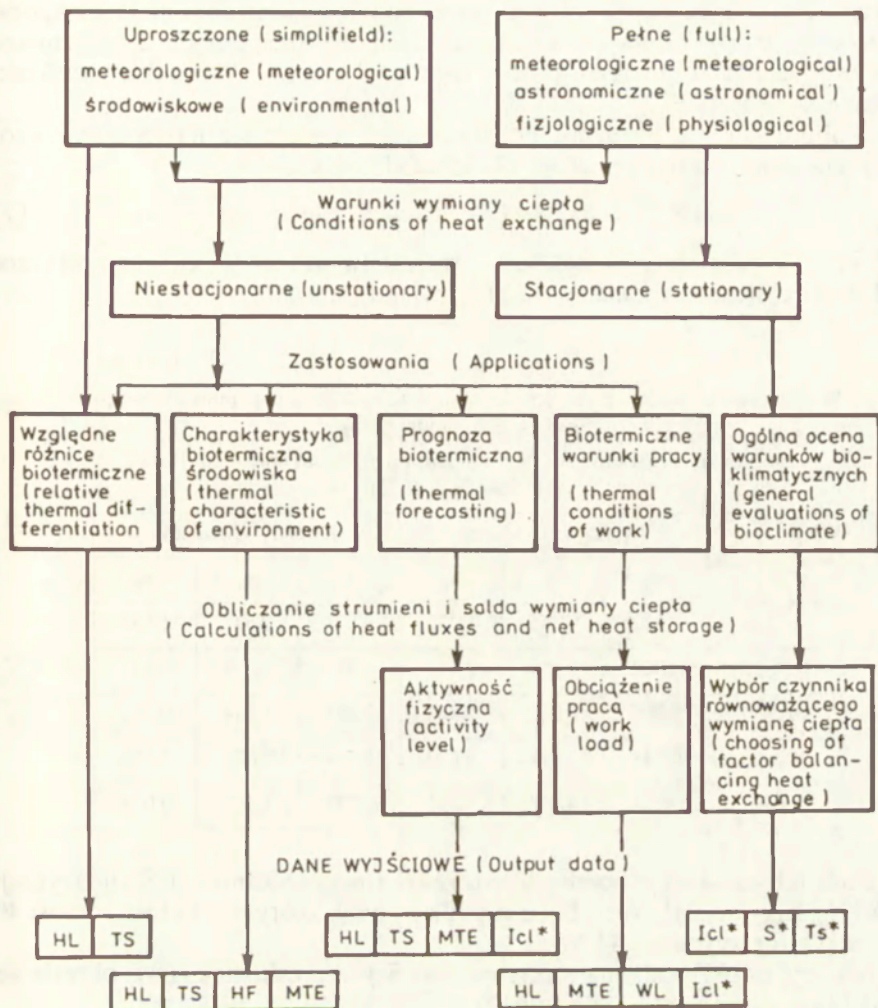
Kolejne etapy postępowania przy stosowaniu modelu MENEX podczas rozwiązywania powyższych zagadnień ilustruje rycina 2. Praktycznym rezultatem badań są informacje dotyczące gospodarki cieplnej organizmu człowieka i stopnia jego obciążenia termicznego w danych warunkach środowiskowych. Na tej podstawie można określić wskazówki dotyczące sposobów zachowania równowagi energetycznej ustroju lub tylko zmniejszenia jego obciążeń cieplnych. Model MENEX daje tutaj pewne propozycje rozwiązań, niemniej jednak wskazana jest pogłębiona znajomość zagadnień termofizjologicznych u osób podejmujących tego rodzaju badania.



Ryc. 1. Schemat powiązań pomiędzy czynnikami fizjologicznymi i klimatycznymi kształtującymi bilans cieplny człowieka

Scheme of relationships of physiological factors influencing human heat balance





Ryc. 2. Schemat blokowy modelu wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem (MENEX)  
Scheme of man-environment heat exchange model (MENEX)

### Obliczanie poszczególnych strumieni ciepła

Podstawowa, ogólna postać matematyczna modelu ma formę równania:

$$BMR + WL + R + C + L + E + Res = S \quad [1]$$

w którym  $BMR$  oznacza podstawową, metaboliczną produkcję ciepła,  $WL$  — produkcję ciepła związaną z aktywnością fizyczną człowieka,  $R$  — pochłonięte promieniowanie słoneczne,  $C$  — wymianę ciepła przez unoszenie (konwekcję),  $L$  — wymianę ciepła poprzez promieniowanie długofalowe

(radiację),  $E$  — straty ciepła na parowanie wody z powierzchni ciała (ewaporację),  $Res$  — straty ciepła w wyniku oddychania (respirację),  $S$  — zmianę zawartości ciepła w ustroju (saldo wymiany ciepła). Wszystkie wielkości wyrażone są w  $W \cdot m^{-2}$ .

Do obliczenia metabolizmu podstawowego stosuje się następujący wzór empiryczny opracowany przez W. N. Schofielda (1985):

$$BMR = 6,008 \cdot (x_1 \cdot wt + x_2 \cdot ht + x_3) \quad [2]$$

gdzie:  $wt$  — ciężar ciała (w kg),  $ht$  — wzrost (w m),  $x_1$  —  $x_3$  — empiryczne współczynniki liczbowe zależne od płci i wieku (tab. 1).

T a b e l a 1

Współczynniki liczbowe służące do obliczania metabolizmu podstawowego (według Schofielda 1985)

Empirical coefficients for the calculation of basal metabolic rate (by Schofield 1985)

Wiek — lata Age — years	Mężczyźni (Males)			Kobiety (Females)		
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
≤ 10	0,082	0,545	1,736	0,071	0,677	1,553
11—18	0,068	0,574	2,157	0,035	1,948	0,837
19—30	0,063	-0,042	2,953	0,057	1,184	0,411
31—60	0,048	-0,011	3,670	0,034	0,006	3,530
≥ 61	0,038	4,068	-3,491	0,033	1,917	0,074

Można też, zgodnie z normą Międzynarodowej Organizacji Standaryzacji (ISO 8996), przyjąć stały metabolizm podstawowy, który dla kobiet wynosi  $40 W \cdot m^{-2}$ , a dla mężczyzn —  $44 W \cdot m^{-2}$ .

Produkcję ciepła związaną z aktywnością fizyczną człowieka ( $W$ ) określa się na podstawie normy ISO 8996 (tab. 2).

T a b e l a 2

Metaboliczna produkcja ciepła (ponad poziom podstawowy) podczas różnej aktywności fizycznej (wg ISO 8996)

Metabolic heat production (excluding basal metabolism) with different activity (by ISO 8996)

Aktywność człowieka (Human activity)	Metabolizm (Metabolism) $W \cdot m^{-2}$
Metabolizm związany z pozycją ciała (Metabolism due to body posture)	
Siedząca (sitting)	10
Kłęcząca (kneeling)	20
Stojąca (standing)	25
Pochylona (standing stooped)	30



cd. tab. 2

Aktywność człowieka (Human activity)		Metabolizm (Metabolism) W m <sup>-2</sup>
Metabolizm związany z różnym rodzajem pracy (Metabolism for different type of work)		
Praca dłońmi	(Hand work)	
lekka	(light)	15
średnia	(average)	30
ciężka	(heavy)	40
Praca jedną ręką	(One-arm work)	
lekka	(light)	35
średnia	(average)	55
ciężka	(heavy)	75
Praca dwiema rękami	(Two-arm work)	
lekka	(light)	65
średnia	(average)	85
ciężka	(heavy)	105
Praca obciążająca tułów	(Trunk work)	
lekka	(light)	125
średnia	(average)	190
ciężka	(heavy)	280
bardzo ciężka	(very heavy)	390
Metabolizm związany z różną prędkością poruszania się (Metabolism related to motion speed)		
Marsz (Walking) — 2—5 km h <sup>-1</sup>		
w miejscu płaskim	(on a flat)	110
pod górę:	(uphill)	
— nachylenie 5°	(inclination 5°)	210
— nachylenie 10°	(inclination 10°)	360
z góry (downhill) — 5 km h <sup>-1</sup>		
— nachylenie 5°	(inclination 5°)	60
— nachylenie 10°	(inclination 10°)	50
z obciążeniem (with load) — 4 km h <sup>-1</sup>		
— 10 kg		125
— 30 kg		185
— 50 kg		285

Pochłonięte promieniowanie słoneczne wyznacza się na podstawie poniższego wzoru:

$$R = [Q \cdot \text{ctg } h \cdot (0,25 - 0,001 \cdot h) + 0,36 \cdot D + (0,49 - 0,005 \cdot h) \cdot r] \cdot (1 - a/100) \cdot I_{rc} \quad [3]$$

Współczynniki liczbowe stosowane w powyższym wzorze zostały wyznaczone empirycznie (Błażejczyk 1993, Błażejczyk i inni 1993).

Przy przeliczeniu promieniowania słonecznego zmierzonego na powierzchni poziomej na promieniowanie padające na ciało człowieka stojącego za nałogowy model ciała człowieka przyjmuje się pionowo usytuowaną elipsoidę (objaśnienia stosowanych symboli znajdują się w tabeli 3).

Zestawienie symboli i ich wymiarów  
List of symbols and units

Symbol	Charakterystyka (Characteristic)	Wymiar (Unit)
<b>Parametry meteorologiczne (Meteorological parameters):</b>		
$T_a$	temperatura powietrza (air temperature)	°C
$T$	temperatura powietrza (air temperature)	K
$T_g$	temperatura powierzchni gruntu (ground temperature)	°C
$e_a$	prężność pary wodnej (vapour pressure)	hPa
$f$	wilgotność względna powietrza (relative humidity of air)	%
$Q$	natężenie bezpośredniego promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą (intensity of direct solar radiation at horizontal plane)	W m <sup>2</sup>
$D$	natężenie rozproszonego promieniowania słonecznego (intensity of diffuse solar radiation)	W m <sup>2</sup>
$r$	natężenie odbitego promieniowania słonecznego (intensity of reflected solar radiation)	W m <sup>2</sup>
$N$	zachmurzenie (cloudiness)	%
$c$	współczynnik charakteryzujący rodzaj chmur (coefficient of cloud type) 0,2 — Ci, Cc; 0,3 — Cs; 0,4 — Ac; 0,5 — As; 0,6 — Cu, Cb; 0,7 — Sc; 0,8 — St, Ns; 0,9 — mgła (fog)	bezwymiarowy (nondimensioned)
$ap$	ciśnienie atmosferyczne (air pressure)	hPa
$V$	prędkość wiatru (wind speed)	m s <sup>-1</sup>
$v'$	prędkość ruchu człowieka (velocity of man motion)	m s <sup>-1</sup>
<b>Parametry fizyczne (Physical parameters):</b>		
$h$	wysokość Słońca (Sun altitude)	°
$s$	współczynnik emisyjności (emmissivity coefficient) = 0,95	bezwymiarowy (nondimensioned)
$\sigma$	stała Stefana-Boltzmana (Stefan-Boltzman constant) = 5,67 10 <sup>-8</sup>	W m <sup>-2</sup> K <sup>-4</sup>
$e$	podstawa logarytmu naturalnego (base of natural logarithm)	
<b>Parametry fizjologiczne (Physiological parameters):</b>		
$T_s$	średnia ważona temperatura skóry (mean skin temperature)	°C
$e_s$	prężność pary wodnej na powierzchni skóry (vapour pressure at skin surface) = $e^{0,58 T_s + 2,003}$	hPa
$a$	średnie albedo skóry i odzieży (mean albedo of skin and clothing)	%
$w$	współczynnik charakteryzujący stopień uwilgotnienia skóry (coefficient of skin wettedness) = 1,031/(37,5 - $T_s$ ) - 0,065, przy $T_s > 36,5^\circ\text{C}$ $w = 1,0$ (with $T_s > 36,5$ $w = 1,0$ )	bezwymiarowy (nondim.)



cd. tab. 3

Symbol	Charakterystyka (Characteristic)	Wymiar (Unit)
<b>Parametry wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem (Parameters of man-environment heat exchange):</b>		
<i>he</i>	współczynnik przenoszenia ciepła — dla ewaporacji (coefficient of heat transfer — for evaporation) $Ta (0,00006 Ta - 0,00002 ap + 0,011) + 0,02 ap - 0,773$	$W m^2 hPa^{-1}$
<i>hc</i>	współczynnik przenoszenia ciepła — dla konwekcji (coefficient of heat transfer — for convection) = $0,013 ap - 0,04 Ta - 0,503$	$W m^2 K^{-1}$
<i>d</i>	współczynnik dyfuzji turbulencyjnej (coefficient of turbulent diffusion) = $\sqrt{v+v'}$	bezwymiarowy (nondim.)
<i>d'</i>	współczynnik pojemności cieplnej odzieży (coefficient of heat capacity of clothing) = $0,53/Icl_{\sigma}$	bezwymiarowy (nondim.)
<i>Irc</i>	współczynnik osłabienia przepływu ciepła przez odzież — dla konwekcji oraz promieniowania słonecznego i długofalowego (reducing coefficient of heat transfer by clothing for convection and radiation) = $hc d' / (hc d' + hc d + 4 s \sigma T^3)$	bezwymiarowy (nondim.)
<i>Ie</i>	współczynnik osłabienia przepływu ciepła przez odzież — dla ewaporacji (reducing coefficient of heat transfer by clothing for evaporation) = $hc d' / (hc d' + hc d)$	bezwymiarowy (nondim.)
<i>Icl</i>	podstawowa termoizolacyjność odzieży (basic clothing insulation)	clo
<i>Icl<sub>σ</sub></i>	efektywna termoizolacyjność odzieży (effective clothing insulation) = $Icl [1 - 0,27 (v+v')^{0,55}]$	clo

Do obliczenia gęstości konwekcyjnego, ewaporacyjnego i radiacyjnego strumienia ciepła zastosowano zmodyfikowane przez autora wzory M. I. Budyko, opierające się na ogólnych fizycznych prawach wymiany ciepła pomiędzy różnymi ciałami i substancjami (Liopo i Cicenکو 1972). Przy modyfikacji wykorzystano wyniki badań P. O. Fanger (1974), I. Holmęra i innych (1992) oraz H. Nielssona i innych (1992).

Wzory te mają nastęującą postać:

$$E = he \cdot d \cdot (ea - es) \cdot w \cdot Ie - [0,42 \cdot (BMR + WL - 58) - 5,04] \quad [4]$$

$$C = hc \cdot d \cdot (Ta - Ts) \cdot Irc \quad [5]$$

$$L = [2 \cdot s \cdot \sigma \cdot T^3 \cdot (Tg - Ta) - 0,5 \cdot s \cdot \sigma \cdot T^4 \cdot (0,254 - 0,005 \cdot ea) \cdot (1 - c \cdot N/100) + 4 \cdot s \cdot \sigma \cdot T^3 \cdot (Ta - Ts)] \cdot Irc \quad [6]$$

Współczynniki liczbowe we wzorze [4] wyznaczono na podstawie badań empirycznych P. O. Fanger (1974), a współczynniki we wzorze [6] zostały podane przez twórczynię wzoru (Liopo i Cicenکو 1972). T. N. Liopo i G. V. Cicenکو zamieścili także w swej pracy tabelę służącą do wyznaczania

strat ciepła na oddychanie. Autor niniejszego artykułu opracował na tej podstawie algorytm, który ma następującą postać:

$$Res = Ta \cdot (0,0005 \cdot f + 0,112) + (0,013 \cdot f - 9,653) + 0,147 \quad [7]$$

Model MENEX pozwala też na określenie maksymalnego czasu przebywania w danych warunkach środowiskowych (*MTE*), bez niebezpieczeństwa przegrzania lub wychłodzenia organizmu; czas ten liczy się według wzoru:

$$MTE = 5400/|S| \quad [8]$$

Uzyskana wartość określa czas, w jakim temperatura wewnętrzna nie ulegnie zmianie większej od  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

Obliczone za pomocą modelu MENEX wartości poszczególnych strumieni ciepła są analogiczne do obserwowanych w komorach klimatycznych, przy podobnych warunkach termiczno-wilgotnościowych i wietrznych.

Myśląc o upowszechnieniu badań bilansu cieplnego człowieka staje się przed problemem dostępności danych pomiarowych, zarówno meteorologicznych, jak i fizjologicznych. Chodzi głównie o dane dotyczące natężenia promieniowania słonecznego i temperatury skóry. Dlatego model MENEX zawiera możliwość zastosowania uproszczonych procedur wyznaczenia tych dwu wielkości. Zmniejszają one wprawdzie dokładność wyznaczonych strumieni ciepła o 5–15%, ale pozwalają na powszechniejsze stosowanie metody bilansu cieplnego człowieka w badaniach bioklimatycznych. Prezentowane poniżej wzory i współczynniki, służące do określania szacunkowych wartości składników bilansu cieplnego człowieka, zostały wyznaczone na podstawie badań empirycznych (Błażejczyk 1993).

Szacunkowe wartości temperatury skóry można uzyskać — z dokładnością około 90% — przy zastosowaniu wzoru:

$$(26,4 + 0,004 (Q + D) + 0,09 \cdot Ta + 0,08 \cdot ea - 0,1 \cdot v) + (Icl - 1)0,6 \quad [9]$$

W przypadku, gdy nie dysponujemy danymi dotyczącymi promieniowania słonecznego temperatura skóry może być oszacowana — z dokładnością około 80% — na podstawie poniższych wzorów:

$$(26,0 + 0,29 \cdot Ta + 0,001 \cdot f - 0,077 \cdot v) + (Icl - 1)0,6 \quad [10]$$

— dla sytuacji z bardzo małym dopływem promieniowania słonecznego (np. wnętrza lasów, godziny nocne, pełne zachmurzenie chmurami *Ns*, *St* lub *Sc*, wysokość Słońca nad horyzontem  $< 5^\circ$ ),

$$(26,0 + 0,29 \cdot Ta + 0,001 \cdot f + 1,12(1 - N/100) - 0,08 \cdot v) + (Icl - 1)0,6 \quad [11]$$

— dla sytuacji z prędkością wiatru  $\leq 4,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,

$$(25,1 + 0,27 \cdot Ta + 0,001 \cdot f + 1,1(1 - N/100) - 0,074 \cdot v) + (Icl - 1)0,6 \quad [12]$$

— dla sytuacji z prędkością wiatru  $> 4,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Dla człowieka przebywającego w miejscu zacienionym należy temperaturę skóry obliczoną według dwóch ostatnich wzorów przemożyć przez współczynnik korekcyjny równy 0,96.



Przy braku danych pomiarowych dotyczących natężenia promieniowania słonecznego oszacowanie jego ilości pochłoniętej przez człowieka następuje za pomocą wzoru:

$$R = R' \cdot a' \cdot I_{rc} \quad [13]$$

gdzie  $a'$  oznacza współczynnik empiryczny związany z albedo odzieży: dla albedo = 30%  $a'=1$ , dla albedo < 30%  $a'=1 + (30-a) \cdot 0,022$ , dla albedo > 30%  $a'=1 - (a-30) \cdot 0,012$  (Błażejczyk i inni 1993).  $R'$  oznacza promieniowanie słoneczne pochłonięte przez człowieka nie ubranego wyznaczone na podstawie związków, jakie zachodzą pomiędzy tę wielkością a wysokością Słońca nad horyzontem, przy różnym zachmurzeniu (Błażejczyk 1993). Parametr związany z zachmurzeniem jest określony poprzez iloczyn jego wielkości i współczynnika oznaczającego rodzaj chmur ( $N \cdot c$ ). Związki te są opisane następującymi równaniami:

$$R' = (\ln h - 1,1)/0,015 \quad [14]$$

— dla iloczynu  $N \cdot c \leq 30$ ,

$$R' = e^{(0,051 \cdot h + 2,34)} \quad [15]$$

— dla iloczynu  $N \cdot c = 31-60$ ,

$$R' = 2,21 h - 6,8 \quad [16]$$

— dla iloczynu  $N \cdot c \geq 61$ .

W przypadku człowieka przebywającego w miejscu zacienionym należy zastosować współczynniki korekcyjne wynoszące odpowiednio 0,35, 0,58 i 0,83.

### Klasyfikacja warunków biotermicznych

Warunki biotermiczne, występujące podczas konkretnych sytuacji pogodowych lub w różnych typach terenu mogą być scharakteryzowane poprzez: (1) obiektywne obciążenia cieplne organizmu i (2) subiektywne odczucia cieplne człowieka.

Obciążenie cieplne jest oceniane na podstawie zmian zawartości ciepła w stroju (wartości salda wymiany ciepła —  $S$ ) oraz ogólnej ilości ciepła, która dociera do organizmu w wyniku pochłaniania promieniowania słonecznego. W termofizjologii człowieka przyjmuje się następujące wartości progowe salda wymiany ciepła, przy których zmieniają się w sposób zasadniczy wskaźniki fizjologiczne organizmu i warunki pracy układu termoregulacyjnego:  $\pm 90$ ,  $\pm 45$  i  $\pm 20 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$  (Blanc 1975, Fanger 1974, Holmér 1988). Można zatem wydzielić 7 zakresów salda wymiany ciepła, będących miarą efektywności układu termoregulacyjnego człowieka: poniżej  $-90$ , od  $-90$  do  $-45$ , od  $-45$  do  $-20$ , od  $-20$  do  $+20$ , od  $20$  do  $45$ , od  $45$  do  $90$  i ponad  $90 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ . Wyniki badań terenowych i laboratoryjnych, przeprowadzonych przez autora (Błażejczyk 1993), pozwalają natomiast na wydzielenie 3 zakresów pochłoniętego promieniowania słonecznego ( $< 15$ ,  $15-30$  i  $> 30 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ). Na podstawie analizy fizjologicznych skutków wystąpienia konkretnych wartości  $S$  i  $R$  można wyróżnić 6 klas obciążenia cieplnego organizmu (tab. 4).

T a b e l a 4

Klasyfikacja obciążeń cieplnych człowieka przy różnym saldzie wymiany ciepła i ilości pochłoniętego promieniowania słonecznego

Classification of heat load in man with different net heat storage and absorbed solar radiation

Saldo wymiany ciepła (Net heat storage) (W m <sup>2</sup> )	Pochłonięte promieniowanie słoneczne (Absorbed solar radiation) (W m <sup>2</sup> )		
	≤ 15,0	15,1—30,0	≥ 30,1
≥ 90,1	Niebezpieczeństwo przegrzania organizmu (Hazard of organism overheating)		
45,1—90,0	Warunki obciążające (Loaded conditions)		Warunki silnie obciążające (Strongly loaded conditions)
20,1—45,0	Warunki lekko obciążające (Slightly loaded conditions)		Warunki obciążające (Loaded conditions)
-20,0— +20,0	Warunki oszczędzające (Mild conditions)	Warunki lekko oszczędzające (Slightly loaded conditions)	
-45,0— -19,9	Warunki obciążające (Loaded conditions)		
-90,0— -44,9	Warunki silnie obciążające (Strongly loaded conditions)	Warunki obciążające (Loaded conditions)	
≤ -90,1	Niebezpieczeństwo wychłodzenia organizmu (Hazard of organism overcooling)		

T a b e l a 5

Odczucie ciepłe przy różnych wartościach salda wymiany ciepła  
Thermal sensation with different net heat storage

Odczucia ciepłe (Thermal sensations)		Saldo wymiany ciepła (Net heat storage) (W m <sup>2</sup> )
zimno	(cold)	< -15,0
chłodno	(cool)	-15,0 — -5,1
komfortowo	(neutral)	-5,0 — 15,0
ciepło	(warm)	15,1 — 35,0
gorąco	(hot)	35,1 — 55,0
bardzo gorąco	(very hot)	> 55,0

Badania ankietowe przeprowadzone przez autora (Błażejczyk 1993) pozwoliły na pozwiązanie subiektywnych odczuć cieplnych z obiektywną wartością salda wymiany ciepła. Badania przeprowadzono jedynie w ciepłej połowie roku, dlatego tymczasowa skala odczuwalności cieplnej zawiera jedynie 6 klas, od zimno do bardzo gorąco (tab. 5). Badania w tym zakresie będą kontynuowane.



### Uproszczony sposób wyznaczania strumieni ciepła

W badaniach, w których chodzi głównie o względne porównanie warunków biotermicznych różnych środowisk, można posłużyć się uproszczonym sposobem wyznaczania strumieni ciepła przepływającego pomiędzy człowiekiem a otoczeniem. Opiera się on na silnych związkach korelacyjnych, obserwowanych pomiędzy natężeniem strumieni ciepła a temperaturą powietrza i prędkością wiatru. Wyznaczone empirycznie równania regresji wielokrotnej mają następującą postać:

— dla warunków pogodowych i terenowych z wiatrem  $\leq 4,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ :

$$C = 2,39 Ta - 2,91 v - 74,18 \quad [17]$$

$$L = 0,95 Ta + 3,14 v - 44,61 \quad [18]$$

$$E = -0,87 Ta - 1,46 v - 0,87 \quad [19]$$

$$S = 2,76 Ta - 4,77 v - 29,78 \quad [20]$$

— dla warunków pogodowych i terenowych z wiatrem  $> 4,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ :

$$C = 2,40 Ta - 2,90 v - 84,2 \quad [21]$$

$$L = 0,90 Ta + 3,10 v - 43,6 \quad [22]$$

$$E = -1,37 Ta - 2,46 v + 14,2 \quad [23]$$

$$S = 2,30 Ta - 0,50 v - 35,32 \quad [24]$$

— w przypadkach bardzo małego dopływu promieniowania słonecznego (wnętrza lasów, zachmurzenie pełne chmurami Ns, St lub Sc, przy wysokości Słońca  $< 5^\circ$  nad horyzontem):

$$C = 2,36 Ta - 8,24 v - 66,20 \quad [25]$$

$$L = 0,77 Ta + 5,63 v - 43,02 \quad [26]$$

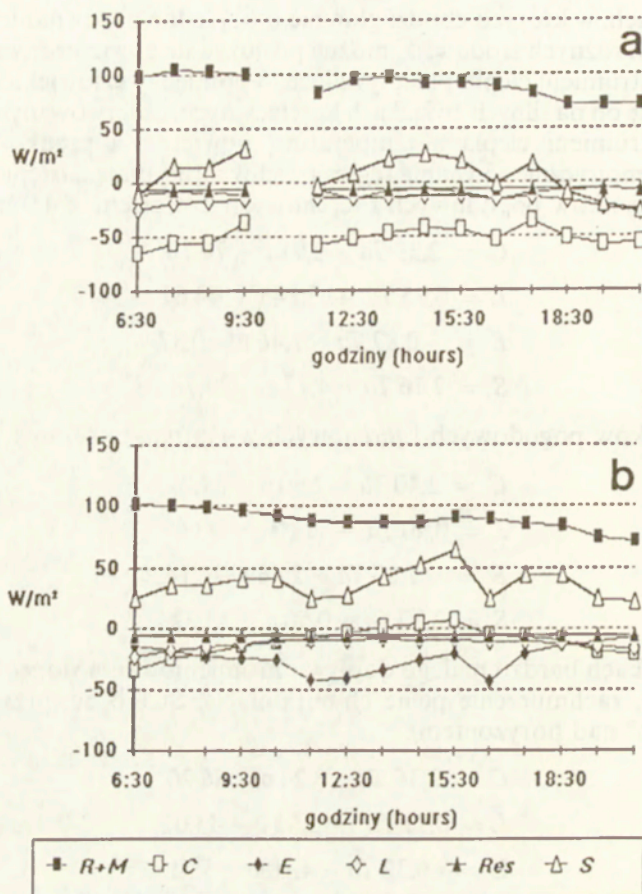
$$E = -0,32 Ta - 4,10 v - 5,51 \quad [27]$$

$$S = 3,34 Ta - 1,48 v - 51,16 \quad [28]$$

Powyższe równania mogą być stosowane przy temperaturze powietrza  $5\text{--}35^\circ\text{C}$ , zachmurzeniu  $0\text{--}100\%$ , prędkości wiatru  $0\text{--}8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  i prężności pary wodnej  $8\text{--}25 \text{ hPa}$ . Odnoszą się one do człowieka stojącego lub wykonującego lekką pracę w pozycji siedzącej lub stojącej, noszącego odzież o termoizolacyjności  $0,7\text{--}1,5 \text{ clo}$ .

### Przykłady zastosowania modelu MENEX

Możliwości modelu MENEX mogą być najpełniej wykorzystane do charakterystyki i oceny warunków biotermicznych w różnych sytuacjach środowiskowych, różnej aktywności fizycznej i różnym rodzaju odzieży. Rycina 3 zawiera przykład przebiegu dziennego strumieni ciepła podczas dwóch dni, o odmiennych warunkach pogodowych. W dniu pochmurnym, wietrznym i umiar-



Ryc. 3. Przebieg dzienny strumieni ciepła dopływającego do organizmu i odprowadzanego do otoczenia w dniu: a — umiarkowanie chłodnym, pochmurnym i wietrznym (15 VII 1989) oraz b — gorącym, bezchmurnym i bezwietrznym (7 VII 1989); przykład z badań prowadzonych w północno-wschodniej Polsce

$R + M$  — ogólny przychód ciepła (pochłonięte promieniowanie słoneczne i metabolizm),  $C$  — wymiana ciepła przez unoszenie,  $E$  — strata ciepła na parowanie,  $L$  — długofalowa wymiana ciepła,  $Res$  — strata ciepła na oddychanie,  $S$  — saldo wymiany ciepła

Daily course of heat fluxes incoming and loosing from the human organism during temperate cool, cloudy and windy day (15 July 1989 — a) as well as during hot, sunny and calm day (7 July 1989 — b); an example from investigations performed in northeast Poland

$R + M$  — total heat gains (by absorbed solar radiation and metabolism),  $C$  — convective heat transfer,  $E$  — evaporative heat transfer,  $L$  — long-wave radiation heat transfer,  $Res$  — respiratory heat transfer,  $S$  — net heat storage



kowanie ciepłym widać zdecydowaną przewagę strat ciepła przez unoszenie oraz stosunkowo małe natężenie salda wymiany ciepła, które oscylowało w tym dniu wokół zera. W dniu słonecznym, bezwietrznym i upalnym wyraźnie dominowały straty ciepła na parowanie, a saldo wymiany ciepła miało wysokie wartości dodatnie. Obciążenia cieplne można było w pierwszym przypadku określić jako niewielkie, a w drugim — jako bardzo duże, a okresowo nawet jako groźące przegrzaniem organizmu.

Model MENEX pozwala też na porównanie warunków biotermicznych w różnych typach terenu w konkretnych warunkach meteorologicznych. Tabela 6 zawiera uśrednione — dla 10 dni pogodnych i 10 dni pochmurnych — wartości poszczególnych strumieni ciepła w trzech typach terenu krajobrazu górskiego. Badania terenowe przeprowadzono w czerwcu 1980 r. w uzdrowisku Złockie koło Muszyny, w Beskidzie Sądeckim.

Przy ocenie biotermicznych warunków pracy na wolnym powietrzu istotne jest określenie, jaki rodzaj odzieży roboczej i ochronnej zapewni człowiekowi optymalne biotermiczne warunki pracy w danej sytuacji meteorologicznej oraz jak długo człowiek może pracować przy zachowaniu równowagi cieplnej organizmu. Tabela 7 podaje przykład podstawowych charakterystyk bilansu cieplnego człowieka stosowanych przy ocenie biotermicznych warunków pracy.

Podawane w prognozach meteorologicznych informacje o pojedynczych elementach pogody nie są wystarczającą wskazówką do oceny warunków biotermicznych, jakie mogą panować w ciągu dnia. Model MENEX daje propozycję opracowania prognozy warunków biotermicznych. Prognoza taka zawiera charakterystykę obciążenia cieplnego organizmu w różnych porach dnia przy bardzo małej i umiarkowanej aktywności fizycznej ( $WL = 25$  i  $75 \text{ W m}^{-2}$ ) oraz określenie rodzaju odzieży optymalnej dla zapewnienia komfortu cieplnego. W tabeli 8 zestawiono charakterystyki liczbowe prognozy określonej dla następujących warunków pogodowych: temperatura powietrza:  $10^{\circ}\text{C}$  rano i  $23^{\circ}\text{C}$  w ciągu dnia, prężność pary wodnej: 10 i 15 hPa, wilgotność względna powietrza: 80 i 50%, prędkość wiatru: 1 i  $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , zachmurzenie chmurami Cumulus: 30 i 60%.

Model MENEX może być też wykorzystany do ogólnej oceny warunków bioklimatycznych różnych obszarów lub sezonów. Opiera się ona na średnich wartościach poszczególnych parametrów meteorologicznych (dla okresu doby, dekady, miesiąca, sezonu czy też roku) przy założeniu, że w przyjętym za podstawę okresie zyski i straty ciepła bilansują się całkowicie (saldo wymiany ciepła jest równe zeru). Czynnikiem równoważącym i wskaźnikiem oceny warunków bioklimatycznych może być wartość temperatury skóry ( $T_s^*$ ) lub termoizolacyjności odzieży ( $I_{cl}^*$ ) zapewniającej komfort cieplny. Można również jak wskaźnik oceny warunków bioklimatycznych traktować potencjalną wartość salda wymiany ciepła ( $S^*$ ), tzn. wartość salda jaka wystąpiłaby przy temperaturze skóry  $33^{\circ}\text{C}$  oraz przy stałej termoizolacyjności odzieży i aktywności fizycznej człowieka. Tabela 9 zawiera zestawienie podanych wyżej charakterystyk dla wybranych miejscowości Polski i Bułgarii.

Tabela 6

Charakterystyki bilansu cieplnego człowieka w różnych typach terenu Beskidu Sądeckiego, wartości średnie dla dni pogodnych i pochmurnych (czerwiec 1980 r.)  
 Characteristics of the human heat balance in different types of terrain of Beskid Sądecki Mts., mean values for sunny and cloudy days (June 1980)

Charakterystyka (Characteristic)	Dni słoneczne (Sunny days)			Dni pochmurne (Cloudy days)		
	Grzbiet (Ridge)	Dolina szeroka (Wide valley)	Dolina wąska (Narrow valley)	Grzbiet (Ridge)	Dolina szeroka (Wide valley)	Dolina wąska (Narrow valley)
<i>R</i> ( $W m^{-2}$ )	45,6	45,0	46,5	15,1	15,3	16,3
<i>C</i> ( $W m^{-2}$ )	-65,4	-54,1	-47,3	-50,8	-43,0	-38,5
<i>L</i> ( $W m^{-2}$ )	-29,3	-29,7	-31,8	-26,9	-27,1	-28,8
<i>E</i> ( $W m^{-2}$ )	-39,9	-35,7	-32,4	-15,4	-15,5	-12,9
<i>Res</i> ( $W m^{-2}$ )	-6,1	-6,1	-6,1	-6,1	-6,0	-6,0
<i>S</i> ( $W m^{-2}$ )	-25,1	-10,7	-0,9	-14,1	-6,3	0,1
<i>MTE</i> (min)	260	244	414	874	934	18000

Tabela 7

Charakterystyki obciążenia cieplnego człowieka podczas pracy na wolnym powietrzu  
 Characteristics of heat load in man during work outdoor

Charakterystyka (Characteristic)	Temperatura powietrza 0°C (Air temperature 0°C)				Temperatura powietrza 25°C (Air temperature 25°C)			
	Rodzaj pracy (Kind of work)							
	statyczna (static)		w ruchu (dynamic)		statyczna (static)		w ruchu (dynamic)	
	Miejsce pracy (Place of work)							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Przy obciążeniu pracą (With work load) - 105 $W m^{-2}$								
<i>MTE</i> (min)	1280	2990	4300	6930	144	162	163	182
<i>Icl</i> * (clo)	1,90	1,95	1,97	2,00	0,56	0,61	0,63	0,67
Przy obciążeniu pracą (With work load) - 205 $W m^{-2}$								
<i>MTE</i> (min)	87	90	91	94	57	59	59	62
<i>Icl</i> * (clo)	1,15	1,18	1,20	1,23	0,27	0,30	0,33	0,36
Dopuszczalne obciążenie pracą (Permitted work load) - $W m^{-2}$ przy <i>Icl</i> (with <i>Icl</i> )								
0,5 clo	-	-	-	-	110	132	139	150
1,0 clo	235	245	252	259	40	47	48	55
2,0 clo	97	102	102	106	-	-	-	-

1 - miejsce nasłonecznione (sunny place),

2 - miejsce zacienione (shaded place).



Charakterystyki bilansu cieplnego człowieka w przykładzie prognozy warunków biotermicznych  
 Characteristics of the human heat balance in the example of forecasting of biothermal conditions

Parametry wymiany ciepła (Parameters of heat exchange)	Miejsce przebywania (Place of stay)							
	naświetlone (sunny)				zacięnione (shaded)			
	wietrzne (windy)		zaczysne (calm)		wietrzne (windy)		zaczysne (calm)	
	poziom aktywności fizycznej (activity level) — $W m^{-2}$							
	25	70	25	70	25	70	25	70
Godziny poranne (Morning hours):								
$R (W m^{-2})$	25	25	29	29	9	9	10	10
$S (W m^{-2})$	-24	2	-14	12	-31	-4	-24	3
Dominujący strumień ciepła (Main heat flux)	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C/L</i>	<i>C/L</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C/L</i>	<i>C/L</i>
$Icl^* (clo)$	2,5	1,7	2,3	1,4	2,9	1,9	2,8	1,8
Godziny okopołudniowe (Noon hours):								
$R (W m^{-2})$	32	32	50	50	11	11	18	18
$S (W m^{-2})$	-3	24	28	54	1	27	15	42
Dominujący strumień ciepła (Main heat flux)	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>C/E</i>	<i>E</i>
$Icl^* (clo)$	1,0	0,7	0,9	0,9	1,4	0,9	1,0	0,8

*R* — pochłonięte promieniowanie słoneczne (absorbed solar radiation),

*S* — saldo wymiany ciepła (net heat storage),

$Icl^*$  — termoizolacyjność odzieży zapewniającej równowagę cieplną (clothing insulation keeping heat equilibrium),

*C* — wymiana ciepła przez unoszenie (convective heat transfer),

*E* — straty ciepła na parowanie (evaporative heat transfer),

*L* — długofalowa wymiana ciepła (long-wave radiation heat transfer),

zapis *C/L* i *C/E* oznacza wyrównane proporcje tych dwu strumieni ciepła (*C/L* and *C/E* point to equal intensity of marked fluxes).

Tabela 9

Wskaźniki bilansu cieplnego człowieka charakteryzujące warunki bioklimatyczne wybranych miesięcy na polskim wybrzeżu Bałtyku (Kołobrzeg) i bułgarskim wybrzeżu Morza Czarnego (Warna) w okresie 1961—1970.

Indices of the human heat balance characterizing bioclimatic conditions of selected months on the Polish Baltic coast (Kołobrzeg) and Bulgarian coast of Black Sea (Varna) in the period 1961—1970.

Wskaźnik (Index)	Kołobrzeg				Warna			
	I	IV	VII	X	I	IV	VII	X
Przy poziomie aktywności fizycznej (With activity level) = $25 W m^{-2}$								
$T_s (°C)$	10,0	19,4	32,0	24,0	13,6	27,5	33,7	30,9
$Icl^* (clo)$	4,7	3,6	1,4	2,9	4,3	2,4	0,7	1,7
$S^* (W m^{-2})$	-183	-128	-16	-92	-160	-69	+17	-33
Przy poziomie aktywności fizycznej (With activity level) = $75 W m^{-2}$								
$T_s^* (°C)$	15,5	24,3	33,5	28,2	19,0	30,5	34,6	32,8
$Icl^* (clo)$	3,2	2,4	0,8	1,9	2,8	1,6	0,4	1,0
$S^* (W m^{-2})$	-154	-99	+13	-63	-131	-40	+46	-4

$T_s^*$  — wskaźnikowa wartość temperatury skóry, w której — przy termoizolacyjności odzieży 1 clo — zyski i straty ciepła równoważą się

(index value of skin temperature necessary for heat equilibrium with constant clothing insulation of 1 clo),

$Icl^*$  — termoizolacyjność odzieży niezbędna dla równowagi bilansu cieplnego przy stałej temperaturze skóry =  $33°C$  (clothing insulation required for heat equilibrium with constant skin temperature of  $33°C$ ),

$S^*$  — wskaźnikowa wartość salda wymiany ciepła przy stałej temperaturze skóry —  $33°C$  — i termoizolacyjności odzieży — 1 clo (index value of net heat storage with constant skin temperature of  $33°C$  and clothing insulation of 1 clo).

Ocena warunków bioklimatycznych na podstawie wskaźnikowych wartości salda wymiany ciepła i temperatury skóry (według Freitas 1985)

Evaluation of bioclimate based on index values of net heat storage and skin temperature (by Freitas 1985)

Warunki bioklimatyczne (Bioclimatic conditions)		Wskaźnikowa wartość: (Index value of):	
		salda wymiany ciepła (net neat storage) $W m^{-2}$	temperatury skóry (skin temperature) $^{\circ}C$
bardzo zimne	(very cold)	$\leq -232,0$	$\leq 21,0$
zimne	(cold)	$-231,9 - -185,0$	$21,1 - 25,9$
chłodne	(cool)	$-184,9 - -111,0$	$26,0 - 29,0$
umiarkowanie chłodne	(temperate cool)	$-110,9 - -50,0$	$29,1 - 30,8$
komfortowe	(comfortable)	$-49,9 - +16,0$	$30,9 - 32,2$
umiarkowanie ciepłe	(temperate warm)	$16,1 - 83,0$	$32,3 - 33,3$
ciepłe	(warm)	$83,1 - 161,0$	$33,4 - 34,4$
gorące	(hot)	$161,1 - 307,0$	$34,5 - 35,2$
bardzo gorące	(very hot)	$\geq 307,1$	$\geq 35,3$

### Podsumowanie

Wymiana ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem jest jednym z podstawowych procesów warunkujących prawidłowe funkcjonowanie organizmu. Na jego intensywność wpływają zarówno czynniki wewnątrzustrojowe (metabolizm, przepływ krwi obwodowej, wydzielanie potu) jak i atmosferyczne (promieniowanie słoneczne i długofalowe, temperatura, wilgotność i ruch powietrza). Procesy fizjologiczne dążą przy tym do ustalenia wymiany ciepła na poziomie zapewniającym równowagę cieplną organizmu i stałą temperaturę wewnętrzną.

Zaproponowany w obecnym opracowaniu nowy, kompleksowy, klimatologiczno-fizjologiczny model wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem (MENEX) może być użytecznym narzędziem w badaniach bilansu cieplnego człowieka w terenie otwartym. Jest on dostosowany do badań w warunkach nieustabilizowanych (przy chwilowych wahaniami parametrów meteorologicznych i fizjologicznych) i ustabilizowanych (dla uśrednionych wartości czynników meteorologicznych i fizjologicznych).

Model MENEX może mieć zastosowanie w badaniu obciążeń cieplnych organizmu w różnych warunkach pogodowych, w różnych typach terenu oraz przy różnym wysiłku fizycznym. Może także być wykorzystywany do opracowania prognoz biotermicznych oraz ogólnej oceny bioklimatycznej różnych regionów lub okresów.



Opracowano też komputerowy program modelu MENEX, dostosowany do komputerów klasy IBM PC. Program może być udostępniony po skontaktowaniu się z autorem opracowania.

## LITERATURA

- Abdumalikov T. I. 1974, *Bioklimaticheskaja ocenka nekotorych landsaftov srednej Azji*, Trudy SARNIGMI, 20, s. 76—80.
- Ajzenštajt B. A. 1973, *Bioklimaticheskij atlas sredniej Azji*, Gidrometeoizdat, Moskwa.
- Aschoff J., Biebach H., Heise A., Schmidt T. 1974, *Day-night variation in heat balance* (w:) J. L. Monteith, L. E. Mount (red.), *Heat loss from animals and man*, Butterworths, London, s. 147—173.
- Auliciems A., Freitas C. R. de 1976, *Cold stress in Canada. A human climate classification*, Int. J. Biomet., 20, 4, s. 287—294.
- Bligh J., Johnson G. 1973, *Glossary of terms for thermal physiology*, J. Appl. Physiol., 35, 6, s. 941—961.
- Błażejczyk K. 1984, *Bioklimatyczna klasyfikacja klimatów lokalnych z zastosowaniem do badań uzdrowisk*, Czas. Geogr., 55, 4, s. 491—505.
- 1987, *Bilans cieplny ciała człowieka w warunkach stacjonarnych i niestacjonarnych*, Probl. Uzdrow., 11/12, s. 25—35.
- 1988, *Klimatyczno-fizjologiczna charakterystyka wymiany ciepła między człowiekiem a otoczeniem w wybranych typach krajobrazu nizinnego*, Przegl. Geogr., 60, 3, s. 353—366.
- 1990a, *Podstawy wydzielania biotopoklimatów w skali szczegółowej* (w:) *Problemy współczesnej topoklimatologii*, Conf. Pap. IGiPZ PAN, 4, s. 166—174.
- 1990b, *Zróżnicowanie biotopoklimatyczne wybranych typów krajobrazu* (w:) *Problemy współczesnej topoklimatologii*, Conf. Pap. IGiPZ PAN, 4, s. 175—187.
- 1990c, *Mapa biotopoklimatów województwa katowickiego* (w:) T. Kozłowska-Szczęśna, *Zmiany klimatu województwa katowickiego pod wpływem działalności człowieka*, Prace i Stud. Ośr. Dokum. Fizjogr. PAN, 18, s. 343—368, zał. 2.
- 1991, *Heat balance of the human body in different weather conditions in North-East Poland (the problem of thermal stress)*, Grana, 30, s. 277—280.
- 1992, *Wpływ urbanizacji terenu na lokalne warunki bioklimatyczne (na przykładzie woj. katowickiego)*, Zesz. IGiPZ PAN, 6, s. 15—28.
- 1993, *Wymiana ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem w różnych warunkach środowiska geograficznego*, Prace Geograf. IGiPZ PAN, 159.
- Błażejczyk K., Krafczyk B. 1991, *Influence of climatic conditions on the heat balance of the human body*, Int. J. Biomet., 35, s. 103—106.
- Budyko M. I. 1959, *O teplovom balanse żywych organizmow*, Izv. AN SSSR, Ser. geogr., 2, s. 29—35.
- Budyko M. I., Cicenکو G. V. 1960, *Klimaticheskije faktory teploščuščeniija celoveka*, Izv. AN SSSR, Ser. geogr., 3, s. 3—11.
- Burt J. E., O'Rourke P. A., Terjung W. H. 1982, *The relative influence of urban climates on outdoor human energy budgets and skin temperature*, Int. J. Biomed., 26, 1, s. 3—35.
- Clark J. A., McArthur A. J., Monteith J. L., Wheldon A. E. 1980, *The physic of the microclimate* (w:) K. Cena, J. A. Clark (red.), *Bioengineering, thermal physiology and comfort*, Wrocław Techn. Univ. Press — Elsevier, Amsterdam, s. 13—28.
- Clark R. P., Edholm O. G. 1985, *Man and his thermal environment*, E. Arnold Publ., London.
- Fanger P. O. 1974, *Komfort cieplny*, Arkady, Warszawa.

- Freitas C. R. de 1985, *Assessment of human bioclimate based on thermal response*, Int. J. Biomed., 29, 2, s. 97—119.
- Freitas C. R. de, Ryken M. G. 1989, *Climate and physiological heat strain during exercise*, Int. J. Biomet., 33, s. 157—164.
- Givoni B. 1976, *Man, climate and architecture*, Applied Sci. Publ., London.
- Goldman R. F. 1980, *Evaluating the effects of clothing of the wearer (w:)* K. Cena, J. A. Clark (red.), *Bioengineering, thermal physiology and comfort*, Wrocław Techn. Univ. Press — Elsevier, Amsterdam, s. 41—56.
- Hammer N., Koch E., Rudel E. 1986, *Die Beurteilung der thermischhygrischen Befindlichkeit des Menschen nach verschiedenen Methoden*, Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser. B, 36, 3—4, s. 343—355.
- Holmer I. 1988, *Assessment of cold stress in terms of required clothing insulation – IREQ*, Int. J. Ind. Ergon., 3, s. 159—166.
- Holmer I., Gavhed D., Grahn S., Nilsson H. 1992, *Effect of wind and body movements on clothing insulation – measurements with a moveable thermal manikin (w:)* W. A. Lotens, G. Havenith (red.), *Proceedings Fifth International Conference on Environmental Ergonomics*, Maastricht, Nov. 2—6, 1992, s. 66—67.
- Höppe P. 1984, *Die Energiebilans des Menschen*, Wiss. Mitt. Meteor. Inst. Univ. München, 49.
- ISO 8996, *Ergonomics – determination of metabolic heat production*, Int. Org. Stand., Geneva.
- Jendritzky G. 1990, *Bioklimatische Bewertungsgrundlage der Räume am Beispiel von mesoskaligen Bioklimakarten (w:)* H. Schirmer (red.), *Metodik zur räumlichen Bewertung der thermischen Komponente im Bioklima des Menschen*, Akad. f. Raumforschung u. Landesplanung, 114, Hannover, s. 7—69.
- Kozłowski S. 1986, *Granice przystosowania*, WP, Warszawa.
- Krawczyk B. 1978, *Próba zastosowania metody bilansu cieplnego ciała człowieka do oceny bioklimatu uzdrowiska*, Probl. Uzdrow., 9/10, s. 275—279.
- 1979, *Bilans cieplny ciała człowieka jako podstawa podziału bioklimatycznego obszaru Iwonicza*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 131.
- 1984, *Struktura bilansu cieplnego ciała człowieka na wybrzeżu Bałtyku (w:)* T. Kozłowska-Szczęśna (red.), *Problemy bioklimatologii uzdrowiskowej*, cz. V, Dok. Geogr., 1/2, s. 103—115.
- 1993, *Bilans cieplny ciała człowieka jako podstawa typologii i oceny bioklimatu Polski*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 160.
- Krawczyk B., Błażejczyk K. 1991, *Wstępne badania bilansu cieplnego ciała człowieka na pustyni Kara-kum*, Przegl. Geogr., 63, 1/2, s. 143—154.
- Kravčik B., Błažejčik K., Begov J., Ščerbak E. 1991, *Issledovanie teplovogo balansa tela celoveka na pustyne Karakumy*, Probl. Osvojenija Pustyn', 5, s. 58—65.
- Liopo T. N., Cicenko G. V. 1971, *Klimatičeskije uslovija i teplovoe sostojanie celoveka*, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Marinov V. K. (red.) 1971, *Atlas kurortno rajoniranje na NR Bulgarija*, Sofia.
- Menz G. 1990, *Mikroskalige bioklimatologische Geländeaufnahme mit Satellitendaten (w:)* H. Schirmer (red.), *Metodik zur räumlichen Bewertung der thermischen Komponente im Bioklima des Menschen*, Aklad. f. Räumfor. u. Landesplan., 114, Hannover, s. 70—80.
- Mitchell D. 1977, *Physical basis of thermoregulation (w:)* D. Robertshaw (red.), *International review of physiology*, 15, Environmental physiology II, Univ. Park. Press, 1—21.
- Morgan D. L., Baskett R. L. 1974, *Comfort of man in the city. An energy model of man-environment coupling*, Int. J. Biomet., 18, 3, s. 184—198.
- Nielsen B., Kassow K., Aschengreen F. E. 1988, *Heat balance during exercise in the sun*, Eur. J. Appl. Physiol., 58, s. 189—196.
- Nielsen R., Endrusick T. L. 1990, *Sensations of temperature and humidity during alternative work/rest and the influence of underwear knit structure*, Ergonomics, 33, 2, s. 221—234.



- Nilsson H., Gavhed D., Holmer I. 1992, *Effect of step rate on clothing insulation – measurements with a moveable thermal manikin* (w:) W. A. Lotens, G. Havenith (red.), *Proceedings Fifth International Conference on Environmental Ergonomics, Maastricht, Nov. 2–6, 1992*, s. 174–175.
- Nishi Y., Gonzalez R. R., Gagge A. P. 1978, *Clothing insulation as a biometeorological parameter during rest and exercise*, *Int. J. Biomet.*, 22, 3, s. 177–190.
- Povolockaja N. P. 1975, *Ispolzovanie metoda teplovogo balansa v dozimetrii solnecnych i uozudusnych vann* (w:) *Voprosy medicinskoj klimatologii i klimatoterapii bol'nych na kurortach*, Inst. Kurort., Pjatigorsk, s. 64–77.
- Schofield W. N. 1985, *Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous works*, *Hum. Nutr.: Clin. Nutr.*, 39 C, suppl. 1, s. 5–41.
- Skrzypski J. 1989, *Zastosowanie analizy bilansu cieplnego ciała człowieka zmodyfikowaną metodą Fanger'a do oceny bioklimatu i termicznych warunków klimatoterapii*, *Probl. Uzdrow.*, 7/8.
- Terjung W. H. 1970, *Urban energy balance climatology: A preliminary investigations of the city-man system in downtown Los Angeles*, *Geogr. Rev.*, 60, 1, s. 44–53.
- Terjung W. H., O'Rourke P. R. 1983, *Energy budget changes caused by varying solar angles, cloud scenarious and air temperatures in contrasting landscapes*, *Int. J. Biomet.*, 27, 1, s. 3–16.
- Tuller S. E. 1975, *The energy budget of man: variations with aspect in a downtown urban environment*, *Int. J. Biomet.*, 19, 1, s. 2–13.
- Webb P. 1971, *Metabolic heat balance data for 24-hour period*, *Int. J. Biomet.*, 15, 2–4, s. 151–155.

KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK

#### CLIMATOLOGICAL-AND-PHYSIOLOGICAL MODEL OF MAN-ENVIRONMENT HEAT EXCHANGE (MENEX)

The man-environment heat exchange is one of the main processes influencing proper functioning of the organism. It is studied by physiologists as well as by bioclimatologists. Most of existing physioclimatological models of the human heat balance deal with indoor climate. The present paper presents new, climatological-and-physiological model of man-environment heat exchange outdoor (MENEX). The MENEX model includes all basic meteorological, climatological and physiological parameters as well as the clothing factor. It is adapted for unstationary as well as for stationary conditions of heat exchange and may be used in many branches of bioclimatological research.

Heat exchange between man and his surroundings may be calculated with the use of the following general equation:

$$BMR + WL + R + C + E + L + Res = S$$

where: *BMR* is basic metabolic rate, *WL*—heat production due to activity and work, *R*—absorbed solar radiation, *C*—convective heat exchange, *E*—evaporative heat loss, *Res*—respiratory heat loss, *L*—heat exchange by long-wave radiation, *S*—net heat storage (i.e. change of body heat content)—surplus or deficit.

Heat load in man caused by weather or other environmental factors in unstationary conditions is defined by the combination of net heat storage and absorbed solar radiation. The maximal time of exposure (MTE) and structure of heat losses are additional characteristic of the human heat balance.

The MENEX model could be applied for evaluation of heat load in man in different weather and climatic conditions with varying activity and work load, for bioclimatological studies in local and regional scales as well as for forecasting of a thermal state of an organism.





HENRYK BANASZUK  
WANDA STAŃSKA-PRÓSZYŃSKA  
MAREK PRÓSZYŃSKI

**O paleogeografii zlodowacenia Wisły  
na obszarze Polski północno-wschodniej  
i odpływie wód roztopowych pradoliną Biebrzy  
w świetle badań termoluminescencyjnych**

*On the paleogeography of the Wisła (Vistula) Glaciation on NE Poland  
and on outflow of glacial waters by Biebrza pradolina  
in the light of thermoluminescence investigation*

**Z a r y s t r e ś c i.** Autorzy przedstawili wyniki badań nad paleogeografią i chronostatygrafią wistulianu w Polsce północno-wschodniej, opierając się na datowaniach próbek gruntu metodą termoluminescencyjną.

### **Wprowadzenie**

Kwestia przebiegu ostatniego zlodowacenia na ziemiach polskich, nazywanego najczęściej zlodowaceniem bałtyckim, północnopolskim lub zlodowaceniem Wisły (wistulianem), pozostaje nadal w sferze dyskusji. Dyskusja dotyczy przede wszystkim podziału zlodowacenia wistuliańskiego na jednostki chronostratygraficzne niższego rzędu (stadiały — interstadiały, fazy — interfazy) i zasięgów poszczególnych stadiałów i faz w terenie, a także równo- lub różnowiekowości maksymalnego zasięgu tego zlodowacenia na obszarze kraju.

Wcześniej przystąpiono do wyodrębniania jednostek chronostatygraficznych związanych z recesją lądolodu. Duży wpływ na to miały jeszcze przedwojenne poglądy Woldstedta, który w procesie ogólnej deglacjacji zlodowacenia Wisły wyróżnił główne stadia recesyjne: stadiał brandenburski (nazywany potem w Polsce leszczyńskim), wyznaczający maksymalny zasięg zlodowacenia, stadiał poznański i stadiał pomorski. Pierwszy podział ostatniego zlodowacenia, uwzględniający okres transgresji i recesji lądolodu, powstał w Polsce w latach sześćdziesiątych (Mojski 1968, Rühle 1964). Wyodrębniono wtedy stadiał szczeciński i stadiał główny, rozdzielone interstadiałem Brörup. Później nastąpił dalszy postęp w poznaniu stratygrafii zlodowacenia Wisły — obecnie wyróżnia

się już pięć (Mojski, 1984) lub siedem (Kozarski 1991) jednostek o podobnej randze, a niektórzy autorzy wykazują nawet pięć osobnych transgresji łądolodu (Marks 1991) o różnym zasięgu terytorialnym.

Pogląd, według którego maksymalny zasięg zlodowacenia Wisły wyznacza faza leszczyńska, został w Polsce ogólnie przyjęty, choć sygnalizowano także nierównowiekowość tego zasięgu w okolicach Wrześni i w obrębie lobu wiślanego, gdzie granicę obszarów młodoglacjalnych wyznaczają moreny fazy poznańskiej (Roszko 1968, Rotnicki 1963). Ostatnio kwestię tę w odniesieniu do obszaru Polski północnej podniósł L. Marks (1991). Według niego maksymalny zasięg zlodowacenia między Płockiem i Szczytnem wyznaczają formy i osady brzeżne lodowca W3, transgredującego tam około 60--55 tys. lat BP, a strefa marginalna lodowca W4 (około 21--18 tys. lat BP), którego nasunięcie może być synchronizowane z fazą leszczyńską, przebiega dalej ku NW. Osady związane z pobytem lodowców starszych, W1 (bez datowania) i W2 (105--102 tys. lat BP), są przykryte osadami lodowca W3, natomiast strefa brzeżna łądolodu W5 (13--12 tys. lat BP) przebiega już poza granicami kraju. Ustalenia L. Marksa dotyczą obszarów leżących na pograniczu obszaru zainteresowań autorów niniejszego artykułu.

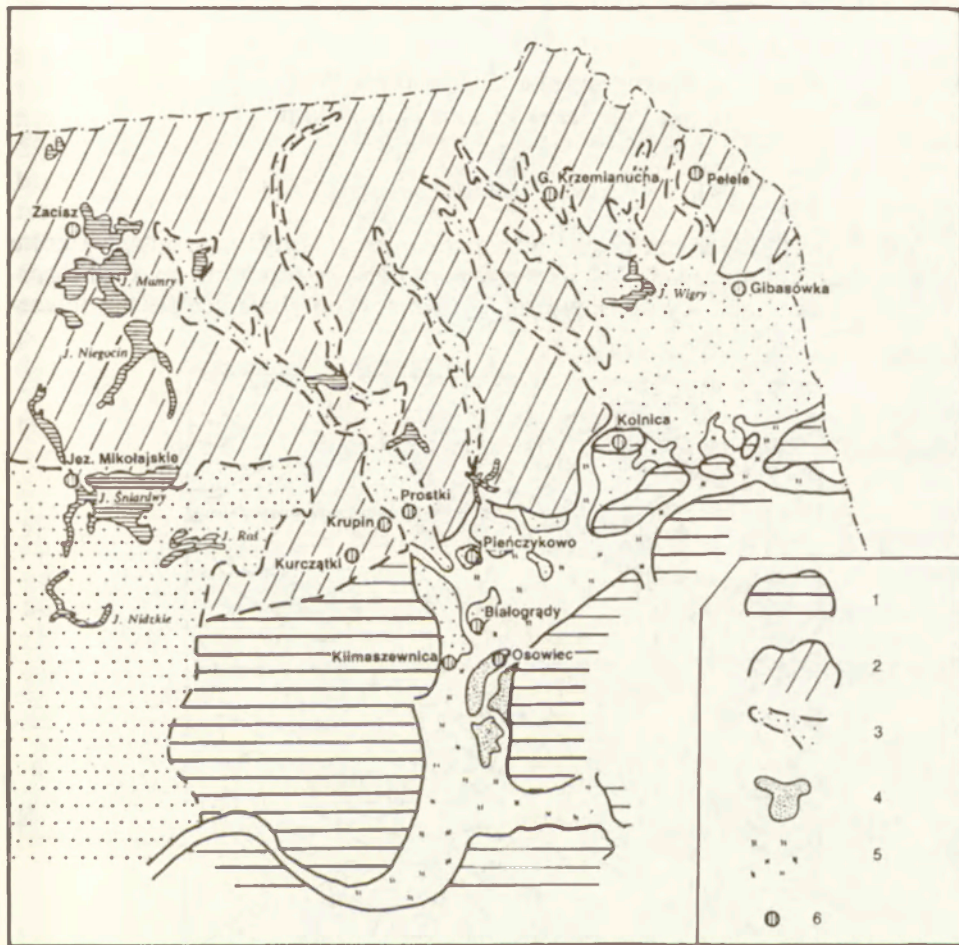
Najbardziej rozbieżne są poglądy na przebieg zlodowacenia Wisły w Polsce północno-wschodniej. Najczęściej przyjmuje się, że maksymalny zasięg zlodowacenia wyznacza tu faza leszczyńska, ale zasięgi moren czołowych faz poznańskiej i pomorskiej — zwłaszcza na pograniczu Pojezierza Mazurskiego i Suwalskiego — prowadzone są różnie (Ber 1972, Kondracki i Pietkiewicz 1967, Słowański 1968), poza tym odrębność fazy poznańskiej jest niekiedy kwestionowana (Słowański 1968). Wyrażono także przeciwstawny pogląd (Kociszewska-Musiał 1978), że lodowiec wistuliański wkroczył tylko na Pojezierze Wschodniosuwalskie, natomiast dalej na zachodzie wypełniał największe obniżenia terenowe. Według tego poglądu rzeźba przeważającej części Pojezierza Elckiego miałyby się ukształtować podczas zlodowacenia środkowopolskiego. Bardziej przejrzysta jest struktura geomorfologiczna obszarów położonych dalej na zachód (na Pojezierzu Mrągowskim i w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich), gdzie J. Kondracki (1967, 1972) wyróżnił dziewięć wyraźnych stref marginalnych, wiążąc je z fazami poznańską i pomorską zlodowacenia. Recesja łądolodu odbywała się tam w kierunku północno-zachodnim. Z procesami rozwoju i deglacjacji łądolodu zlodowacenia Wisły wiąże się dotychczas nie rozstrzygnięta kwestia odpływu wód glacjiolufialnych w Kotlinie Biebrzy.

Rozbieżności poglądów na paleogeografię zlodowacenia Wisły w Polsce północno-wschodniej w dużej mierze wynikają z faktu, że nadal zbyt mało jest datowań wieku bezwzględnych osadów, zwłaszcza metodą termoluminescencyjną. Dlatego autorzy niniejszego artykułu mają nadzieję, że przedstawione wyniki badań, oparte na datowaniach próbek gruntu metodą TL opracowanych w warszawskim laboratorium Marka i Wandy Prószyńskich, przyczynią się do bliższego rozpoznania przebiegu zlodowacenia Wisły w tej części kraju.



### Rozmieszczenie punktów badawczych

Próbki gruntów do wydatowania metodą TL pobrano z różnych punktów Pojezierzy i z poziomów piaszczystych w Kotlinie Biebrzy. Główny obiekt zainteresowania położony jest w północnej części Pojezierza Wschodniosuwalskiego, w miejscowości Pelele (ryc. 1). Zgodnie z dotychczasowymi poglądami znajduje się on w zasięgu fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły. Analizy termoluminescencyjne opracowano tam z 6 próbek gruntu, określając wiek



Ryc. 1. Rozmieszczenie punktów badawczych

1 — obszary starogłacialne, 2 — obszary młodogłacialne, 3 — sandry, 4 — poziom piaszczysty okolic Osowca, 5 — torfy w dnie Kotliny Biebrzy, 6 — miejsce pobrania próbek gruntu do analiz TL (Pelele — 6 próbek, Zaczasz i Klimaszewnica — po 2)

#### Distribution of investigation points

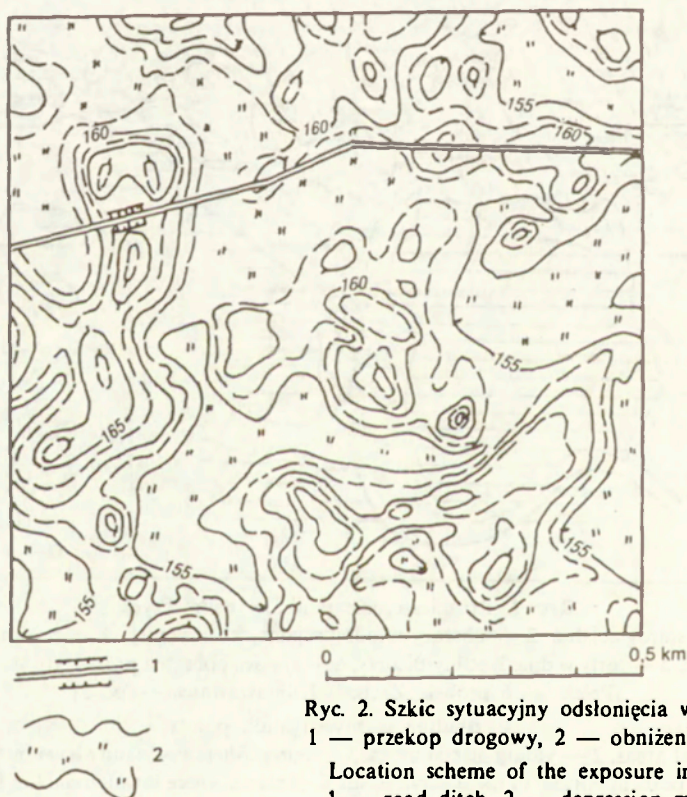
1 — old glacial areas, 2 — young glacial areas, 3 — out-washes, 4 — sandy level in the vicinity of Osowiec, 5 — peats in bottom of the Biebrza Basin, 6 — places where the material for TL dating was sampled

bezwzględny utworów o różnej genezie i wykształceniu facjalno-litologicznym. Z obszaru położonego w zasięgu fazy pomorskiej pochodzą także cztery dalsze próbki — dwie z formy ozopodobnej w Zaciszu, jedna z kemu usytuowanego na Górze Krzemianusze i jedna z moreny wyścielającej dno jeziora Mikołajskiego. Pojedyncze próbki z Kurczątek, Krupina i Kolnicy reprezentują natomiast gliny morenowe z obszaru wiążanego z fazą leszczyńską, a próbki z Prostek i Gibasówki — piaski sandrowe. W Kotlinie Biebrzy dwie próbki utworów piaszczystych pobrano w okolicy Klimaszewnicy i po jednej w okolicach Pieńczykowa, Białogradów i Osowca.

### Paleogeografia zlodowacenia Wisły na Pojezierzu Elckim i Suwalskim

#### Obiekt w Pelelach — litologia i stratygrafia osadów

Obiekt w Pelelach ma postać wzgórza o nieregularnych kształtach i kilku niewysokich kulminacjach. Jest to wzgórze morenowe otoczone zewsząd zatorfionymi obniżeniami wytopiskowymi, wyraźnie wyodrębniające się od otoczenia (ryc. 2).



Ryc. 2. Szkic sytuacyjny odsłonięcia w Pelelach  
1 — przekop drogowy, 2 — obniżenia łkowe

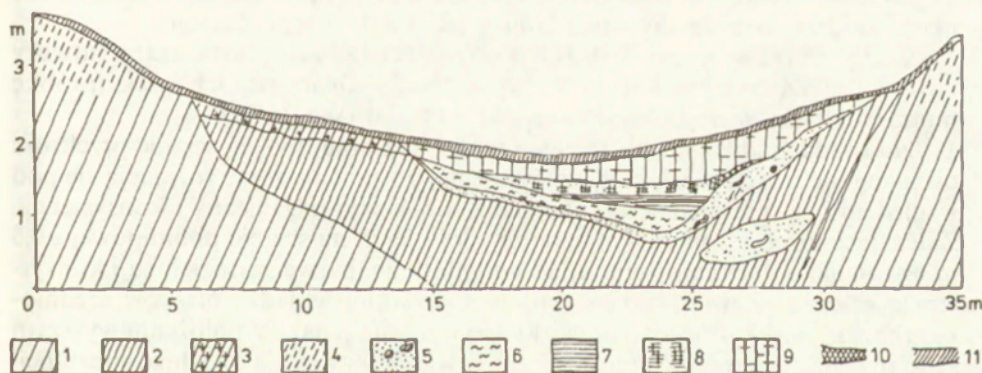
Location scheme of the exposure in Pelele  
1 — road ditch, 2 — depression meadows



W północnej części wzgórza, pomiędzy trzema kulminacjami, znajduje się niecka wypełniona utworami o różnej genezie i wykształceniu litologiczno-facjalnym. Kształt niecki i wypełniające ją utwory odsłaniają się w przekroju drogowym szosy łączącej Suwałki z Sejnami, pomiędzy Pelełami i Widugierami. Ze względu na to, że w centralnej części niecki występują torfy przykryte gliną, co jest rzadkością na pojezierzach, na stanowisku tym już wcześniej prowadzono badania palinologiczne (Krauzlis i Krupiński 1988). Uzyskano również dwa oznaczenia wieku bezwzględnego osadów, metodą  $^{14}\text{C}$  i metodą TL. Analizę TL opracowano w laboratorium warszawskim.

Wcześniejsze badania obiektu w Pelełach miały charakter paleobotaniczny, a analizy wieku bezwzględnego posłużyły głównie do ugruntowania wniosków wynikających z analizy pyłkowej. Dlatego autorzy niniejszego opracowania, mając na uwadze znaczenie tego obiektu dla paleogeografii i chronostratygrafii okresu zlodowacenia Wisły w Polsce północno-wschodniej, zdecydowali się na bardziej szczegółowe rozpoznanie geologiczne. Wykonano prace ziemne pozwalające ustalić kształt i rozmiary niecki oraz charakter i następstwo wypełniających ją osadów i opracowano 5 dalszych analiz termolumiscencyjnych. Budowę (przekrój) niecki prześledzono głównie na południowej stronie przekopu drogowego. Jedno odsłonięcie, wykonane na ścianie przeciwległej, skąd pobierano niegdyś próbki do analizy palinologicznej, ukazuje sekwencje osadów w centralnej części niecki po północnej stronie szosy.

Budowa geologiczna pagórka i wypełnienie niecki przedstawia rycina 3. Utworem najstarszym jest glina, którą nazwano gliną „dolną”. Jest to typowa



Ryc. 3. Przekrój osadów wypełniających nieckę śródmorenową w Pelełach (południowa ściana odsłonięcia)

1 — glina dolna, szarobrunatna, 2 — glina ablacyjna, szara, 3 — glina ablacyjna silnie zwietrzała, 4 — glina górna, brunatna, 5 — utwór żwirowo-piaszczysty, ablacyjny, 6 — mułki dolne i wierzchnie, 7 — torf dobrze rozłożony, sprasowany, 8 — torf bardzo słabo rozłożony, przesuszony, 9 — deluwia gliny górnej, 10 — utwór torfiasty, 11 — poziom orno-próchniczny gleby współczesnej

Cross-section through the deposits filling the depression in Pelele (south wall of the exposure)  
 1 — lower till, grey-brown, 2 — ablation till, grey, 3 — ablation till strongly weathered, 4 — upper till, brown, 5 — ablation gravelly-sandy deposits, 6 — lower silts and upper silts, 7 — peat, well decayed, pressed-up, 8 — peat weakly decayed, overdrayed, 9 — deluvia of upper till, 10 — peat deposits, 11 — ploughed humus layer

glina zwałowa, lekka, szarobrunatna z dużą zawartością  $\text{CaCO}_3$ . Jej wiek określono na 110,7 tys. lat (Wa-32/91). Glina ta stanowi główny budulec wzgórza. Jej powierzchnia najwyżej wznosi się w obrębie kulminacji formy, a wyraźnie obniża się w jej części środkowej, tworząc wspomnianą nieckę terenową. Na kulminacjach i zewnętrznych zboczach wzgórza glinę dolną przykrywa glina młodsza, „górną”. Ma ona barwę brunatną i jest bardziej zwięzła, a jej wiek określono na 61,1 tys. lat (Wa-33/91). Granica pomiędzy gliną „górną” i „dolną” nie jest wyraźna.

Dno niecki wypełnia zwartym płaszczem utwór o składzie gliny lekkiej pylastej. Nie jest to typowa glina zwałowa i wyraźnie różni się od gliny „dolnej” i „górną”, a jej kontakt z gliną „dolną”, w której obniżeniu się znajduje, jest ostry. Glina ta ma barwę szarą z odcieniem niebieskim i choć zawiera dużo drobnych glazików i ziarnistych kongregacji  $\text{CaCO}_3$ , jest plastyczna. Ma ona wygląd mułku i miejscami wykazuje charakterystyczną strukturę fluidalną. Tam, gdzie wychodzi na powierzchnię terenu jest silnie zwiertzała, cechuje się jaśniejszą barwą i strukturą ziarnistą i jest wyraźnie spiaszczona.

Glinę szarą, wypełniającą dno niecki, przykrywa utwór zwirowo-piaszczysty z glazikami o miąższości do 0,8 m. Utwór ten jest miejscami warstwowany. Ma on wtedy postać słabo przesortowanych piasków różnoziarnistych, przewarstwianych drobnymi żwirami. Najczęściej są to jednak bezstrukturalne piaski słabo gliniaste lub gliniaste. W utworze tym występują liczne soczewki i nieciągłe przewarstwienia gliny szarej pylastej oraz glaziki, których sposób ułożenia wskazuje na przemieszczanie utworu ku środkowi niecki. Bardziej homogeniczna jest seria utworów piaszczystych w wykopie po północnej stronie szosy, gdzie piaski średnioziarniste zawierają laminy piasku drobnego ilastego.

Cechy osadów wypełniających dno niecki (glina pylasta szara, utwory zwirowo-piaszczyste) wskazują, że są to osady ablacyjne. Ich wiek (próbkę pobrano z gliny szarej) określono na 61,9 tys. lat (Wa-34/91).

Na osadach ablacyjnych zalegają mułki. Na południowej ścianie przekroju osiągają one miąższość 0,35 m, na północnej 0,7 m. Utwory te różnicują się pod względem uziarnienia, barwy, nasycenia substancją organiczną i konsystencji. Zalegające niżej, o większej miąższości (do 0,25 m na ścianie południowej i 0,5 m na ścianie północnej), mają skład ilu pylastego, barwę szarzieloną i konsystencję mazistą. Zawierają one drobne soczewki i wkładki piasków średnio- i gruboziarnistych oraz ziarna żwirku (ściana północna). W położeniu wyższym są to pyły ilaste, bardziej homogeniczne i zwięzłe. Zawierają one dużo substancji organicznej i pod względem barwy niewiele się różnią od wyżej zalegającego torfu. Dla mułków dolnych uzyskano datę 31,4 tys. lat (Wa-35/91), dla mułków górnych  $23,5 \pm 2$  tys. lat (Wa-94/86).

Mułki są przykryte torfami. Na południowej ścianie przekroju miąższość torfów dochodzi tylko do 0,35 m. Są one przesuszone i sprasowane, a w stropie silnie przemieszane z gliną górną. Torf o barwie płowej, bardzo słabo rozłożony, włóknisty, rozpadający się na pojedyncze blaszki, zalega na torfie dobrze rozłożonym z kawałkami drewna, tworzącym drobne agregaty. W odsłonięciu na północnej ścianie przekroju torfy osiągają miąższość 0,9 m i mają bardziej złożoną budowę. W warstwie wierzchniej, do 0,2 m, utwór wykazuje cechy murszu, ma barwę ciemnobrunatną i jest rozpylony. Niżej (0,2–0,3 m) zalega



torf brunatny, słabo rozłożony o strukturze włóknistej, zawierający kawałki drewna, a pod nim (0,3 do 0,5 m) torf ciemnoszary z odcieniem brunatnym, silnie rozłożony, amorficzny. Najniżej (0,5--0,9 m) występuje ponownie torf słabo rozłożony, włóknisty, o barwie jasnobrunatnej. Na kontakcie z mulkami zalega warstewka złożona ze szczątków drewna.

Według badań palinologicznych (Krauzlis i Krupiński 1988), popartych datowaniem metodą  $^{14}\text{C}$  i TL, torfy akumulowały się w końcu młodszego dryasu i w starszej części okresu preborealnego.

Torfy przykryte są utworami mineralnymi. Po południowej stronie szosy są to do 0,8 m deluwia gliny brązowej przemieszane ze stropowymi warstwami torfu. Utwór jest młody, analiza TL wykazała wiek 4,3 tys. lat (Wa-36/91) i jest pochodzenia atropogenicznego. Po północnej stronie szosy pokrywa gliniasta osiada grubość 1,7 m i przypomina „normalną” glinę żałową. Jak wynika z badań palinologicznych i wywiadu z miejscową ludnością, musiała ona zostać przemieszczona w czasie wykonywania przekopu drogowego.

### Rozwój rzeźby okolic Peleli w wistulianie

Analiza następstwa i cech utworów wypełniających zagłębienie śródmorenowe w Pelelach oraz datowania metodami TL,  $^{14}\text{C}$  i analizy pyłkowej, pozwalają odtworzyć genezę i główne etapy rozwoju niecki i pobliskiego terenu.

Zasadniczy zrąb rzeźby okolic Peleli ukształtował się około 110,7 tys. lat temu, jest więc wieku starowistuliańskiego. Z tego okresu pochodzi bowiem glina morenowa nazwana „dolną”, będąca głównym budulcem wzgórza w Pelelach i okolicznych wzgórz morenowych. Analiza rzeźby wskazuje, że deglacjacja przebiegała w sposób typowy dla zaniku arealnego, a teren po ustąpieniu lodowca starowistuliańskiego był ukształtowany podobnie jak dzisiaj, cechował się tylko mniejszymi deniwelacjami względnymi. Gliniaste pagórki morenowe występowały w otoczeniu obniżen wytopiskowych, a na badanym pagórku istniała dość głęboka niecka. Następny lodowiec zlodowacenia Wisły nasunął się na obszar okolic Peleli około 61 tys. lat temu. Był to zarazem ostatni lodowiec skandynawski na tym terenie. W trakcie deglacjacji pagórek w Pelelach został nadbudowany młodszą moreną, a dno niecki wysłały osady ablacyjne. Morfologia terenu i charakter osadów świadczą, że zanik tego lodowca odbywał się również w sposób powierzchniowy. Taki kompleks osadów ablacyjnych wykształca się bowiem wśród lub pomiędzy bryłami martwego lodu (Morawski 1991, Kozarski 1990) przy czym ilasto-mulkową glinę szarą należy uznać za glinę spagową z wytopienia, natomiast przykrywające ją utwory żwirowo-piaszczyste za pokrywą ablacyjną pochodzenia supraglacialnego. Wiele wskazuje na to, że młodszy lodowiec wistuliański nie przemodelował zbytnio rzeźby tego terenu lecz głównie podkreślił jej kontrastowość, co zapewne ma związek z niewielką miąższością lodu. Po ustąpieniu tego lodowca niecka była nadal zbiornikiem sedimentacyjnym, ale kolejne serie utworów mineralnych nie mają już związku z bezpośrednią działalnością lodowców, lecz z procesami stokowymi. Dotyczy to obu serii mulków ilastych. Cechy tych utworów, w tym obecność wydłużonych soczewek



i wkładek piasku z ziarnami żwiru, określają je bowiem jako powstałe w wyniku procesów deluwialnych, zaś analizy TL wskazują, że procesy te zachodziły w okresach ochłodzenia klimatu. Sedymentacja mułku dolnego zbiega się w czasie z okresem ochłodzenia klimatu pomiędzy interfazami Hengelo i Dene-kamp, a mułku górnego z okresem zimnym odpowiadającym, zgodnie z panującymi poglądami, maksymalnemu nasunięciu lądolodu zlodowacenia Wisły. Genezę mułków należy zatem wiązać z procesami ablacji i splukiwania i uznać je za produkt niszczenia gliny budującej zbocza niecki i przemieszczania materiału zbozowego do miejsc najniższych, gdzie istniała możliwość stagnowania wody. W warunkach zimnego klimatu procesom tym sprzyjała obecność wieloletniej zmarzliny przy braku zwartej pokrywy roślinnej.

W przekroju drogowym niecki w Pełelach nie ma osadów ze schyłkowych faz plejstocenu. Na mułkach górnych bezpośrednio zalegają torfy. Akumulacja utworów organicznych zachodziła w zmiennych warunkach hydroekologicznych, czego wyrazem jest zróżnicowanie charakteru osadów (słabo rozłożone torfy mechowiskowe — torfy silnie rozłożone — słabo rozłożone torfy turzycowiskowe). Torfy narastały w drugiej połowie młodszego dryasu i w starszej części okresu preborealnego (Krauzlis i Krupiński 1988), po czym nastąpił okres decesji w rozwoju złoża. Wskutek częściowego odwodnienia wierzchnie partie utworu objął proces murszenia, doprowadzający do wykształcenia 20-centymetrowej warstwy murszu. Faza decesji została przerwana po przykryciu złoża deluwiami ilasto-gliniastymi pochodzenia antropogenicznego (4,3 tys. lat).

### Wiek maksymalnego zasięgu i kolejnych nasunięć lądolodów zlodowacenia Wisły w Polsce północno-wschodniej

Badania w Pełelach oraz datowania metodą TL osadów morenowych i glaciofluwialnych w innych punktach Pojezierza Suwalskiego i Elckiego umożliwiają wnioskowanie w kwestii paleogeografii zlodowacenia Wisły w tej części kraju.

Podstawowe znaczenie dla formowania się rzeźby glacialnej Pojezierza Suwalskiego i Elckiego miała transgresja i deglacjacja lądolodu, który nasunął się tutaj około 110 tys. lat temu. Jest to lądolód starowistuliański, którego nasunięcie odpowiadało czasowo stadiałowi kaszubskiemu według J. E. Mojskiego (1984) lub lądolodu  $W_2$  (105~102 tys. lat BP) w schemacie pięciu transgresji lądolodu zlodowacenia Wisły L. Marksa (1991). Świadczą za tym datowania TL gliny „starszej” w Pełelach i glin budujących morenę pagórkowatą w okolicach Kurczątek, Krupina i Kolnicy, które kolejno dały wiek TL 110,7 tys. lat BP (Wa-32/91),  $110,8 \pm 5$  tys. lat BP (Wa-37/90),  $110,7 \pm 5$  tys. lat BP (Wa-38/90) i 110,6 tys. lat BP (Wa-43/91). Grubość lodu, a zatem i energia nasunięcia, była duża. Jak bowiem wynika z analizy TL próbki piasków kemowych z Góry Krzemianuchy, których wiek określono na 112,5 tys. lat BP (Wa-36/92), lądolód ten wkroczył nawet na najwyższe garby pojezierne. Geneza rzeźby glacialnej Pojezierza Elckiego i Suwalskiego jawi się więc w zupełnie innej skali wiekowej niż dotychczas się to przyjmuje.



Przedstawione wyniki badań potwierdzają nierównowiekowość maksymalnego zasięgu zlodowacenia Wisły w Polsce. O ile bowiem w rejonie dolnej Wisły i na obszarze zachodniej Warmii i Mazur zasięg ten wyznaczają według L. Marksa transgresje łądolodu  $W_3$  (około 60—55 tys. lat BP) i  $W_4$  (21—18 tys. lat BP), o tyle na Pojezierzu Elckim i dalej na wschodzie — transgresja łądolodu  $W_2$  w terminologii tego autora. Linia rozgraniczenia pomiędzy strefami marginalnymi różnego wieku przebiega być może na obszarze Krainy Wielkich Jezior Mazurskich, gdzie — jak podkreśla J. Kondracki (1972) — przebiegające równoleżnikowo od zachodu ciągi moren czołowych odchylają się ku północy, a recesja łądolodu odbywała się w kierunku północno-zachodnim.

Trudno w tej chwili wnioskować o zasięgach młodszych łądolodów zlodowacenia Wisły w Polsce północno-wschodniej. Prawdopodobnie ostatnim łądolodem skandynawskim, który pokrył cały obszar Pojezierzy Wschodniosuwalskich, był łądolód, który w nomenklaturze L. Marksa nosi nazwę  $W_3$ . Pobyt tego łądolodu w Pełelach zapisał się w złożeniu gliny „górnjej” i osadów ablacyjnych, a analiza TL piasków sandrowych w Gibasówce, których wiek określono na 61,5 tys. lat BP (Wa-45/91), wskazuje, że z obecnością tego łądolodu wiąże się geneza stropowych partii sandru suwalsko-augustowskiego, przynajmniej w rejonie Wigier. Autorzy niniejszego artykułu nie dysponują jeszcze danymi określającymi zasięg łądolodu  $W_3$  na obszarze Pojezierza Elckiego. Analizy TL próbek piasków budujących formę ozopodobną w Zaci-szu (111,5 ka BP Wa-24/91) i przykrywającej je gliny morenowej (110,5 tys. lat BP Wa-23/91) oraz moreny z dna Jez. Mikołajskiego (110,0 ± 1,7 tys. lat BP, Wa-19/85) i stropowej warstwy piasków budujących sandr Elku pod Prostkami (111,0 ± 5 tys. lat BP, Wa-40/90) świadczyłyby, że rzeźbę Pojezierza Elckiego kształtował głównie łądolód starowistuliański. Jeszcze mniej jest danych dotyczących łądolodu, którego strefa marginalna wyznacza maksymalny zasięg zlodowacenia Wisły w Polsce zachodniej (około 21—18 tys. lat BP). W Pełelach obecność tego łądolodu zaznaczyła się tylko pośrednio, poprzez akumulację wierzchnich mulków. Prawdopodobnie jego transgresja przybrała na Suwalszczyźnie bardzo skromne rozmiary. Być może zatrzymał się on tylko w skrajnie północnych częściach Pojezierzy, wciskając się jeziorami ku południowi w istniejące już doliny i obniżenia terenowe.

### Wiek poziomów sandrowych w północno-zachodniej części Kotliny Biebrzy

Kotlina Biebrzy powstała w końcowym okresie zlodowacenia środkowopolskiego (Banaszuk 1980). Podczas zlodowacenia Wisły to największe obniżenie terenowe w Polsce północno-wschodniej funkcjonowało jako pradolina, dlatego ponad zatorfione dno Kotliny wznoszą się obecnie poziomy zwirowo-piaszczyste związane genetycznie z odpływem glacyjfluwalnym. Poziomy te najlepiej wykształciły się w północno-zachodniej części Kotliny na przedłużeniu szlaku sandrowego Elku (Bogacki 1976). Poziom I, najwyższy, zachował się tylko fragmentarycznie u podnóży wysoczyzny, poziom II tworzy zwartą choć

ograniczoną terytorialnie powierzchnię pomiędzy Grajewem i Klimaszewnicą, a poziom III, najniższy, występuje w Kotlinie w postaci odizolowanych wysp. Ciągnie się on natomiast daleko ku północy wzdłuż całego szlaku sandrowego Elku. Analiza geomorfologiczna terenu nakazuje wiązać genezę poziomów I i II z fazą leszczyńską zlodowacenia Wisły, a poziomu III — z fazami poznańską i pomorską. Zgodnie z panującymi poglądami na chronostratygrafię zlodowacenia Wisły przedział czasowy kształtowania się wymienionych poziomów przypadłby zatem na okres od około 20 000 do około 14 500 lat BP.

Poziomy sandrowe występują w Kotlinie Biebrzy także u wylotu rynien Jezior Rajgrodzkich, a w północno-wschodniej części terenu dochodzi do Kotliny sandr suwalsko-augustowski. W południowej części Kotliny, poniżej Osowca, rozciąga się południkowo rozległy, silnie zwydmiony poziom piaszczysty, który nie ma swego odpowiednika dalej ku północy.

Próbki do badań termoluminescencyjnych pobrano z najniższego (III) poziomu sandrowego (Pieńczykowo i Białogrądy), z wyższego (II) poziomu sandrowego (Klimaszewnica) oraz z poziomu akumulacyjnego okolic Osowca.

Wyniki badań próbek z poziomów sandrowych korespondują z tezami dotyczącymi paleogeografii Pojezierza Elckiego i Suwalskiego, a także tezy te niejako umacniają. Analizy TL osadów piaszczystych z Pieńczykowa, Białogrądów i Klimaszewnicy (dwie próbki) określiły bowiem ich wiek kolejno na 110,1 tys. lat BP (Wa-101/88), 109,0 (Wa-104/87), 109,4 (Wa-101/87) i 109,4 tys. lat BP (Wa-102/87), co oznacza, że najniższy i wyższy poziom sandrowe powstały w wyniku akumulacji działalności wód roztopowych lądolodu starowistuliańskiego. Zgodność datowań moreny i sandrów z jednej strony jest logicznym następstwem sytuacji geomorfologicznej (usytuowania sandrów na przedpolu maksymalnego zasięgu lodowca starowistuliańskiego i związku ze szlakiem sandrowym Elku), z drugiej zaś — potwierdza zasadność głównych tez opracowania. Najbardziej intensywna działalność wód glaciofluwalnych w Kotlinie Biebrzy miała zatem miejsce podczas postoju i zaniku lądolodu, z którego pobycem wiąże się także geneza rzeźby przeważającej części Pojezierza Elckiego i Suwalskiego. Znacznie później uformował się poziom piaszczysty rozciągający się poniżej Osowca. Badania termoluminescencyjne piasków wykazały bowiem wiek  $21 \pm 1$  tys. lat BP (Wa-1974). Datowanie to oraz usytuowanie poziomu i jego budowa (piaski głównie drobnoziarniste, silnie zwydmione w stropie) świadczą, że jest to zachowany z późniejszej erozji bocznej fragment bardziej rozległego niegdyś poziomu akumulacyjnego, uformowanego w dnie Kotliny przez rzeki roztokowe w okresie zimnego klimatu, warunkującego nasunięcie lądolodu W<sub>4</sub>.

## Wnioski

Wnioski z badań są następujące:

1. Podstawowe znaczenie dla formowania się rzeźby glacialnej Pojezierza Elckiego i Suwalskiego miała transgresja i procesy zaniku lądolodu starowistuliańskiego. Lądolód ten nasunął się około 110 tys. lat temu.



2. Strefa brzeżna lądolodu starowistuliańskiego wyznacza maksymalny zasięg zlodowacenia Wisły na badanym obszarze.
3. Grubość lodu i energia nasunięcia nie były małe. Lądolód pokrył cały obszar Pojezierza Elckiego i Suwalskiego wraz z garbem Krzemianuchy, a wody roztopowe pozostawiły w Kotlinie Biebrzy rozległe pokrywy żwirowo-piaszczyste.
4. Kolejny lądolód wistuliański nasunął się na Pojezierze Elckie i Suwalskie około 60 tys. lat BP. Prawdopodobnie pokrył on obszar całego Pojezierza Wschodniosuwalskiego, natomiast jego maksymalny zasięg na Pojezierzu Elckim nie jest znany. Wody roztopowe tego lądolodu złożyły stropowe warstwy utworów na sandrze augustowskim w okolicach jeziora Wigry.
5. Lądolód najmłodszy (około 21—18 tys. lat BP.) prawdopodobnie dotarł tylko do skrajnie północnych części Pojezierzy. Na pozostałym obszarze Pojezierzy i w Kotlinie Biebrzy obecność tego lądolodu zapisała się pośrednio: w Pełelach poprzez akumulację wierzchnich mulków, w Kotlinie Biebrzy powstały w tym czasie rozległe pokrywy utworów piaszczystych złożone przez rzeki roztokowe.

Zaprezentowane wyniki badań ukazują w nowym świetle podstawowe zagadnienia paleogeografii i stratygrafii zlodowacenia Wisły w Polsce północno-wschodniej, wskazując jednocześnie na ogrom zadań, jakie oczekują jeszcze w tym zakresie badaczy tej części kraju.

#### LITERATURA

- Banaszuk H. 1980, *Geomorfologia południowej części Kotliny Biebrzańskiej*, Prace i Studia Geogr., 2, Wyd. UW, Warszawa.
- Ber A. 1972, *Pojezierze Suwalskie (w:) Geomorfologia Polski*, t. 2, PWN, Warszawa.
- Bogacki M. 1976, *Współczesne sandry na przedpolu Skeidararjokull (Islandia) i plejstocenijskie sandry w Polsce północno-wschodniej*, Rozprawy UW, Warszawa.
- Kociszewska-Musiał G. 1978, *Czwartorzędowe surowce okruczowe Suwalszczyzny na tle budowy geologicznej*, Prace Muz. Ziemi, 29.
- Kondracki J., Pietkiewicz S. 1967, *Czwartorzęd północno-wschodniej Polski (w:) Czwartorzęd Polski*, PWN, Warszawa.
- Kondracki J. 1972, *Polska północno-wschodnia*, PWN, Warszawa.
- Kozarski S. 1990, *Osady ab.acyjne ostatniego zlodowacenia w Polsce środkowo-wschodniej: identyfikacja i paleogeograficzne implikacje*, Wyd. Uniw. Wrocław., s. A — Geogr. Fiz.
- 1991, *Paleogeografia Polski w wistulianie (w:) L. Starkel (red.), Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa.
- Kraużlis K., Krupiński K. 1988, *O granicy późnego glacjału i holocenu w profilu Węgry na Suwalszczyźnie*, Kwart. Geol., 32, 2.
- Marks L. 1991, *Zasięgi lodowców zlodowacenia Wisły w środkowej i wschodniej Polsce*, Wyd. Nauk. UAM w Poznaniu, ser. Geografia, 50.
- Mojski J. E. 1968, *Zarys stratygrafii zlodowacenia północnopolskiego (bałtyckiego) w północnej i środkowej części Polski*, Prace Geogr. IG PAN, 74.
- 1984, *Zlodowacenie północnopolskie (w:) Budowa geologiczna Polski*, t. 1, Wyd. Geol., Warszawa.
- Morawski W. 1991, *Sedymentacja osadów wodnomorenowych w kolejnych etapach deglacjacji*, Wyd. Nauk. UAM w Poznaniu, ser. Geografia, 50.

- Roszko L. 1968, *Recesja ostatniego lądolodu z terenu Polski*, Prace Geogr. IG PAN, 74.
- Rotnicki K. 1963, *Zagadnienie zasięgu stadiałów leszczyńskiego i poznańskiego w południowo-wschodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., 11.
- Rühle E. 1984, *Czwartorzęd Polski (w:) Zarys geologii Polski*, Wyd. Geol. Warszawa.
- Słowański W. 1968, *Czwartorzęd i jego podłoże w nowszych wierceniach między Szczytnem a Orzyszem*, Przegl. Geol., 2.

HENRYK BANASZUK  
 WANDA STAŃSKA-PRÓSZCZYŃSKA  
 MAREK PRÓSZCZYŃSKI

ON THE PALEOGEOGRAPHY OF THE WISŁA (VISTULA) GLACIATION IN NE POLAND  
 AND ON OUTFLOW OF GLACIFLUVIAL WATERS BY BIEBRZA PRADOLINA  
 IN THE LIGHT OF THERMOLUMINESCENCE INVESTIGATIONS

The authors present results of their investigations concerning paleogeography and chronostratigraphy of the Vistulian in NE Poland, basing on TL dating of the deposits performed in the Warsaw laboratory of Marek and Wanda Prószczyński. The main subject of investigations is located in the East-Suwałki lake district at locality Pelele. It is a morainic hill, in which is situated a basin-like depression filled deposits of various lithofacial development and origin. The geological structure of the hill was investigated in more detail and six samples of the deposits were taken and elaborated for TL dating.

The hill is constructed of „lower” and „upper” till and the basin-like depression is situated on the surface of the lower till. The age of the lower till was determined to be about 110,7 ka BP. The upper till, being 61.1 ka BP in age, superimposes the lower till in close vicinity of the depression. In the bottom of the depression, immediately on the lower till, occur ablation deposits developed as till from melting out of the ice (61.9 ka BP) and gravelly-sandy sediments. On these sediments rest the lower silts composed of silty clay (31.4 ka BP), the upper silts composed of clayey silt (23.5 ± 2 ka BP), and the peats, which after Krauzlis and Krupiniński were deposited at the end of Younger Dryas and at older part of the Preboreal. The entire dated masses are covered by deluvial deposits derived from till, dated on 4.3 ka BP.

Other dated sediments were taken in various points of the East-Suwałki lake district and in the Biebrza basin. The localities, where the sediments were sampled, as well as the type of deposits and their age are listed beneath, near the discussion on the results of performed investigations.

The results of investigations point out that the glacial topography of Elk and Suwałki lake district developed mainly in the period of transgression and decay of the old Vistulian ice sheet. The ice sheet invaded the terrain about 110 ka BP and covered almost all the area of the named districts together with the outstanding Krzemianucha hill. There are dated „lower” till in Pelele (110.7 ka BP), till in Kurczątki (110.8 ± 5 ka BP), in Krupinie (110.7 + 5 ka BP), in Kolnica (110.6 ka BP), till from bottom of the Mikołajskie Lake (110 ± 1.7 ka BP), and deposits building accumulation froms of crevasse fillings type in Zacisze (111.5 and 110.5 ka BP) and in the Krzemianucha hill (112.5 ka BP).

With the old Vistulian ice sheet are connected very intensive activity of glacialfluvial waters in the Biebrza basin. During meltout of this ice sheet were formed the biggest outwash levels on S and SE of Grajewo. This event is documented by dating of sandy deposits in Piencykowo (110.1 ka BP), in Białogrądy (109.0 ka BP), in Klimaszewica (109.4 ka BP), and in Prostki (111.0 ± 5 ka BP).

The successive ice sheet invaded Elk lake dostrict and Suwałki lake district about 60 ka BP. Most probably, in covered the entire East Suwałki lake district, which is documented by analyses of TL concerning the „upper” till in Pelele (61.1 ka BP), and by ablation till (61.9 ka BP) as well as the top outwash deposits in the vicinity of Gibasówki (61.5 ka BP). The maksimum extent of the ice sheet during this advance is not known.



The youngest ice sheet (about 21—18 ka BP) arrived only the northern part of the lake districts, introducing with tongues into south in preexisting valleys and depressions. In Pelele, the presence of this ice sheet is documented indirect in accumulation of the top silts ( $23.5 \pm 2$  ka BP), whereas in the Biebrza basin originated at that time extensive sandy covers composed by deposits of braided rivers. They are best developed in the Biebrza basin, south of Osowiec. The analysis of a sample from these sandy deposits gave the results of  $21 \pm 1$  ka BP.

Translated by *E. Drozdowski*

The present study was conducted in the Department of Psychology, University of Wrocław, Poland. The study was approved by the local ethics committee. The participants were informed about the purpose of the study and gave their informed consent before starting the experiment.

Translated by J. Krawiec

## APPENDIX

Table 1  
Demographic data of the participants

Table 2  
Means and standard deviations of the variables

Table 3  
Means and standard deviations of the variables

Table 4  
Means and standard deviations of the variables

Table 5  
Means and standard deviations of the variables



JAN MAREK MATUSZKIEWICZ  
WŁADYSŁAW MATUSZKIEWICZ

## Przeładowa mapa potencjalnej roślinności naturalnej okolic Warszawy

### *Die Übersichtskarte der potentiell natürlichen Vegetation der Umgebung von Warschau*

**Zarys treści.** W pracy zaprezentowano możliwości uzyskiwania informacji o środowisku przyrodniczym z przeglądowych map potencjalnej roślinności naturalnej. Na przykładzie mapy obejmującej obszar w okolicach Warszawy przedstawiono związek 13 jednostek potencjalnej roślinności naturalnej z warunkami siedliska oraz z rzeczywistością realizującymi się układami roślinnymi. Przedstawiono także specyfikę potencjalnej roślinności naturalnej w krajobrazach badanego obszaru na tle ogólnopolskim.

### Wstęp

Minęło ponad ćwierć wieku od ukazania się publikacji pt. *Potencjalna roślinność naturalna Kotliny Warszawskiej* (Matuszkiewicz W. 1966). Zawierała ona czarno-białą mapę w skali 1:300 000 pokrywającą obszar czterech arkuszy mapy topograficznej 1:100 000 oraz krótki tekst objaśniający ze standardowym schematycznym opisem 11 wyróżnionych jednostek kartograficznych. Była to jedna z pierwszych w Polsce map fitosocjologicznych opartych na koncepcji potencjalnej roślinności naturalnej (Tüxen 1956), a pierwsza z serii arkuszy próbnych w podjętej właśnie akcji opracowania przeglądowej mapy roślinności naturalnej, obejmującej cały obszar państwa polski. W pierwotnej koncepcji miała to być mapa w skali 1:1 miliona, wykonana szybko w ciągu 3—5 lat. Miało to wpływ zarówno na treść i konstrukcję legendy, jak i na szczegółowość i dokładność zdjęcia terenowego, które początkowo zamierzano wykonywać na podkładach przeglądowej mapy geologicznej w skali 1:300 000.

Koncepcja przeglądowej mapy potencjalnej roślinności naturalnej polski została zmodyfikowana po doświadczeniach pierwszego etapu. Jako skalę docelową przyjęto 1:300 000, a zdjęcia terenowe prowadzono na arkuszach mapy powiatowej w skali 1:100 000; opracowano również bardziej szczegółową legendę, która w wymiarze krajowym objęła ponad 70 jednostek. Następstwem tych zmian był m.in. znacznie dłuższy niż przewidywano okres przygotowania pierworysu mapy, ponieważ prace terenowe rozciągnęły się na kilkanaście lat.

Wiele arkuszy, zwłaszcza skartowanych we wczesnym okresie badań, trzeba było zweryfikować lub nawet powtórnie skartować, nie odpowiadały bowiem przyjętym ostatecznie wymogom merytorycznym i formalnym.

Biorąc pod uwagę upowszechniające się zrozumienie wartości informacyjnej map potencjalnej roślinności naturalnej i coraz częstsze wykorzystywanie ich w różnych zagadnieniach związanych z planowaniem przestrzennym i kształtowaniem środowiska, postanowiliśmy ponownie opublikować pogłębioną i unacześnioną mapę roślinności szeroko rozumianych okolic Warszawy — tym bardziej, że zapotrzebowanie na nią w ośrodku warszawskim wydaje się być duże. Powiększyliśmy przy tym znacznie obszar objęty opracowaniem. Nowa wersja mapy została wydrukowana bez tekstu objaśniającego w roku 1984 (zał. 1), lecz z różnych powodów nie była szerzej rozpowszechniana. Obecnie publikujemy ją jako źródło informacji fizjograficznej z tekstem ograniczonym w zasadzie do schematycznego, lecz dość obszernego wyjaśnienia jednostek legendy — spodziewając się, że umożliwi to wielostronną interpretację treści mapy ponad bezpośrednią informację geobotaniczną.

### Koncepcja i metodyka mapy

Prezentowana obecnie mapa (patrz załącznik) jest fragmentem opracowanej *Przeglądowej mapy potencjalnej roślinności naturalnej Polski* 1:300 000. Teoretyczno-metodyczne założenia tej ostatniej były wielokrotnie przedstawiane (m.in. Faliński 1971, Matuszkiewicz W. 1979, 1982). Specjalnie tym zagadnieniom jest poświęcona rozprawa J. M. Matuszkiewicza i A. B. Kozłowskiej (1981); zwrócono tam szczególną uwagę na technikę prac terenowych i sposoby identyfikacji potencjalnych trwałych zbiorowisk naturalnych przez analizę aktualnego stanu roślinności i warunków środowiska. Wszystkie koncepcyjne i metodyczne zasady przedstawione w cytowanych publikacjach odnoszą się w całości również do mapy prezentowanej w niniejszej pracy. Jest to zatem mapa dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej w sensie R. Tüxena (1956), tj. mapa konstrukcyjna, przedstawiająca strukturę przestrzenną tendencji rozwoju roślinności w obecnie istniejących warunkach środowiska przyrodniczego. Jednostki legendy są oznaczone nazwami trwałych zbiorowisk roślinnych, ku którym zmiierzają serie naturalnej sukcesji ekologicznej na danym obszarze siedliskowym. Tak rozumiana mapa jest w gruncie rzeczy mapą ekologicznego potencjału środowiska, wyrażonego w elementach szaty roślinnej.

### Teren badania

Obszar objęty opracowaniem jest ograniczony współrzędnymi 51°45' i 52°30'N oraz 20°20' i 21°50' E, zajmuje powierzchnię około 8660 km<sup>2</sup> i odpowiada dziewięciu arkuszom mapy topograficznej 1:100 000 (w cięciu „Borowa Góra”).

Pod względem fizycznogeograficznym opracowany obszar obejmuje w całości lub w części prawie wszystkie mezoregiony Niziny Środkowomazowieckiej



(z wyjątkiem Równiny Kutnowskiej i Doliny Dolnego Bugu) oraz mniejsze lub większe skrawki mezoregionów Wysoczyzn: Rawskiej, Kałuszyńskiej, Żelchowskiej, Płońskiej i Ciechanowskiej — należących do sąsiednich makroregionów (Kondracki 1978).

W systemie regionalizacji przyrodniczo-leśnej (Trampller i inni 1990) omawiany obszar leży w południowej części Krainy IV. Mazowiecko-Podlaskiej na styku Dzielnic: Puszczy Kampinoskiej (IV.2), Równiny Warszawsko-Kutnowskiej (IV.3) oraz Niziny Podlaskiej i Wysoczyzny Siedleckiej (IV.5).

### Charakterystyka jednostek legendy

Przedstawione na mapie jednostki kartograficzne, symbolizowane nazwami zbiorowisk roślinnych, w rzeczywistości oznaczają kompleksowe układy geoeekologiczne komponentów biotycznych i abiotycznych, powiązane siecią wzajemnych zależności. W charakterystyce znaków legendy, przedstawionej w dalszej części tekstu, objaśniamy je według uproszczonego schematu.

Nazwy jednostek oznaczają trwale zbiorowiska naturalne, kończące serie sukcesyjne w odnośnym obszarze siedliskowym. Polskie i łacińskie nazwy syntaksonów są w zasadzie zgodne z powszechnie przyjmowanymi obecnie w polskiej fitosocjologii (Matuszkiewicz W. 1981).

Zbiorowiska naturalne — podajemy skład gatunkowy warstwy drzew oraz gatunki diagnostyczne, tj. najważniejsze gatunki charakterystyczne i wyróżniające oraz gatunki towarzyszące o wysokim stopniu stałości (tzw. „charakterystyczna kombinacja gatunków”). Nazwy łacińskie roślin naczyniowych podano według W. Szafera i innych (1953).

Zbiorowiska zastępcze — wymieniamy tylko najważniejsze i szczególnie typowe dla danego dynamicznego kręgu zbiorowisk.

Krajobraz i położenie — typologia i nazewnictwo krajobrazów według J. Kondrackiego (1978), diagnoza własna.

Podłoże geologiczne — nazwy formacji i symbole literowe podajemy według *Przeglądowej mapy geologicznej Polski 1:300 000*.

Gleby — identyfikacja przeważnie na podstawie diagnozy własnej; typologia i nazewnictwo zgodne z *Klasyfikacją gleb leśnych* (1973), por. H. i Z. Uggla (1979); klasyfikacja stosunków wodnych oraz nazewnictwo typów próchnicy — według T. Puchalskiego i Z. Prusinkiewicza (1968).

### Przegląd wyróżnionych jednostek

#### 1. Ols środkowoeuropejski (*Carici elongatae* – *Alnetum*).

Jednostka obejmuje bagienne lasy olszowe występujące na torfach. Specyficzną cechą struktury zbiorowiska jest występowanie przy drzewach kęp z gatunkami acidofilnych siedlisk leśnych i dolinek z roślinnością szuwarowo-bagienną. W przyjętym obecnie ujęciu systematycznym (Matuszkiewicz W. 1981) jednostka odpowiada dwu zespołom: *Ribo nigri-Alnetum* (na siedliskach

żyźniejszych torfów niskich) i *Sphagno squarrosi-Alnetum* (na torfach przejściowych).

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Alnus glutinosa*; gatunki diagnostyczne: *Calamagrostis canescens*, *Dryopteris thelypteris*, *Salix cinerea*, *Carex elongata*, *Lycopus europeus*, *Solanum dulcamara*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Iris pseudoacorus*; na kępkach gatunki borowe (*Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense*, *Trientalis europaea* i inne).

Zbiorowiska zastępcze: zarośla łozowe (*Salicetum pentandro-cinereae*), szuwary wielkoturzycowe (*Magnocaricion*), młaki i torfowiska niskoturzycowe (*Caricetalia fuscae*, *Scheuchzerietalia*), niskowartościowe kwaśne łąki turzycowe (np. *Caricetum gracilis*, *Caricetum inflatae* i inne).

Krajobraz i położenie: obniżenia terenu na tarasach wydmowych obszarów zastoiskowych, starorzeczca, tereny źródliskowe.

Podłoże geologiczne: torfy (t), rzadziej mady i piaski rzeczne (r) i powierzchniennie zatorfione.

Gleby: gleby bagienne torfowisk niskich olszynowych (rzadziej — torfowisk przejściowych) z bagiennym ombrofilno-terrestycznym typem stosunków wodnych; gleby mokre, słabo kwaśne, przeważnie z próchnicą typu torfu niskiego nasyconą lub prawie nasyconą.

## 2. Łęg wierzbowo-topolowy (*Salici-Populetum*)

Jednostka obejmuje nadrzeczne lasy łęgowe z bogatym w ziola runem i pnączami, występujące na piaszczystych madach w pobliżu nurtu rzeki.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus alba*, *Populus nigra*; gatunki diagnostyczne: *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*.

Zbiorowiska zastępcze: zarośla wierzb wąskolistnych (*Salicetum triandro-viminalis*), zbiorowiska letnich terofitów na terenach zalewowych (np. *Xanthio riparii-Chenopodietum*), zbiorowiska pnączy okrajkowych (np. *Cuscutto-Convolvuletum sepium* i inne), dolinowe murawy piaszkowe (*Corynephorro-Silenetum tataricae*), murawy zalewowe (np. *Potentillo-Festucetum arundinaceae*), 1–2-kośne łąki wilgotne (*Molinieta*), rzadko ruderalne zbiorowiska terofitów (*Bidention*) lub niektóre zbiorowiska bylin ze związku *Onopordion*.

Krajobraz i położenie: tarasy zalewowe dolin wielkich rzek w zasięgu corocznego zalewu (wysokiej wody), tj. dzisiaj w obrębie pierwszych wałów przeciwpowodziowych.

Podłoże geologiczne: holocenijskie mady i piaski rzeczne (r).

Gleby: mady rzeczne piaszczyste w początkowym stadium rozwoju i na przejściu do mad czarnoziemnych; gleby słabo kwaśne i obojętne, wilgotne okresowo zalewane, słabo próchniczne z próchnicą typu higromull.

## 3. Łęg jesionowo-wiązowy (*Ficario-Ulmetum typicum*)

Jednostka obejmuje występującą w dolinach dużych rzek postać łęgowych lasów jesionowo-wiązowych o bogatym runie, w którym szczególnie dużą rolę odgrywają geofity wiosenne.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Fraxinus excelsior*, *Ulmus campestris*, *Quercus robur*, *Acer campestris*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*; gatunki diagnos-



tyczne: geofity wiosenne — *Corydalis cava*, *C. solida*, *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *G. minima*, *Anemone ranunculoides*, ponadto — *Aegopodium podagraria*, *Circaea lutetiana*, *Cornus sanguinea*, *Festuca gigantea*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Lamium maculatum*, *Rubus caesinus*.

Zbiorowiska zastępcze: skupienia wiazów, czeremchy, bzu dzikiego, derenia, jeżyn i innych krzewów (syntaksonomiczna pozycja tych zbiorowisk nie jest jeszcze określona), żyzne wielokośne łąki świeże (*Arrhenatherion*) i pastwiska (*Lolio-Cynosuretum*), murawy zalewowe (*Rumici-Alopecuretum*), zbiorowiska segetalne upraw zbożowych (*Vicietum tetraspermae consolidetosum* wariant z *Melandryum noctiflorum*) i upraw okopowych (*Oxalido-Chenopodietum polyspermi*, najżyźniejsze postaci *Lamio-Veronicetum politae*, w uprawach przyzagrodowych — *Galinsogo-Setarietum*), liczne i bujnie rozwinięte zbiorowiska ruderalne (przy osiedlach np. *Leonuro-Arctietum tomentosum*, *Urtico-Malvetum*, *Lolio-Plantaginetum* i inne).

Krajobraz i położenie: tarasy zalewowe dolin wielkich rzek w zasięgu zalewu epizodycznego, tj. przy maksymalnym (katastrofalnym) stanie wody.

Podłoże geologiczne: holocenijskie mady i piaski rzeczne (r).

Gleby: mady czarnoziemne i brunatne powstające z utworów gliniastych i pyłowych, bardzo żyzne, o odczynie obojętnym, z próchnicą typu higromull; gleby wilgotne.

#### 4. Łęgowy las jesionowo-wiązowy (*Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*).

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Fraxinus excelsior*, *Ulmus campestris*, *Quercus robur*; gatunki diagnostyczne: *Ulmus campestris*, *Evonymus europaea*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Festuca gigantea*, *Stachys sylvatica*, *Ficaria verna*, *Anemone ranunculoides*, *Gagea lutea* i inne geofity wiosenne, *Chrysosplenium alternifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Stellaria nemorum*.

Zbiorowiska zastępcze: dotychczas słabo zbadane, między innymi okrajkowe (np. *Chaerophylletum hulbosi*, *Eupatorietum cannabini*), okrajkowo-łukowe (*Aegopodio-Petasitetum hybridi*), dywanowe (*Prunello-Plantaginetum*), żyzne wielokośne łąki (*Arrhenatheretum*), pastwiska (*Lolio-Cynosuretum*), segetalne zbiorowiska chwastów upraw zbożowych (przeważnie *Vicietum tetrasperme consolidetosum*) i upraw okopowych (*Lamio-Veronicetum politae*).

Krajobraz i położenie: w krajobrazie równin denudacyjnych o drobnoziarnistym podłożu, w zagłębieniach i dolinkach niewielkich cieków wodnych.

Podłoże geologiczne: holocenijskie mady i piaski rzeczne (r).

Gleby: czarne ziemie właściwe, mady czarnoziemne i czarnoziemy leśno-łukowe powstające z utworów pyłowych, gliniastych lub ilów, nie wykazujące tendencji do zabagnienia; bardzo żyzne wilgotne gleby z próchnicą typu higromull, odczyn prawie obojętny.

#### 5. Łęg jesionowo-olszowy (*Circaeo-Alnetum*)

Jednostka obejmuje przystrumykowe, lekko zabagnione łągi jesionowo-olszowe.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*; gatunki diagnostyczne: *Padus avium*, *Circaea lutetiana*, *Circaea alpina*, *Geum rivale*, *Impatiens noli-tangere*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Carex remota*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus*.



Zbiorowiska zastępcze: fragmenty łożowiska (*Salicetum pentandro-cinereae*), ziołorośla źródliskowe (zbiorowisko *Cardamine amara-Chrysosplenium alternifolium*), zbiorowiska okrajkowe (*Eupatorietum cannabini*, *Filipendulo-Geranietum*), niektóre szuwały turzycowe (np. *Caricetum gracilis*, *Caricetum vesicariae*, *Caricetum vulpinae*) lub zbiorowiska szuwarowo-łąkowe (np. *Scirpetum silvatici*), wilgotne łąki ze związku *Calthion* (przede wszystkim *Cirsio-Polygonetum* lub *Bromo-Senecionetum aquatici*), wilgotne pastwiska (*Epilobio-Juncetum effusi* i inne), ruderalne zbiorowiska terofitów (*Bidention*).

Krajobraz i położenie: peryglacialne równiny denudacyjne — lokalnie w dolinach mniejszych i średnich cieków wodnych z lekką skłonnością do zabagnienia oraz w zagłębieniach z ruchomą wodą gruntową.

Podłoże geologiczne: holocenijskie mady i piaszki rzeczne (r).

Gleby: „błotnoziemy” — gleby gruntowo-glejowe (mułowo-glejowe i murszasto-glejowe, rzadziej mułowe właściwe) z ruchomą wodą gruntową i glejowym typem stosunków wodnych; mezo- i eutroficzne okresowo mokre gleby z próchnicą typu hydromull, słabo kwaśne do obojętnych.

## 6. Grąd środkowopolski (*Tilio-Carpinetum*), postać uboga.

Jednostka obejmuje uboższe postaci lasów dębowo-grabowych (*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*, *Tilio-Carpinetum polytrichetosum*, uboższe postaci *Tilio-Carpinetum typicum*) w odmianie regionalnej środkowopolskiej.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Quercus robur*, *Quercus sessilis*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*; gatunki diagnostyczne: *Anemone nemorosa*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex digitata*, *Polytrichum formosum* oraz (sporadycznie) gatunki borowe.

Zbiorowiska zastępcze: śródpolne zarośla tarnin typu „czyżni” (*Carpino-Prunetum spinosae*), zbiorowiska okrajkowe (*Trifolion medii*), uboższe postaci łąk grądowych (*Arrhenatheretum*), na siedliskach wilgotnych zbiorowiska łąkowo-pastwiskowe (*Junco-Molinietum*), przy silnej degradacji — murawy bliźniczkowe typu „psiary” (*Polygalo-Nardetum*), zbiorowiska chwastów upraw zbożowych (*Vicietum tetraspermae typicum*) i upraw okopowych (bogatsze postaci *Echinochloo-Setarietum*), zróżnicowane zbiorowiska ruderalne (szczególnie *Tanacetum-Artemisietum* i *Leonuro-Arctietum*).

Krajobraz i położenie: peryglacialne równiny denudacyjne, rzadziej wyższe tarasy dolin rzecznych.

Podłoże geologiczne: plejstocenijskie piaszki akumulacji lodowcowej z głazami na glinie zwałowej (dp/dg), w korzystnych warunkach troficznych również drobnoziarniste piaszki akumulacji lodowcowej (dp) i drobnoziarniste piaszki rzeczne tarasów akumulacyjnych (dpr); rzadko holocenijskie mady i piaszki rzeczne (r) i pliocenijskie ropy pstry (P).

Gleby: mezotroficzne gleby skrytobielicowe, gleby brunatne bielcowe i płowe bielcowane, na siedliskach wilgotnych z udziałem procesów glejowych i pseudoglejowych; przeważnie gleby wytworzone z drobnoziarnistych piasków słabo gliniastych i gliniastych, z próchnicą typu mull/moder, świeże lub wilgotne, zwykle kwaśne i słabo kwaśne z przemysłowym lub przemysłowo-glejowym typem stosunków wodnych.



### 7. Grąd środkowopolski (*Tilio-Carpinetum*), postać żyzna.

Jednostka obejmuje żyźniejsze postaci lasów dębowo-grabowych (*Tilio-Carpinetum typicum* wariant ze *Stachys sylvatica*, *Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*) w środkowopolskiej odmianie regionalnej.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*; gatunki diagnostyczne: *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Galeobdolon luteum*, *Stellaria holostea*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Stachys sylvatica*; w postaciach wilgotnych ponadto *Festuca gigantea*, *Ficaria verna*, *Circaea lutetiana*, *Impatiens noli-tangere*, *Fraxinus excelsior* (także w drzewostanie).

Zbiorowiska zastępcze: zarośla śródpolne „czyźnie” (*Carpino-Prunetum spinosae*), liczne zielne zbiorowiska naturalne i półnaturalne (m.in. *Alliario-Chaerophylletum temuli*, *Trifolio-Agrimonetum*, *Vicietum silvatico-dumetorum*), zbiorowiska dywanowe na drogach leśnych (*Prunello-Plantaginetum*), porębowe (*Arctietum nemorosi*), wysokoproduktywne łąki grądowe (*Arrenatheretum*), żyzne postaci zbiorowisk pastwisk (*Lolio-Cynosuroidetum*), zbiorowiska segetalne upraw zbożowych (*Vicietum tetraspermae consolidetosum*, wariant typowy) i upraw okopowych (*Lamio-Veronicetum politae*, w uprawach przyzagródowych — *Galinsogo-Setarietum*), liczne i bujnie rozwinięte zbiorowiska ruderalne (szczególnie *Leonuro-Arctietum tomentosum*, *Tanaceto-Artemisietum*, *Urtico-Malvetum*, *Lolio-Plantaginetum*).

Krajobraz i położenie: peryglacialne równiny denudacyjne i morenowe; postaci wilgotne — lokalnie na wyższych lub wtórnie osuszonych tarasach dolin rzecznych.

Podłoże geologiczne: plejstocenijskie gliny zwałowe (dg), płytkie i drobnoziarniste piaski akumulacji lodowcowej z głazami na glinie zwałowej (dg/dp), płytkie piaski na ilach warwowych (p/dw); postaci wilgotne również na osuszonych holocenijskich madach (r).

Gleby: eutroficzne gleby brunatne (właściwe i wylugowane), gleby płowe właściwe; w postaciach wilgotnych — gleby opadowo-glejowe właściwe (pseudoglejowe), eutroficzne gleby gruntowo-glejowe, czarne ziemie zdegradowane (rzadziej murszowate), mady brunatne. Świeże i wilgotne gleby powstałe z utworów piaszczysto-gliniastych, pyłowych i gliniastych, z próchnicą typu mull, obojętne lub słabo kwaśne.

### 8. Świetlista dąbrowa (*Potentillo albae-Quercetum*)

Jednostka obejmuje lasy dębowe z bogatym florystycznie runem, stworzonym przez światłolubne zioła i trawy.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Quercus sessilis*, *Quercus robur*; gatunki diagnostyczne: *Potentilla alba*, *Melittis melissophyllum*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis grandiflora*, *Ranunculus polyanthemos*, *Anemone nemorosa*, *Hepatica nobilis*, *Carex digitata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Serratula tinctoria*, *Betonica officinalis*.

Zbiorowiska zastępcze: słabo rozpoznane zbiorowiska zaroślowe z berberysem (*Berberidion*), murawy piaszkowe (*Sileno otitis-Festucetum*, *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae*), ciepłolubne ziólorośla okrajkowe (*Geranio-Trifolietum alpestris*), zbiorowiska porębowe (*Verbasco-Epilobietum*),



murawy bliźniczkowe (*Nardo-Galion saxtilis*), zbiorowiska segetalne upraw zbożowych (przede wszystkim *Papaveretum argemones*) i upraw okopowych (*Echinochloo-Setarietum digitarietosum*), liczne zbiorowiska ruderalne ze związku *Onopordion* (szczególnie *Potentillo-Artemisietum absinthii* i *Echio-Melilotetum*).

Krajobraz i położenie: staroglacjalne wzgórza ostańcowe i równiny denudacyjne w miejscach ciepłych z dobrym drenażem, często przy wystawie południowej.

Podłoże geologiczne: w strefie czołowomorenowej stadiałów Warty i Wkry wzgórza kemowe, piaski i żwiry ozów lub moreny czołowej (dż), żwiry i skupienia głazów (dk) oraz obfitujące w glazy żwirowate piaski (dp).

Gleby: mezotroficzne gleby brunatne lub płowe, rzadziej skrytobielicowe, powstające z utworów żwirowo-piaszczystych, często przewarstwionych gliną, z dobrym drenażem i przemywnym typem stosunków wodnych, z próchnicą typu kseromoder, powierzchniowo zakwaszone, a obojętne w głębszych poziomach.

### 9. Bór mieszany sosnowo-dębowy (*Pino-Quercetum*).

Jednostka obejmuje zróżnicowane zbiorowiska świeżych i wilgotnych borów mieszanych, rozdzielanych w nowej klasyfikacji pomiędzy dwa zespoły: *Quercio-Pinetum* i *Serratulo-Pinetum*. Zbiorowiska te charakteryzuje mieszany — leśno-borowy skład florystyczny.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Pinus silvestris*, *Quercus sessilis* (w wariantach suchszych), *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa*; gatunki diagnostyczne: kombinacja gatunków borowych z grądowymi o szerszej amplitudzie ekologicznej — *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Melampyrum pratense*, *Trientalis europaea*, *Pteridium aquilinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Anemone nemorosa*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Carex digitata*, *Hepatica nobilis*, *Melica nutans*; w postaciach wilgotnych *Molinia coerulea*, *Lysimachia vulgaris* i inne.

Zbiorowiska zastępcze: zarośla jeżyn ze związku *Rubion subatlanticum*, skupienia żarnowca (*Sarothamnus scoparius*), murawy piaskowe (*Diantho-Armerietum*, rzadziej *Sileno otitis-Festucetum*, przy skrajnej degradacji siedliska — *Spergulo-Corynephoretum*), murawy bliźniczkowe typu „psiary” (*Polygalo-Nardetum*, *Nardo-Juncetum*), wrzosowiska (fragmenty *Calluno-Genistetum*); na siedliskach wilgotnych i podmokłych — młaki niskoturzycowe (*Cari-ci-Agrostietum caninae*), na siedliskach wilgotnych najuboższe postaci zbiorowisk łąk z rzędu *Molinietalia* (np. *Junco-Molinietum*, *Epilobio-Juncetum effusi*), zróżnicowane zbiorowiska segetalne upraw zbożowych (*Vicietum tetraspermae sperguletosum*, *Arnoserido-Scleranthetum*, w rzadkich przypadkach *Papaveretum argemones*) i upraw okopowych (*Echinochloo-Setarietum digitarietosum*, *Digitarietum ischaemi*), słabo wykształcone zbiorowiska ruderalne (*Tanaceto-Artemisietum*, *Urtico-Malvetum* i inne).

Krajobraz i położenie: w tarasowo-wydmowym krajobrazie dolin rzecznych i w krajobrazie peryglacyjnych równin denudacyjnych na rozległych, mniej więcej płaskich, terenach piaszczystych.

Podłoże geologiczne: plejstoceńskie piaski rzeczne tarasów akumulacyjnych (dpr), piaski i żwiry stożków napływowych (dps), piaski akumulacji lodowcowej z głazami (dp) lub bez nich (d).



Gleby: przeważnie gleby skrytobelicowe lub rdzawe, na siedliskach wilgotnych oglejone lub w typie gleb glejowo-belicowych, wytworzone z drobnoziarnistych piasków luźnych lub z piasków słabogliniastych i gliniastych lekkich, z próchnicą typu moder, a na siedliskach wilgotnych higromoder; gleby mezotroficzne, kwaśne, świeże lub wilgotne.

#### 10. Suboceaniczny bór sosnowy (*Leucobryo-Pinetum*).

Jednostka obejmuje regionalną (suboceaniczną) postać boru sosnowego z runem tworzonym głównie przez mchy i krzewinki. Jednostka ujęta kompleksowo: oprócz wymienionego w nazwie boru świeżego obejmuje również bory suche (*Cladonio-Pinetum*) i wilgotne (*Molinio-Pinetum*).

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Pinus silvestris*, *Betula verrucosa*, *Betula pubescens*; gatunki diagnostyczne: *Dicranum undulatum*, *Leucobryum glaucum*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*; brak jakichkolwiek gatunków lasów liściastych. W borach suchych — obficie liczne porosty z rodzaju *Cladonia*; w borach wilgotnych — masowo *Molinia coerulea*, *Pteridium aquilinum*, *Polytrichum commune*.

Zbiorowiska zastępcze: jałowczyska, luźne murawy piaskowe (*Spergulo-Corynephoretum*, inicjalne fazy *Diantho-Armerietum*), wrzosowiska (fragmenty *Calluno-Genistetum*), na siedliskach wilgotnych — młaki niskoturzczykowe lub skupienia trzęślicy, ubogie zbiorowiska segetalne upraw zbożowych (*Arnoserido-Scleranthetum*) i upraw okopowych (*Digitarietum ischaemi*), zbiorowiska porębowe (*Epilobio-Senecionetum silvatici*, *Calamagrostietum epigei*).

Krajobraz i położenie: w krajobrazie tarasowo-wydmowym dolin rzecznych oraz peryglacialnych stożków napływowych na płaskich lub lekko falistych równinach piaszczystych.

Podłoże geologiczne: przeważnie holocenijskie piaski wydmore (w), również głębokie gruboziarniste plejstocenijskie piaski rzeczne tarasów akumulacyjnych (dpr), stożków napływowych (dps) i piaski akumulacji lodowcowej (dp).

Gleby: gleby belicowe i bielice (w borach wilgotnych oglejone lub glejobielice, w borach suchych — rankery właściwe lub belicowane) wytworzone z gruboziarnistych piasków luźnych z próchnicą typu mor (w borach suchych — kseromor, w borach wilgotnych — higromor); oligotroficzne i kwaśne gleby suche, świeże lub wilgotne.

#### 11. Subkontynentalny bór sosnowy (*Peucedano-Pinetum*)

Jednostka obejmuje kontynentalną postać boru sosnowego z runem mszysko-krzewinkowo-trawiastym. Zastępuje ona regionalnie jednostkę poprzednio omawianą. Podobnie jak poprzednia, jednostka ujęta kompleksowo: oprócz wymienionego w nazwie boru świeżego obejmuje również regionalne postaci borów suchych (*Cladonio-Pinetum*) i wilgotnych (*Molinio-Pinetum*).

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Pinus silvestris*, *Betula verrucosa*, *Betula pubescens*; gatunki diagnostyczne; *Dicranum undulatum*, *Chimaphila umbellata*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Peucedanum oreoselinum*, *Scorzonera humilis*, *Pulsatilla patens*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum odoratum*, *Solidago*

*virga-aurea*; brak gatunków lasów liściastych. W borach suchych — obficie porosty z rodzaju *Cladonia*; w borach wilgotnych — masowo *Molinia coerulea*, *Polytrichum commune*, *Frangula alnus*, *Betula pubescens*.

Zbiorowiska zastępcze: jałowczyska, murawy piaskowe luźne (*Spergulo-Corynephorum*) i mniej więcej zwarte (*Sileno otitis-Festucetum*, *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae*), wrzosowiskowe (*Arctostaphylo-Callunetum*), na siedliskach wilgotnych — skupienia trzęsłicy i młaki niskoturzycowe, ubogie zbiorowiska segetalne upraw zbożowych (*Arnoserido-Scleranthetum*) i upraw okopowych (*Digitarietum ischaemi*), zbiorowiska porębowe (*Epilobio-Senecionetum silvatici*, *Calamagrostietum epigei*).

Krajobraz i położenie: w tarasowo-wydmowym krajobrazie dolin rzecznych na lekko falistych równinach piaszczystych.

Podłoże geologiczne: holocenijskie piaski wydmore (w).

Gleby: gleby bielcowe i bielice (w borach wilgotnych — oglejone lub glejobielice; w borach suchych — rankery właściwe lub bielcowane) wytworzone z gruboziarnistych piasków luźnych z próchnicą typu mor (w borach suchych — kseromor, w borach wilgotnych — higromor); oligotroficzne i kwaśne gleby suche, świeże i wilgotne.

## 12. Bór bagienny (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*)

Jednostka obejmuje bór sosnowy siedlisk bagiennych z runem krzewinkowo-torfowcowym.

Zbiorowisko naturalne — drzewostan: *Pinus silvestris*, *Betula pubescens*; gatunki diagnostyczne: *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Dicranum undulatum*, *Calluna vulgaris*, *Sphagnum palustrae*, *Sphagnum acutifolium*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus quadripetalus*.

Zbiorowiska zastępcze: drobnoturzycowe zbiorowiska z rzędu *Scheuchzerietalia* (np. *Rhynchosporietum albae*, *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum dianthae*).

Krajobraz i położenie: w tarasowo-wydmowym krajobrazie równin piaszczystych w lokalnych bezodpływowych zagłębieniach na podłożu mineralnym lub torfowym, często na przejściu między borem wilgotnym a torfowiskiem wysokim.

Podłoże geologiczne: przeważnie holocenijskie piaski wydmore (w) lub torfy (t).

Gleby: gleby torfowe lub torfiasto-glejowe („bagnogleje”) albo podsuszone gleby torfowe torfowisk wysokich, rzadziej stagnogleje; dystroficzne i kwaśne gleby okresowo mokre z próchnicą typu hydromor.

## 13. Torfowisko wysokie (*Sphagnetum medio-rubelli*)

Jednostka obejmuje nieleśne zbiorowiska torfowisk wysokich o zróżnicowanej przynależności syntaksonomicznej, z których najczęstszym jest wymienione w tytule.

Zbiorowisko naturalne: bezleśne torfowisko wysokie, niekiedy z pojedynczymi sosnami; wyraźna struktura kępkowo-dolinkowa; gatunki diagnostyczne: *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus*



*quadripetalus*, *Sphagnum magellanicum* (= *Sphagnum medium*), *Sphagnum rubellum*, *Polytrichum strictum*.

Zbiorowiska zastępcze: bardzo nieliczne, np. *Rhynchosporium albae* na odsłoniętym (zerodowanym) torfie, albo agregacje *Ledum palustre* lub *Calluna vulgaris* na podsuszonych kępkach, zbiorowiska sprzężone fazy dolinkowej (*Caricetum limosae*, zbiorowisko *Sphagnum cuspidatum*-*Eriophorum angustifolium*), w mokrych zagłębieniach i dołach potorfowych zbiorowiska ze związku *Sphagno-Utricularion*, fazy degeneracyjne (zwykle *Eriophoro-Sphagnetum recurvi*), na okrajkach ubogie postaci *Caricetum rostratae*.

Krajobraz i położenie: w tarasowo-wydmowym krajobrazie równin piaszczystych w lokalnych zagłębieniach bezodpływowych.

Podłoże geologiczne: torfy (t), przeważnie na piaskach wydmowych (w).

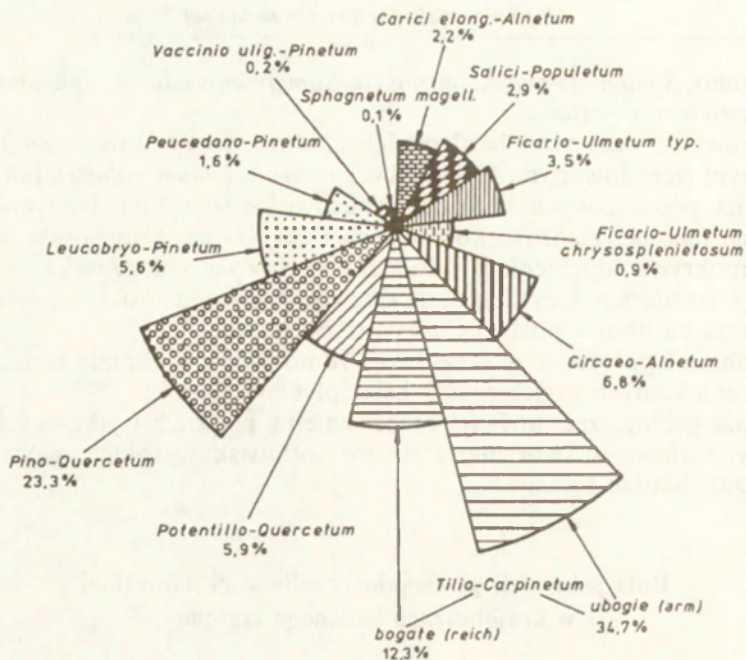
Gleby: torfowe wytworzone z torfów torfowisk wysokich; gleby mokre, dystroficzne, bardzo kwaśne.

### Rola jednostek potencjalnej roślinności naturalnej w krajobrazach badanego regionu

Załączony diagram (ryc. 1) wyraża względny udział potencjalnych zbiorowisk naturalnych w pokryciu powierzchni opracowanego terenu. Najbardziej rozpowszechnione są siedliska mezofilnych lasów liściastych typu grądu (47,0%), przy czym postaci uboższe są znacznie częstsze od bogatych. W dzisiejszej rzeczywistej szacie roślinnej tego obszaru zdecydowanie przeważają zbiorowiska typu borowego (bory i bory mieszane), a lasy liściaste stanowią nieznaczny odsetek. Rozbieżność pomiędzy rzeczywistym a potencjalnym udziałem lasów liściastych w pokryciu powierzchni wynika po części z protegowania drzewostanów sosnowych ze względów gospodarczych, a przede wszystkim z tego, że siedliska grądowe, jako żyźniejsze, zostały od dawna i prawie w całości odlesione i wzięte pod uprawę roli.

Drugie z kolei miejsce pod względem pokrycia powierzchni zajmują na opracowanym terenie potencjalne siedliska borów mieszanych (23,3%); przeważają one znacznie nad borami właściwymi (łącznie 7,4%). Znaczny jest również udział zbiorowisk łągowych i olsowych (łącznie 16,3%).

Udział poszczególnych typów potencjalnej roślinności naturalnej na terenie objętym opracowaniem jest zbliżony do przeciętnej w skali kraju (tab. 1), wykazuje jednak pewne różnice. Grądy są w obu przypadkach potencjalnie najbardziej rozprzestrzenionym typem zbiorowiska. Frakcja siedlisk grądowych w okolicach Warszawy jest stosunkowo wyższa, jednak uwzględniając fakt, że w niektórych częściach Polski analogiczne siedliska zajmowane są również przez lasy bukowe trzeba stwierdzić, że udział liściastych lasów, świeżych i wilgotnych, jest w okolicach Warszawy relatywnie niższy niż przeciętnie w kraju. To samo dotyczy z drugiej strony siedlisk najuboższych, zajmowanych potencjalnie przez bory sosnowe. Większy niż w skali całego kraju jest natomiast udział zbiorowisk w typie siedliskowym boru mieszanego — nawet uwzględniając przynależność do tego typu nie tylko borów mieszanych



Ryc. 1. Potencjalna roślinność naturalna okolic Warszawy — udział powierzchniowy zbiorowisk.  
Die potentielle natürliche Vegetation in der Umgebung von Warschau — Prozent-Flächenanteil einzelner Typen

Tabela 1

Udział poszczególnych typów potencjalnej roślinności naturalnej w ogólnej powierzchni w okolicach Warszawy i w Polsce (%)  
Prozent-Flächenanteil einzelner Typen der potentiell natürlichen Vegetation in der Umgebung von Warschau (Warszawa\*) und in Polen (Polska\*\*)

Obszar siedliskowy/Standortsraum	Warszawa*	Polska**
Lasy dębowo-grabowe/Ei-Hb-Wälder	47,0	41,6
Lasy bukowe/Buchenwälder	—	13,6
typ siedliskowy lasów/Insgesamt	47,0	55,0
Dąbrowy świetliste/Therm. Ei-Wälder	5,9	2,9
Bory sosnowo-dębowe/Azid. Ki-Ei-Wälder	23,3	13,9
Dąbrowy acidofilne/Azidoph. Ei-Wälder	—	5,2
typ siedl. borów mieszanych/Insgesamt	23,3	19,1
Bory sosnowe właściwe/Echte Ki-Wälder	7,4	10,2
Łęgi zalewowe wielkich rzek /Auenwälder größerer Ströme/Flüsse	6,4	5,5
Łęgi podsiąkowo-przeptywowe/Grundwasserbeeinflusste Auenwälder	7,7	3,4
Lasy bagienne (olsy)/Bruchwälder	2,2	2,0
typ siedl. ols jesionowy/Insgesamt	9,9	5,4
Inne obszary siedliskowe /Sonstige Standortsräume	0,1	1,7
Razem/Insgesamt:	100,0	100,0

\* na podstawie załączonej mapy 1:300 000/Grundlage: die beigelegte Karte 1:300 000

\*\* na podstawie mapy 1:2 mln (Matuszkiewicz W. 1984)/Grundlage: die Karte 1:2 Mio bei Matuszkiewicz W. 1984.



w ścisłym znaczeniu (*Quercu-Pinetum*), lecz również nie występujących w okolicach Warszawy zachodnioeuropejskich dąbrów acidofilnych. Wyraźnie częściej niż w skali krajowej są reprezentowane ciepłolubne świetliste dąbrowy, a także zbiorowiska łęgowe — w tym zwłaszcza łęgi jesionowo-olszowe, towarzyszące mniejszym ciekom wodnym.

Rozmieszczenie potencjalnych typów roślinności naturalnej wykazuje na badanym terenie wysoki stopień zbieżności z budową geologiczną. Potwierdza się fakt, stwierdzony już kilka razy na obszarze środkowej Polski, że utwory przedstawione na przeglądowej mapie geologicznej różnią się właściwościami mającymi znaczenie siedliskowo-ekologiczne i dość dobrze korelują z jednostkami potencjalnej roślinności naturalnej. Dotyczy to nie tylko zbiorowisk łęgowych związanych oczywiście z utworami rzecznyymi, lecz również np. sprzężenia zbiorowisk borowych z gruboziarnistymi utworami piaszczystymi. Szczególnie wyraźny związek zaznacza się pomiędzy występowaniem utworów strefy czołowomorenowej a rozmieszczeniem ciepłolubnej świetlistej dąbrowy jako potencjalnego zbiorowiska naturalnego; w tym przypadku zależność statystyczna jest obustronna.

Przedstawiony na mapie rozkład przestrzenny potencjalnej roślinności naturalnej ma ścisły związek z krajobrazem i jego strukturą przestrzenną. Oczywista jest zbieżność zbiorowisk łęgowych i ich zróżnicowania typologicznego z siecią hydrograficzną, jej strukturą i krajobrazami dolinowymi, podobne korelacje stwierdzamy jednak również poza nimi. Sugestywnych przykładów dostarcza np. analiza sekwencji roślinności w kierunku południe-północ w zachodniej części arkusza mapy. Wychodząc od wododziałowych wzgórz morenowych Wysoczyzny Rawskiej, zdominowanych przez układ grądów i świetlistych dąbrów, w których niemal można się dopatrzeć ciągów kolejnych faz stadiału Warty, z rzadką i słabo rozwiniętą siecią rzeczną, przechodzimy stopniowo w obszar Równiny Łowicko-Błońskiej. Początkowo mamy strefę ubogich grądów i borów mieszanych z gęstą siecią łęgów jesionowo-olszowych towarzyszących mniej więcej równoległym wąskim ciekom wodnym — to strefa akumulacji grubiej ziarnistych piasków gliniastych i luźnych. Następnie rozciąga się płaska zastoiskowa część Równiny: drobnoziarniste, bardzo żyzne utwory gliniaste i pyłowe stanowią obszar siedliskowy bogatych grądów, wśród których szerokie doliny i liczne wodogruntowe zagłębienia są zajęte częściowo przez żyzne postaci lekko zabagnionych łęgów jesionowo-olszowych, a przeważnie przez bogate łęgi jesionowo-wiązowe. Ostra granica oddziela ten region od bagienno-wydmowego kompleksu Puszczy Kampinoskiej z jej charakterystycznym przemienym układem borów mieszanych, zabagnionych łęgów i olsów oraz borów sosnowych na ciągach wydm. Następujący z kolei taras zalewowy ma na skrzydle kompleks ubogiego grądu z zabagnionym łęgiem jesionowo-olszowym, a bliżej rzeki zwykłą sekwencję łęgu jesionowo-wiązowego na obszarach zalewanych epizodycznie i łęgu wierzbowo-topolowego z częstym zalewem okresowym. Za Wisłą Wysoczyzna Płońska zaczyna się obszarem grądowym, przechodzącym w strefę świetlistych dąbrów i ubogich grądów, znaczących ciąg utworów czołowomorenowych stadiału Wkry.

Opisany transekt jest szczególnie wyraźny i instruktywny, jednak podobne, choć mniej urozmaicone, przykłady można by przytoczyć z innych części opracowanego terenu.

Przedstawione na mapie przestrzenne zróżnicowanie potencjalnych zbiorowisk naturalnych może służyć za podstawę typologii i regionalizacji jednostek regionalno-krajobrazowych (Matuszkiewicz J. M. 1993); w omawianym przypadku jest to ułatwione, ponieważ kompleksy przestrzenne z uwagi na skład, wielkość i strukturę tworzących je komponentów zarysowują się bardzo wyraźnie. Jednostki te są w wysokim stopniu zbieżne z regionalnymi jednostkami podziału fizycznogeograficznego (Kon-dracki 1978).

#### LITERATURA

- Faliński J. B. 1971, *Methodical basis for Map of Potential Natural Vegetation of Poland*, Acta Soc. Bot. Polon. 40(1), s. 209—222.
- Klasyfikacja gleb leśnych, 1973, PTGlebozn., Warszawa.
- Kon-dracki J. 1978, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz J. M. 1993, *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 158.
- Matuszkiewicz J. M., Kozłowska A. B. 1981, *Założenia teoretyczne, metody i technika wykonywania przeglądowej mapy potencjalnej roślinności naturalnej (na przykładzie badań fitosocjologiczno-kartograficznych na Wysoczyźnie Siedleckiej)*, *Fragm. Flor. et Geobot.*, 27 (1—2), s. 171—211.
- Matuszkiewicz W. 1966, *Potencjalna roślinność naturalna Kotliny Warszawskiej*, *Mat. Zakł. Fitosocj. Stos. UW*, 15, s. 1—12.
- 1979, *Über die Vorbereitung der Übersichtskarte der potentiell natürlichen Vegetation in Polen*, *Doc. Phytosoc. NS*, 4, s. 673—693, Lille.
- 1981, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, PWN, Warszawa.
- 1982, *Zum Stand der Kartierung der potentiell-natürlichen Vegetation 1:300 000 in Polen und ihre Bedeutung für die geographische Landschaftsforschung*, *Arch. f. Naturschutz u. Landschaftsforsch.*, 22, s. 151—156, Berlin.
- 1984, *Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen*, *Braun-Blanquetia*, 1, s. 1—99, Camerino-Bailleul.
- Mroczkiewicz L., Trampler T. 1964, *Typy siedliskowe lasów w Polsce*, *Prace Inst. Bad. Leśn.*, 250.
- Puchalski T., Prusinkiewicz Z. 1968, *Siedliskoznawstwo leśne*, Skrypty WSR w Poznaniu, Poznań.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1953, *Rośliny polskie*, PWN, Warszawa.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmytrenko E., Sierpińska A. 1990, *Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski na podstawach ekologiczno-fizjograficznych*, PWRiL, Warszawa.
- Tüxen R. 1956, *Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung*, *Angewandte Pflanzenos.*, 13, s. 3—42, Stolzenau/Weser.
- Uggla H., Uggla Z. 1979, *Gleboznawstwo leśne*, PWRiL, Warszawa.



JAN MAREK MATUSZKIEWICZ  
 WŁADYSŁAW MATUSZKIEWICZ

## Die ÜBERSICHTSKARTE DER POTENTIELL NATÜRLICHEN VEGETATION DER UMGEBUNG VON WARSCHAU

Die beigefügte Karte erscheint als zweite, völlig neubearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage der Vegetationskarte des Warschauer Beckens, welche im Jahre 1966 in schwarz/weißer Form veröffentlicht worden ist (Matuszkiewicz W. 1966). Es war das erste Probeblatt zu der geplanten Übersichtskarte der natürlichen Vegetation vom ganzen Polen, welche kürzlich abgeschlossen und zum Druck vorbereitet worden ist. Die gewonnenen Erfahrungen sind bei der Vorbereitung der hier publizierten Vegetationskarte der Umgebung von Warschau voll ausgewertet worden.

Die vorliegende Karte entspricht dem von R. Tüxen (1956) geprägten Begriff einer Karte der heutigen potentiell natürlichen Vegetation. Es ist eine Konstruktionskarte, welche das räumliche Gefüge der Entwicklungstendenz der Vegetation unter den aktuell maßgebenden Umweltbedingungen darstellt. Die Namen der Kartierungseinheiten entsprechen den Dauergesellschaften als Endglieder aller Serien der ökologischen Sukzession in dem gegebenen Standortsraum. Das Kartenbild kann auch als Ausdruck des ökologischen Potentials der Standorte interpretiert werden.

Das kartierte Gebiet liegt im Zentralpolen und ist durch die Koordinaten 51°45' bis 52°30' nördl. Br. und 20°20' bis 21°50' östl. L. begrenzt. Die aufgenommene Fläche beträgt etwa 8660 km<sup>2</sup>. In der naturräumlichen Gliederung Polens nach J. Kondracki (1978) umfaßt dieses Gebiet fast alle Mesoregionen des Großraumes „Mittelmawasches Flachland“ sowie kleine Randteile der angrenzenden Großräume.

Folgende potentiell natürliche Gesellschaften sind als Kartierungseinheiten unterschieden worden.

1. Der mitteleuropäische Erlenbruch (*Carici elongatae-Alnetum* = *Ribo nigri-Alnetum* + *Sphagno squarrosi-Alnetum*).
2. Der Weichholz-Auenwald (*Salici-Populetum*)
3. Der Hartholz-Auenwald (*Ficario-Ulmetum typicum*)
4. Der auenwaldartige Eschen-Ulmen-Stieleichenwald (*Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*).
5. Der auenwaldartige, leicht versumpfte Eschen-Schwarzerlenwald (*Circaeo-Alnetum*).
6. Der subkontinentale lindenreiche Eichen-Hainbuchenwald in der mittelpolnischen geographischen Rasse, arme Ausbildung (*Tilio-Carpinetum calamagrostietosum*, *Tilio-Carpinetum polytrichetosum*, ärmere Varianten des *Tilio-Carpinetum typicum*).
7. Der subkontinentale lindenreiche Eichen-Hainbuchenwald in der mittelpolnischen geographischen Rasse, reiche Ausbildung (*Stachys sylvatica* — Variante des *Tilio-Carpinetum typicum*, *Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *Tilio-Carpinetum corydaletosum*).
8. Der sarmatische thermophile (Kiefern) — Eichenwald (*Potentillo albae-Quercetum*).
9. Der subkontinentale azidophile Kiefern-Eichen-Mischwald (*Pino-Quercetum* auct. polon.).
10. Der mitteleuropäische, subozeanische Kiefernwald (*Leucobryo-Pinetum*-Komplex).
11. Der subkontinentale Kiefernwald in der „sarmatischen“ geographischen Rasse (*Peucedano-Pinetum*-Komplex).
12. Der ost/mitteleuropäische Kiefernbruch (*Vaccinio-uliginosi-Pinetum*).
13. Das Hochmoor (meist *Sphagnetum medio-rubelli*).

Die Einheiten werden im Haupttext wie folgt erläutert. Die typische Zusammensetzung des Baumbestandes und die charakteristische Artenkombination der namengebenden Schlußgesellschaft werden angegeben sowie die für den betreffenden Gesellschaftskreis besonders typischen Ersatzgesellschaften angeführt. Außerdem werden Geologie, topographische Lage und Landschaftstyp sowie der Boden- und Humustyp und wohl auch der Wasserhaushalt gekennzeichnet.

Die Abbildung (rys. 1) zeigt das Strukturdiagramm der oben genannten Vegetationseinheiten nach der relativ eingenommenen Fläche. Fast die Hälfte (47,0%) des kartierten Gebietes gehört dem Standortsraum des mesophilen Eichen-Hainbuchen-Laubwaldes. Das entspricht durchaus nicht der heutigen Flächenstruktur der realen Waldvegetation, in welcher die Laubwälder nur mit wenigen Prozenten vertreten sind. Wie in den meisten seit langem dicht besiedelten Landschaften Europas hat man nämlich auch hier ihre Standorte längst für die Landwirtschaft erschlossen.

Der zweitwichtigste, in bezug auf die eingenommene Fläche, ist der Standortsraum der azidophilen Kiefern-Eichen-Mischwälder; mit 23,3% geht er dem des echten Kiefernwaldes (7,4%) entschieden vor. Recht bedeutend ist auch der Anteil der hygrophilen Auen-, Sumpf- und Bruchwälder (16,3%).

Die relative Struktur des Flächenanteils einzelner Typen der potentiell natürlichen Vegetation weicht im kartierten Gebiet nur wenig von den Durchschnittswerten für Polen ab (Tab. 1). Allerdings sind die grundwasserbeeinflussten und hygrophilen auenwaldartigen Ökosysteme, dann aber auch die azidophilen Kiefern-Eichen-Mischwälder und ganz besonders die subkontinentalen thermophilen Eichenwälder bedeutend stärker repräsentiert als durchschnittlich im ganzen Lande.

Die räumliche Verteilung der einzelnen potentiellen Gesellschaften zeigt eine gute Koinkidenz mit bestimmten Elementen der abiotischen Umwelt, so z.B. mit der Geologie. Besonders markant erscheint das gegenseitige Zusammentreffen der thermophilen Eichenwälder und der Sedimente der glazialen Endmoränen. An der Verbreitung dieser Kartierungseinheit kann man aus der Karte der potentiellen Vegetation fast direkt den Verlauf nacheinander folgender Phasen des Warthe-Stadiums der Saale-Eiszeit entziffern.

Das räumliche Gefüge der potentiell natürlichen Vegetation steht mit der naturräumlichen landschaftlichen Gliederung des Untersuchungsgebietes in vollem Einklang. Die entsprechende Vegetationskarte eignet sich vorzüglich als Grundlage der Typologie und Gliederung der vegetationskundlich begründeten Raumeinheiten (Matuszkiewicz J. M. 1993). Diese erweisen sich im Vergleich mit den auf unabhängigen Kriterien aufgebauten Einheiten der komplexgeographischen Raumgliederung (Kondracki J. 1978) als weitgehend übereinstimmend.



PIOTR GIERSZEWSKI  
WŁODZIMIERZ MARSZELEWSKI  
WIKTOR SZCZEPANIK

## Wpływ antropopresji na degradację wody w Jeziorze Więcborskim (Poj. Krajeńskie)\*

*The influence of anthropopression upon the water degradation  
in the Więcborskie Lake (Krajeńskie Lakeland)*

**Zarys treści.** W opracowaniu przedstawiono ocenę stopnia degradacji wody Jeziora Więcborskiego na podstawie badań przeprowadzonych latem 1992 r. Określono przestrzenne zróżnicowanie zanieczyszczenia wody jeziora w zależności od rodzaju antropopresji. Wskazano na wpływ czynników naturalnych modyfikujących przestrzenny rozkład zanieczyszczeń.

### Wprowadzenie

Eutrofizacja jako powolny i naturalny proces starzenia się i zanikania jezior jest obecnie bardzo często potęgowana gospodarczą działalnością człowieka. Pogłębiające się zanieczyszczenie wielu jezior powoduje wzrost ich produkcji pierwotnej. Oprócz punktowych źródeł zanieczyszczeń, które przy stosowaniu odpowiednich zabiegów można wyeliminować, szczególnie duże zagrożenie stanowią obszarowe źródła zanieczyszczeń, zwłaszcza w zlewniach zagospodarowanych rolniczo. Pomimo tego, iż procesem przyspieszonej eutrofizacji objęte są prawie wszystkie polskie jeziora, szczególną troską otacza się te, które są wykorzystywane przez człowieka w celach rekreacyjnych.

Z tego względu autorzy zdecydowali się na przeprowadzenie wstępnych badań wody Jeziora Więcborskiego, mających na celu:

- ocenę stopnia degradacji wody jeziora,
- określenie przestrzennego zróżnicowania czystości wody,
- zinventaryzowanie źródeł zanieczyszczeń i wyznaczenie stref zagrożeń.

Przeprowadzone w sezonie letnim 1992 r. badania terenowe obejmowały pomiary podstawowych parametrów fizycznych wód jeziora, takich jak temperatura wody, przejrzystość i barwa. W pobranych próbkach wody określono szereg wskaźników chemicznych i bakteriologicznych: mineralizacja ogólna,

---

\* Opracowanie zawiera część materiałów dokumentacyjnych przygotowanych na zlecenie Fundacji Ratowania Jezior Więcborskich.

odczyn, chemiczne zapotrzebowanie na tlen, azot amonowy, azot organiczny, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, siarkowodór, miano Coli, zawartość chlorofilu. W opracowaniu wykorzystano także wyniki badań fizyczno-chemicznych wody Jeziora Więcborskiego wykonanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. Ocenę jakości wód jeziornych przeprowadzono według instrukcji opracowanej przez Instytut Kształtowania Środowiska (Cydzik, Kudelska i Soszka 1983).

### Charakterystyka limnologiczna Jeziora Więcborskiego

Zlewnia Jeziora Więcborskiego jest położona w centralnej części Pojezierza Krajeńskiego (Kondracki 1978). Wraz ze zlewnią górnej Orli, która wpływa do jeziora, zajmuje powierzchnię 161,4 km<sup>2</sup>, powierzchnia samego jeziora wynosi zaś 194 ha. Genetycznie reprezentuje ono typ rynnowy, natomiast pod względem hydrologicznym typ przepływowy. Składa się z dwóch wyraźnie oddzielonych mis: większej — wschodniej i mniejszej — zachodniej o nazwie lokalnej Jezioro Młyńskie. W opracowaniach kartograficznych i hydrologicznych obie te części traktowane są łącznie i nazywane Jeziozem Więcborskim. Uzasadnione jednak wydaje się oddzielne traktowanie obu tych mis, czego potwierdzeniem są wyniki badań zawarte w niniejszym opracowaniu. Podstawowe dane morfometryczne Jeziora Więcborskiego i Młyńskiego zestawiono w tabeli 1, a ukształtowanie dna przedstawia załączony plan batymetryczny (ryc. 1).

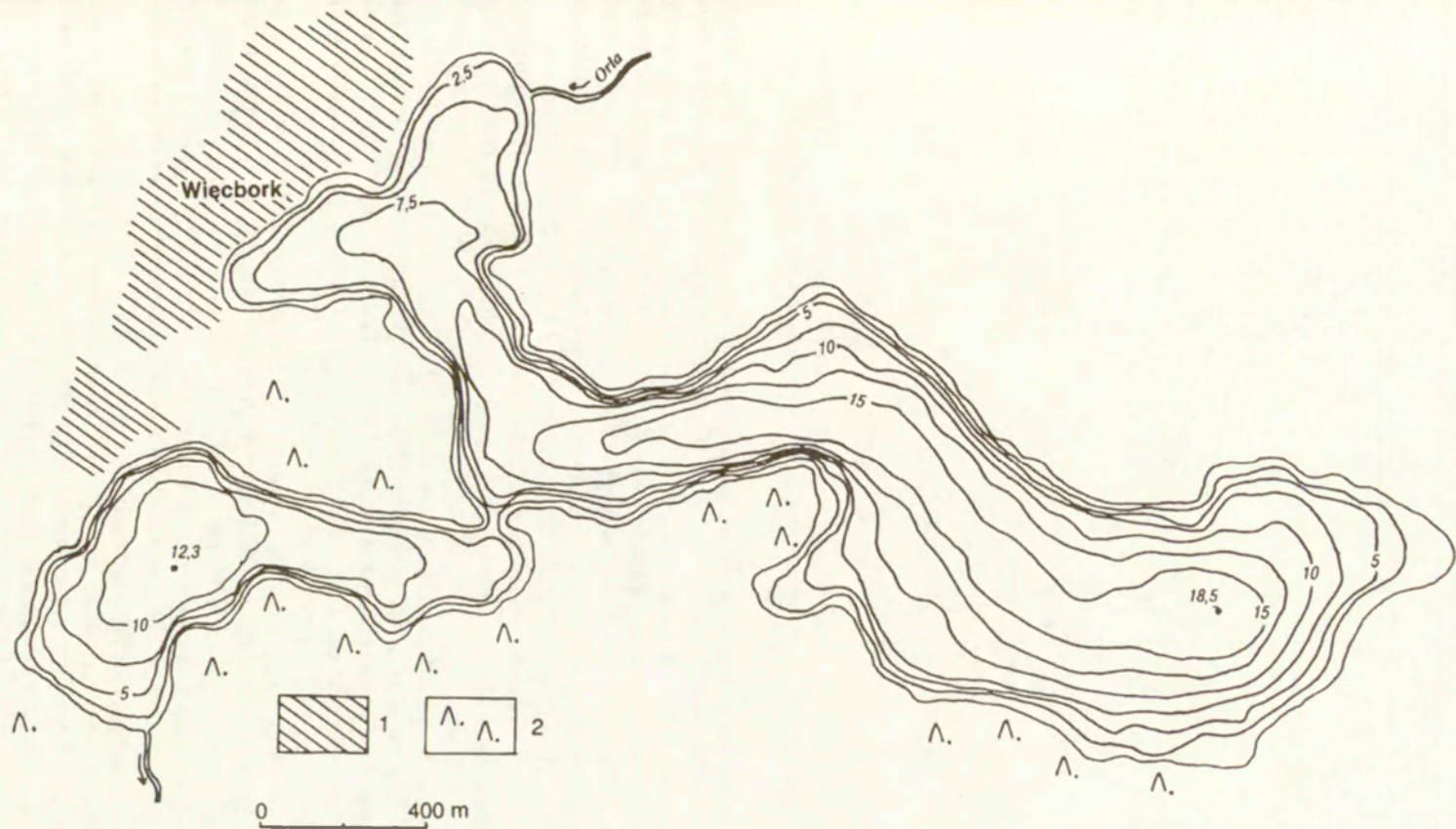
Tabela 1

Wybrane dane morfometryczne

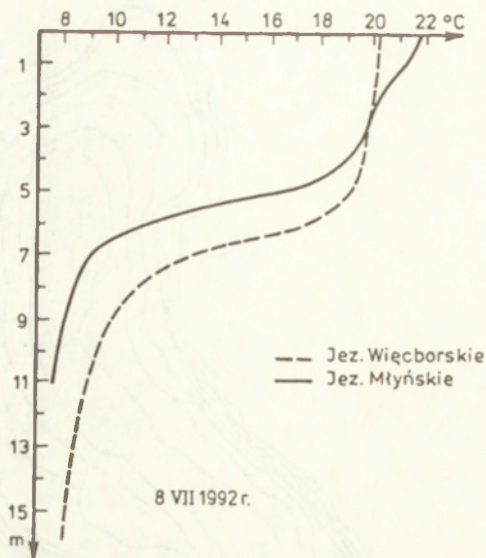
Parametr	Jez. Więcborskie	Jez. Młyńskie	Jez. Więcborskie łącznie z Młyńskim
Powierzchnia (ha)	156,5	37,5	194,0
Długość linii brzegowej (m)	9025	3300	12325
Objętość (tys. m <sup>3</sup> )	13650	2556	16206
Głębokość maksymalna (m)	18,5	12,3	18,5
Głębokość średnia (m)	8,7	6,8	8,3

Jezioro Więcborskie składa się ogólnie z dwóch części: wschodniej o przebiegu W—E, w której występują największe głębokości oraz północno-zachodniej (przymiejskiej) o przebiegu NW—SE. Takie ukierunkowanie osi podłużnej jeziora zdecydowanie ułatwia mieszanie się wody pod wpływem wiatru, tym bardziej, iż dominuje tu wiatr z kierunku zachodniego i północno-zachodniego. Sprzyja to napędzaniu (piętrzeniu wiatrowemu) wody w poblizsze połączenia z Jez. Młyńskim i tym samym do Jeziora Młyńskiego. W celu określenia stopnia mieszania się wody dokonano pomiarów rozkładu temperatury wody w różnych częściach jezior. W miejscach najgłębszych (18,5 m Jez. Więcborskie i 12,3 m Jez. Młyńskie) stwierdzono wyraźną stratyfikację termiczną typu letniego





Ryc. 1. Plan batymetryczny Jeziora Więcborskiego. 1 — tereny zabudowane, 2 — lasy  
 Bathymetric map of the Więcborskie Lake. 1 — built-over areas, 2 — forests



Ryc. 2. Pionowy rozkład temperatury wody w Jez. Więcborskim i Jez. Młyńskim  
Vertical distribution of temperature in the Więcborskie Lake and Młyńskie Lake

z silnym skokiem termicznym w metalimnionie (ryc. 2). Jezioro Więcborskie w części wschodniej należy do typu dymiktycznego, czyli mieszanie wody występuje tu tylko w okresie jesieni oraz wiosny. Podobny typ reprezentuje Jezioro Młyńskie. Inaczej przedstawia się sytuacja w przymiejskiej części Jez. Więcborskiego, w której (ze względu na małe głębokości) mieszanie wody występuje również w okresie letnim (nie stwierdzono wówczas stratyfikacji termicznej). Fakt ten wskazuje na polimiktyczny typ tej części jeziora.

Przeprowadzone pomiary przejrzystości wody w kilkudziesięciu punktach obu jezior świadczą o daleko posuniętej eutrofizacji wody oraz o silnym zanieczyszczeniu, zwłaszcza w części przymiejskiej. W tej ostatniej części widzialność krążka Secchiego wynosiła zaledwie 90 cm. W części wschodniej Jeziora Więcborskiego i w Jeziorze Młyńskim przejrzystość wody była tylko nieco większa i wynosiła maksymalnie 120 cm. Tak mała przejrzystość wynika z obecności w wodzie dużej ilości zawiesiny, zwłaszcza typu organicznego i świadczy o niskiej jakości wody.

Warto podkreślić również wyraźne zróżnicowanie koloru wody w poszczególnych akwenach: od niebiesko-zielonego w najgłębszej części Jeziora Więcborskiego, poprzez zielony w części środkowej i w Jez. Młyńskim do zielono-brunatnego w części przymiejskiej. Odcień brunatny wynika z zanieczyszczeń antropogenicznych wprowadzanych do tej części jeziora oraz z zawiesiny recyrkulowanej z osadów dennych.

Powyższe ogólne dane świadczą o zdominowaniu naturalnego procesu „starzenia się” jezior przez czynniki antropogenne, o czym bliżej będzie mowa w dalszej części opracowania. Wcześniej należy jeszcze omówić wpływ naturalnych warunków morfometrycznych, hydrograficznych i zlewniowych na Jezioro



Więcborskie i Młyńskie oraz określić odporność tych jezior na degradację. Analiza ta została przeprowadzona zgodnie z instrukcją Instytutu Kształtowania Środowiska w Warszawie, dotyczącą systemu oceny jakości jezior (Cyzdik, Kudelska i Soszka 1983). Wyniki tej analizy przedstawiono w tabeli 2. Porównanie odporności badanych jezior na degradację pod wpływem warunków naturalnych wskazuje na większą o jedną klasę odporność Jeziora Więcborskiego niż Młyńskiego. Decyduje o tym przede wszystkim kilkakrotnie mniejszy w Jez. Więcborskim procent wymiany wody w ciągu roku oraz lepszy stosunek powierzchni zlewni całkowitej do objętości jeziora. Jezioro Młyńskie jest więc bardziej podatne na niekorzystne zmiany wynikające z gospodarczej działalności człowieka w obrębie zlewni i wymaga szczególnej ochrony.

Tabela 2

Ocena odporności jeziora  
na wpływ parametrów hydrograficzno-morfometryczno-zlewniowych

Parametr (wskaźnik)	Jez. Więcborskie	Jez. Młyńskie	Jez. Więcborskie łącznie z Młyńskim
Głębokość średnia (m)	8,7 (II)*	6,8 (II)	8,3 (II)
Objętość jeziora (tys. m <sup>3</sup> )	1,5 (III)	0,8 (p.k.)	1,3 (III)
Długość linii brzegowej misy (m)			
Powierzchnia dna czynnego (m <sup>2</sup> )	0,05 (I)	0,07 (I)	0,06 (I)
Objętość epilimnionu (m <sup>3</sup> )			
Powierzchnia jeziora + pow. zlewni (m <sup>2</sup> )	11,7 (III)	64,2 (p.k.)	10,1 (III)
Obj. jeziora (m <sup>3</sup> )			
% stratyfikacji wód	15,8 (III)	15,1 (III)	15,0 (III)
% wymiany wody w ciągu roku	148 (III)	809 (III)	126 (II)
Sposób zagospodarowania zlewni	<30 (II)	<30 (II)	<30 (II)
	<30% lasów	<30% lasów	<30% lasów
Średnio punktów	2,29	2,71	2,25
Kategoria podatności jeziora	II	III	II

\* w nawiasach podano klasę odporności jeziora na degradację

### Stan hydrochemiczny wód Jeziora Więcborskiego

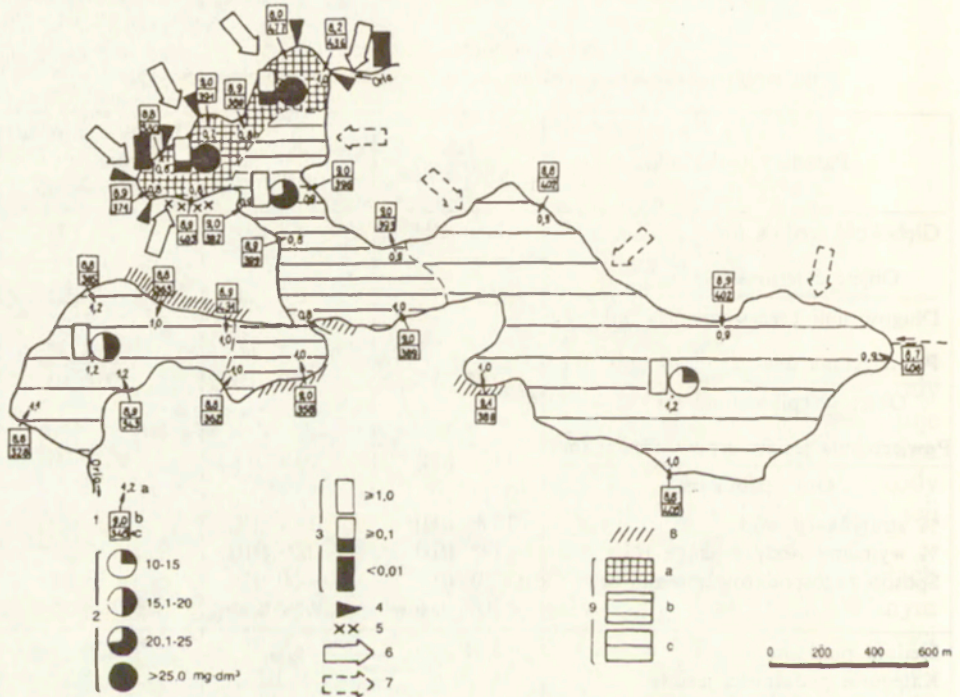
W celu określenia stanu hydrochemicznego wody jeziora w lipcu 1992 r. pobrano i poddano analizie fizyczno-chemicznej próbki wody z 10 wybranych stanowisk. Termin badań przypadł na okres stagnacji letniej. Jednorazowy pomiar nie oddaje w pełni cech hydrochemicznych wody jeziora, jednak przeprowadzony w okresie letnim obejmuje najmniej korzystne warunki.

Wybrane stanowiska charakteryzowały strefy głęboczków w Jeziorze Więcborskim i Młyńskim (po dwa pomiary: 1 m nad dnem i 1 m pod powierzchnią wody). Kolejne trzy punkty obejmowały wodę jeziora w części przymiejskiej: zatoka wschodnia, zatoka zachodnia oraz przesmyk. Badane były również

ścieki odprowadzane do jeziora kolektorem burzowym, rowem z oczyszczalni ścieków oraz woda rzeki Orli przy wpływie do jeziora.

Wykonane analizy fizyczno-chemiczne zostały uzupełnione pomiarami stężeń jonów wodorowych (pH) i mineralizacji ogólnej (obliczonej metodą konduktometryczną) w 25 punktach (ryc. 3).

Stopień zmineralizowania wody Jeziora Więcborskiego należy uznać za średni. Wynosił on  $395 \text{ mg dm}^{-3}$  dla całego jeziora; nieco niższy był w Jez. Młyńskim ( $364 \text{ mg dm}^{-3}$ ) niż w Więcborskim ( $406 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Skład chemiczny wody jest typowy dla słodkich wód śródlądowych i reprezentuje typ wodorowęglanowo-siarczanowo-wapniowy. Pomiary stężenia jonów wodorowych wykazały, że woda jeziora ma odczyn słabozasadowy (śr. pH 8,8).



Ryc. 3. Jezioro Więcborskie — ocena stopnia degradacji

1 — przezroczystość, pH i ogólna mineralizacja wody: a — przezroczystość (m), b — pH, c — mineralizacja ( $\text{mg dm}^{-3}$ ); 2 — zawartość chlorofilu, 3 — miano Coli typu fekalnego, 4 — punkty rzutu ścieków, 5 — wysypiska śmieci, 6 — główne kierunki dopływu zanieczyszczeń komunalnych i przemysłowych, 7 — główne kierunki dopływu zanieczyszczeń rolniczych, 8 — strefy okresowego oddziaływania turystyczno-rekreacyjnego, 9 — czystość wód: a — poza klasami, b — klasa III, c — klasa II

Więcborskie Lake — estimation of the degradation degree

1 — transparency, pH and general water mineralization: a — transparency (m), b — pH, c — mineralization ( $\text{mg dm}^{-3}$ ); 2 — contents of chlorophyll, 3 — Coli titre of fecal type, 4 — points of wastes throw, 5 — waste dumps, 6 — main direction of municipal and industrial pollutants inflow, 7 — main direction of agricultural pollutants inflow, 8 — zones of periodical tourist-recreation influence, 9 — cleanliness of water: a — off-classes, b — III class, c — II class



Szczególną uwagę zwrócono na wyniki analiz związków biogennych, decydujących o wielkości produkcji pierwotnej jeziora, a tym samym o tempie jego eutrofizacji. Wyniki analiz chemicznych wody zebrano w tabeli 3. Porównano je z danymi Inspektoratu Ochrony Środowiska w Bydgoszczy z roku 1983. Należy zaznaczyć, iż ze względu na okres poboru próbek wody w szczycie stagnacji letniej niektóre wartości parametrów chemicznych mogą być nieznacznie zawyżone.

Warunki tlenowe zarówno w Jeziorze Więcborskim jak i w Jeziorze Młyńskim można uznać za dobre. Powierzchniowe warstwy wody w obu jeziorach odznaczają się wysokim stopniem nasycenia tlenem (od 91 do blisko 100%). Tlen występuje także w najgłębszych miejscach badanych jezior (od 24 do 28% nasycenia wody  $O_2$ ). W przymiejskiej części Jez. Więcborskiego stwierdzono dobre natlenienie od powierzchni do dna. Wynika to z małej głębokości tej części jeziora i tym samym sprzyjających warunków miktycznych (mieszania wiatrowego wody). Stwierdzenie to jest ważne w kontekście szczególnie silnej antropopresji wywieranej na tę część jeziora.

Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT) jest ważnym wskaźnikiem zawartości substancji organicznych w wodzie. W przypadku badanego jeziora stwierdzono nie tylko wysokie wartości ChZT (tab. 3), lecz również blisko 3-krotny wzrost ChZT w stosunku do roku 1993. Świadczy to o silnym zanieczyszczeniu Jeziora Więcborskiego i Młyńskiego związkami organicznymi, co wynika z postępującej eutrofizacji oraz dostawy zanieczyszczeń z obszaru zlewni.

Związki azotu występują w ilości mniejszej w porównaniu do roku 1983. Jest to w zasadzie jedyny wskaźnik, którego wartości wskazują na polepszenie jakości wody. Wydaje się jednak, że spadek zawartości związków azotu w wodzie jeziornej wynika przede wszystkim z ograniczenia nawożenia mineralnego obszarów rolniczych, co w 1992 r. było tendencją ogólnopolską. Wniosek ten wydaje się być słuszny tym bardziej, iż w pobliżu wylotu ścieków z oczyszczalni do jeziora stwierdzono nadal bardzo wysokie (ponad  $10 \text{ g m}^{-3}$ ) stężenie związków azotu. Fakt ten, jak również dopływ tych związków rzeką Orlą (powyżej  $2 \text{ g m}^{-3}$ ), kolektorem burzowym (około  $3 \text{ g m}^{-3}$ ) oraz pozostałymi wylotami zanieczyszczeń powoduje zdecydowane obniżenie jakości wody w części przymiejskiej jeziora.

Związki fosforu, odmiennie niż azotu, w roku 1992 osiągnęły ponad dwukrotnie większe stężenie w porównaniu z rokiem 1983, w którym już nie odpowiadały normom (por. tab. 3). Należy zaznaczyć, że po okresie wegetacyjnym ilość tych związków będzie jeszcze wyższa, ze względu na zakończenie procesu asymilowania ich przy produkcji biomasy. Związki fosforu dostają się do jeziora przede wszystkim rowem z oczyszczalni (blisko  $5 \text{ g m}^{-3}$ ), następnie kolektorem burzowym (blisko  $4 \text{ g m}^{-3}$ ) oraz Orlą (około  $3 \text{ g m}^{-3}$ ).

Sód i potas mają istotne znaczenie dla rozwoju niektórych glonów. Szczególnie duże wymagania co do tych kationów mają sinice — jeden z ważniejszych wskaźników eutrofizacji wód (Starmach, Wróbel i Pasternak 1976). Przyjmuje się, że stężenie potasu wynoszące  $10 \text{ mg dm}^{-3}$  powoduje najsilniejszy rozwój tych glonów. W badanych jeziorach zawartość potasu przekracza podaną wyżej wielkość lub jest do niej zbliżona. Najwięcej potasu dostarcza kolektor burzowy

Wyniki badań fizyczno-chemicznych wód Jeziora Więcborskiego i rzeki Orli

Wskaźnik	Stanowisko							
	Jez. Więcborskie — głęбочek		Jez. Więcborskie — przesmyk		Jez. Młyńskie — głęбочek		Orla — powyżej jeziora	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Temperatura wody (°C)	20,4	20,3	21,0	20,4	20,5	21,8	21,0	19,8
pH	8,5	8,8	8,7	9,0	8,6	8,8	8,0	7,7
tlen rozpuszczony (mg O <sub>2</sub> dm <sup>-3</sup> )	10,2	8,7	11,8	—	9,8	7,8	6,3	—
nasylenie tlenem (%)	112,0	99,6	96,0	—	108,0	91,4	70,0	—
BZT <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> dm <sup>-3</sup> )	7,7	—	8,4	—	5,6	—	9,9	—
utlenialność (mg O <sub>2</sub> dm <sup>-3</sup> )	16,7	—	16,8	—	16,5	—	14,4	—
ChZT (mg O <sub>2</sub> dm <sup>-3</sup> )	31,0	92,8	28,5	99,4	27,0	40,0	17,5	81,5
azot amonowy (mg NH <sub>3</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,43	0,02	0,33	n.w.	0,34	0,05	2,30	0,93
azot azotanowy (mg NO <sub>2</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,21	0,12	0,24	0,08	0,14	0,14	0,40	0,95
azot organiczny (mg N dm <sup>-3</sup> )	1,87	0,24	1,0	0,24	1,06	0,12	0,46	0,2
azot ogólny (mg N dm <sup>-3</sup> )	2,51	0,38	1,57	0,32	1,54	0,3	3,16	2,06
fosforany (mg PO <sub>4</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,29	0,16	0,29	0,25	0,16	0,19	2,45	1,04
fosfor ogólny (mg PO <sub>4</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,45	0,79	0,5	0,92	0,29	0,97	3,93	2,86
żelazo ogólne (mg Fe dm <sup>-3</sup> )	0,05	—	0,1	—	0,05	—	0,2	—
mineralizacja ogólna (mg dm <sup>-3</sup> )	452,0	557,0	463,0	552,0	446,0	512,0	728,0	902,0
siarkowodór (mg H <sub>2</sub> S dm <sup>-3</sup> )	n.w.	—	n.w.	—	1,86*	—	—	—
chlorofil (mg dm <sup>-3</sup> )	—	13,25	—	23,09	—	15,61	—	2,78
miano Coli typu fekalnego	—	17,0	—	17,0	—	20,0	—	0,004

1 — 9 VIII 1983 r., dane OBiKS w Bydgoszczy; 2 — 8 VII 1992 r., badania własne

\* na głębokości 10 m



(ponad  $15 \text{ mg dm}^{-3}$ ), Orla ( $12 \text{ mg dm}^{-3}$ ) oraz rów z oczyszczalni (ponad  $12 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Obserwowane w ostatnich latach silne zakwity glonów powodowane są przede wszystkim dopływem zanieczyszczeń, w tym sodu i potasu, poprzez wskazane źródła.

Chlorofil jest wskaźnikiem produkcji pierwotnej jezior. W przypadku Jezior Więcborskiego i Młyńskiego występuje duże zróżnicowanie zawartości chlorofilu w wodzie: od blisko  $30 \text{ mg dm}^{-3}$  w części przymiejskiej do około  $13$  w powierzchniowej warstwie wody wschodniej (najgłębszej) części jeziora. Taki rozkład chlorofilu potwierdza nierównomierny stopień zanieczyszczenia jeziora i wybitnie niekorzystne oddziaływanie zrzutu ścieków w części przymiejskiej oraz dopływu tych zanieczyszczeń rzeką Orlą.

Miano Coli typu fekalnego jest podstawowym wskaźnikiem czystości bakteriologicznej wody. Poza częścią przymiejską wartość miana Coli wskazuje na dobry stan bakteriologiczny jeziora. W części przymiejskiej jednak stan ten jest gorszy, o czym decyduje silne skażenie bakteriologiczne ścieków i wód rzeki Orli (od  $0,004$  — Orla do  $0,00004$  — kolektor oraz rów z oczyszczalni).

Mineralizacja ogólna wody wpływa na stopień jej ogólnej żywności, co w konsekwencji przejawia się wyższą produktywnością jeziora. W Jeziorze Więcborskim i Jeziorze Młyńskim wielkość mineralizacji ogólnej można uznać za średnią, jednak w porównaniu z rokiem 1983 nastąpił wyraźny jej wzrost — przeciętnie o  $100 \text{ mg dm}^{-3}$ . Wyniki potwierdzają pogorszenie się stanu czystości jeziora i wzrost jego trofii.

### Wpływ zlewni na zanieczyszczenia jeziora

Przeprowadzona analiza hydrochemiczna wody Jeziora Więcborskiego wykazała, iż znaczna część substancji biogenych i związków mineralnych dostarczana jest do jeziora rzeką Orlą. Z tego względu konieczna jest przynajmniej ogólna charakterystyka stanu wód powierzchniowych na obszarze zlewni.

Niesprzyjające warunki hydrologiczne (susza) umożliwiły wykonanie pomiarów tylko na kilku ciekach stałych. Najwięcej pomiarów wykonano na głównym cieku zlewni — Orli oraz jej lewobrzeżnych dopływach. Stopień zmineralizowania tych wód jest podwyższony w stosunku do mineralizacji naturalnej i zawiera się w granicach  $600$ – $800 \text{ mg dm}^{-3}$ . W kilku punktach pomiarowych wysokiemu zmineralizowaniu wód towarzyszyły podwyższone wartości pH (około  $8,5$ ). Wynika to z rolniczego charakteru zlewni, który wpływa w zasadniczy sposób na podwyższenie stopnia zmineralizowania wód w badanych ciekach. Szczególnie niekorzystny jest wpływ sieci drenażowej, która odprowadza największe ilości składników nawozowych, zwiększając stopień eutrofizacji wód powierzchniowych (Ilnicki 1992). Efektem tego jest zwiększona dostawa substancji biogenych do jezior. Problem ten można rozwiązać częściowo poprzez dostosowanie terminów zabiegów agrotechnicznych do warunków pogodowych (głównie opady atmosferyczne). Ponadto należałoby zastosować szereg innych zabiegów i urządzeń ochronnych, np.: racjonalne użytkowanie ziemi, budowa zbiorników retencyjnych na ciekach,

stosowanie recykulacji wody w systemach melioracyjnych. Powyższe problemy zostały ostatnio szerzej przedstawione m.in. przez H. Szymańską (1992).

Osobny problem stanowią punktowe źródła zanieczyszczeń. Na obszarze zlewni (poza miastem Więcbork) jest ich kilka. Są to przede wszystkim gorzelnie (w Jastrzębcu) oraz zakłady rolne (w Rogalinie i w Nowym Dworze). Powodują one jeszcze większy wzrost mineralizacji wody (poniżej oczyszczalni w Nowym Dworze  $782 \text{ mg dm}^{-3}$ ) względnie zmianę odczynu wody na lekko kwaśny (poniżej gorzelni w Jastrzębcu pH wynosiło 6,7).

Nieporównywalnie gorsze efekty wywołują zanieczyszczenia powstające w bezpośredniej zlewni Jeziora Więcborskiego, czyli na terenie miasta Więcbork. Dotychczasowe działania zmierzające do ograniczenia dopływu zanieczyszczeń do jeziora polegały na wybudowaniu i modernizacji oczyszczalni ścieków. Zabiegi te są jednak niewystarczające w stosunku do ciągle rosnących potrzeb gospodarczych i komunalnych miasta.

Oprócz kontrolowanych źródeł odprowadzania ścieków istnieją źródła niekontrolowane. Są to wypływy ścieków do jeziora z zabudowań zlokalizowanych w jego pobliżu.

### Ocena jakości wód Jeziora Więcborskiego

Ogólnie przyjętym sposobem określania jakości jezior w Polsce jest zakwalifikowanie całej masy wodnej jeziora do jednej z klas czystości. Wydaje się jednak, że zastosowanie tej metody do jezior mających kilka oddzielnych akwenów o różnym nasileniu i stopniu antropopresji może prowadzić do zbyt schematycznego określenia klasy czystości jeziora. W efekcie końcowym uzyskany wynik może być nie w pełni reprezentatywny dla poszczególnych części jeziora. Tego typu sytuacja miałaby miejsce, gdyby Jezioro Więcborskie sklasyfikowano według ogólnie stosowanej metody. Klasyfikacja stanu czystości wody zgodnie z tą metodą wskazuje na III klasę. Uzyskany wynik (tab. 4) można porównać z wynikiem z roku 1983, w którym dokonano po raz pierwszy podobnej oceny. Okazuje się, że do roku 1992 klasa czystości Jeziora Więcborskiego nie zmieniła się. Warto podkreślić, że uzyskany wynik świadczy o nieco lepszym stanie czystości jeziora (2,7 p. w 1992 r. oraz 3,2 p. w 1983 r.). Ten lepszy wynik przynajmniej częściowo związany jest z okresem prowadzenia badań (tylko sezon letni).

Cechy limnologiczne, morfometryczne i wyniki analiz fizyczno-chemicznych wody oraz typ antropopresji wskazują jednak na znaczne zróżnicowanie poszczególnych akwenów jeziora. Pozwoliło to na wydzielenie 4 części w Jeziorze Więcborskim:

- część przymiejska (małe głębokości, polimiksja, największe zanieczyszczenie wody, najsilniejsza antropopresja typu komunalno-przemysłowego łącznie z punktowymi zrzutami zanieczyszczeń);
- część środkowa ---- przesmyk oraz wschodnia część Jeziora Młyńskiego (średnie głębokości, położenie dna w zasięgu metalimnionu, mniejsze zanieczyszczenie wody, słabsza antropopresja rolnicza i turystyczna);



Tabela 4

Stan czystości wody w Jez. Więcborskim w 1983 i 1992 r.

Wskaźniki		sierpień 1983*	lipiec 1992**
O <sub>2</sub>	%	8,0	26,1
	liczba punktów	3	2
ChZT	mg O <sub>2</sub> dm <sup>-3</sup>	28,0	72,8
	l. punktów	2	4
PO <sub>4</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	0,3	0,8
	l. punktów	4	4
P <sub>całk.</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	0,3	0,9
	l. punktów	4	4
N <sub>z-ocorg.</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	0,2	—
	l. punktów	1	—
N <sub>całk.</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	1,6	0,39
	l. punktów	3	1
przewodność	us cm <sup>-1</sup>	5,7	—
	l. punktów	4	—
Chlorofil	mg dm <sup>-3</sup>	26,5	22,1
	l. punktów	4	3
Seston	mg dm <sup>-3</sup>	8,8	4,8
	l. punktów	3	2
Widzialność krążka Secchiego	m	1,0	1,0
	l. punktów	3	3
Miano Coli		0,0001	11
	l. punktów	4	1
Klasa czystości		III	III
liczba punktów		3,2	2,7

\* dane OBKiŚ w Bydgoszczy,

\*\* badania własne

- część wschodnia (najgłębsza, w pełni stratyfikowana termicznie, najmniej zanieczyszczona, o słabym nasileniu antropopresji, głównie typu rolniczego);
- część zachodnia — środkowa i zachodnia część Jeziora Młyńskiego (średnio głęboka, stratyfikowana termicznie, o małym zanieczyszczeniu wody i antropopresji typu turystycznego).

W wydzielonych częściach jeziora przeprowadzono ocenę stanu czystości wody (tab. 5, ryc. 3). Z oceny tej wynika, że część przymiejska ma wodę pozaklasową. W części środkowej zaznacza się polepszenie jej czystości (klasa III). Pozostałe dwie części mają wodę odpowiadającą II klasie czystości. Wyniki tej oceny wyraźnie wskazują na zróżnicowanie czystości wody, umożliwiając także określenie przyczyn zdegradowania wody jeziora oraz wskazanie działań zmierzających do ochrony i polepszenia jakości wody Jez. Więcborskiego.

Jak już wspomniano, głównym dostawcą zanieczyszczeń jest miasto Więcbork, dlatego w części przymiejskiej jeziora woda jest najbardziej zdegradowana (pozaklasowa). Zaobserwowano przemieszczanie się zanieczyszczeń w kierunku części środkowej i do Jeziora Młyńskiego. Przyczyną tego jest ogólna cyrkulacja wody występująca w jeziorze, uwarunkowana m.in. kierunkiem ruchu wody od miejsca wpływu Orli poprzez Jezioro Młyńskie do miejsca jej wypływu z jeziora.

Ocena stanu czystości wody w Jez. Więcborskim w lipcu 1992 r.

Tabela 5

Stanowisko	śr. % O <sub>2</sub> w hypolimnionie	ChZT mg O <sub>2</sub> dm <sup>-3</sup>	P całkow. mg PO <sub>4</sub> dm <sup>-3</sup>	N całkow. mg N dm <sup>-3</sup>	Chlorofil mg dm <sup>-3</sup>	Zawiesina seston mg dm <sup>-3</sup>	Widzialność krążka Secchiego - m	Miano Coli typu fekalnego	Klasa czystości
Jez. Więcborskie, część płn.-zach. w okolicy kościoła	—	93,6 p.k.	0,92 p.k.	0,22 I	29,08 p.k.	5,3 II	0,8 p.k.	0,8 II	p.k.
Jez. Więcborskie w rejonie Urzędu Miejskiego	—	38,0 III	0,91 p.k.	0,1 I	29,67 p.k.	6,3 II	0,9 p.k.	0,4 II	p.k.
Jez. Więcborskie — część środkowa	—	99,4 p.k.	0,92 p.k.	0,32 I	23,09 III	—	0,9 p.k.	17 I	III
Jez. Więcborskie — część wschodnia	28,0 II	92,8 p.k.	0,79 p.k.	0,38 I	13,25 II	6,5 II	1,2 III	17 I	II
Jez. Młyńskie	42,2 II	40,0 III	0,97 p.k.	0,30 I	15,61 III	0,6 I	1,2 III	20 I	II



Ponadto duże znaczenie ma ukierunkowanie osi podłużnej jeziora na linii E—W, a części przymiejskiej i środkowej na linii NW—SE. Przeważający kierunek wiatru z sektora zachodniego z jednej strony „spycha” wodę z części przymiejskiej w kierunku do Jeziora Młyńskiego, a z drugiej strony „spycha” wodę w Jez. Młyńskim ku jego połączeniu z Jez. Więcborskim. Tym samym ogranicza on prędkość przemieszczania się silniej zanieczyszczonej wody z części wschodniej Jeziora Młyńskiego w kierunku zachodnim (wyplywu Orli). Powoduje to zachowanie lepszej jakości wody w zachodniej części Jez. Młyńskiego oraz przetrzymywanie bardziej zanieczyszczonej wody w części środkowej Jeziora Więcborskiego.

Niewątpliwie najczystsza jest woda wschodniej części Jeziora Więcborskiego, położonej poza linią przemieszczania się wody silnie zanieczyszczonej z części przymiejskiej. Na zachowanie dobrej jakości wody pozytywny wpływ wywiera ponadto znaczna głębokość tego akwenu oraz duży udział hypolimnionu w całej masie wodnej tej części jeziora. Im większy jest udział hypolimnionu w objętości masy wodnej jeziora, tym odznacza się ono większą odpornością na degradację.

Wracając do określonych poprzednio stopni odporności na degradację dla Jeziora Więcborskiego i Jeziora Młyńskiego należy przypomnieć, że Jez. Młyńskie jest bardziej podatne na degradację niż Jez. Więcborskie, ponadto znajduje się ono na kierunku przemieszczania się zanieczyszczeń z części przymiejskiej w kierunku wypływu Orli. Dotychczasową wielkość zanieczyszczenia Jeziora Młyńskiego należy określić jako średnią (II/III klasa). Względnie dobry stan wody tego jeziora wynika z faktu kumulowania, zwłaszcza w osadach dennych, dużej części zanieczyszczeń w przymiejskiej i środkowej części Jeziora Więcborskiego, które działa w tym wypadku jako „odstojnik” (pułapka sedymentacyjna). Jednak w momencie przeładowania zanieczyszczeniami osadów i ich recyrkulacji, proces degradacji Jez. Młyńskiego z pewnością zostanie znacznie przyspieszony, dlatego ochronie tego jeziora należy poświęcić szczególną uwagę, zwłaszcza, że spełnia ono ważną rolę turystyczno-wypoczynkową. Osiągnąć to można poprzez radykalne i szybkie odcięcie dopływu ścieków do Jeziora Więcborskiego ze źródeł niekontrolowanych oraz poprzez zwiększenie wydajności i polepszenie pracy istniejących oczyszczalni ścieków. Trudniejszym zadaniem jest ograniczenie dopływu substancji biogenych rzeką Orlą oraz uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na obszarze zlewni całkowitej jeziora.

### Podsumowanie

Przeprowadzone badania pozwoliły na wydzielenie w Jeziorze Więcborskim czterech części o różnym stopniu degradacji wody. Ich przestrzenny układ związany jest zarówno z warunkami naturalnymi zlewni jeziora oraz charakterem masy jeziornej, jak i z rodzajem antropopresji. Najbardziej zanieczyszczone wody występują w części przymiejskiej (północno-zachodniej) — wynika to z oddziaływania miasta Więcborka z punktowymi zrzutami ścieków, a ponadto z dopływu zanieczyszczeń z górnej części zlewni rzeką Orlą. Rolniczy charakter tej zlewni, a także sieć drenażowa przyczyniają się do szybkiej migracji i przedostawania się związków biogenych do wód powierzchniowych.

Najmniej zanieczyszczona jest wschodnia część jeziora. Brak tu bezpośrednich zrzutów ścieków, jak również jakichkolwiek stałych dopływów powierzchniowych wody z obszaru zlewni. Dodatkową ochronę tej części jeziora stanowi kompleks lasów przylegający do jego południowych brzegów. Akwen ten jest w dużym stopniu izolowany od pozostałych części jeziora, co jest uwarunkowane m.in. morfometrią misy jeziornej, cyrkulacją wody i silnie rozwiniętą stratyfikacją termiczną w sezonie letnim. Z tych względów znajduje się on poza „szlakiem” przemieszczania się zanieczyszczonej wody z części przymiejskiej w kierunku Jeziora Młyńskiego i wyptywu Orli.

Jezioro Więcborskie jest przykładem zbiornika o nierównomiernym stopniu degradacji wody. Dokładne określenie przyczyn i rozmiarów zanieczyszczenia wody pozwala na podjęcie koniecznych zmian w sposobie użytkowania zlewni jeziora. W świetle przeprowadzonych badań wydaje się, że zmiany te wystarczy wprowadzić w części przymiejskiej (Więcbork, rzeka Orla). W wyniku tego stan czystości całego jeziora powinien ulec szybkiej poprawie, bez dodatkowych i kosztownych zabiegów rekultywacyjnych. W innym przypadku, jeśli dojdzie do „przeładowania” zanieczyszczeniami wody w części przymiejskiej i przyspieszony zostanie proces ich rozprzestrzeniania się na część wschodnią jeziora, może dojść do całkowitej degradacji Jeziora Więcborskiego.

#### LITERATURA

- Cydzik D., Kudelska D., Soszka H. 1983, *System oceny jakości jezior*, IKŚ, Warszawa.
- Ilnicki P. 1992, *Udział polskiego rolnictwa w eutrofizacji wód powierzchniowych (w:) Problemy zanieczyszczenia i ochrony wód powierzchniowych – dziś i jutro*, Mat. Konf. UAM, Ser. Biologia, 49, Poznań.
- Kondracki J. 1978, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.
- Materiały OBiKŚ w Bydgoszczy: Ocena stanu czystości Jeziora Więcborskiego*, Bydgoszcz 1983.
- Starmach K., Wróbel S., Pasternak K. 1976, *Hydrobiologia*, PWN, Warszawa.
- Szymańska H. 1992, *Ochrona wód przed rolniczymi zanieczyszczeniami przestrzennymi (w:) Problemy zanieczyszczenia i ochrony wód powierzchniowych – dziś i jutro*, Mat. Konf. UAM, Ser. Biologia, 49, Poznań.

PIOTR GIERSZEWSKI  
 WŁODZIMIERZ MARSZELEWSKI  
 WIKTOR SZCZEPANIK

#### THE INFLUENCE OF ANTHROPOPRESSION UPON THE WATER DEGRADATION IN THE WIĘCIBORSKIE LAKE (KRAJEŃSKIE LAKELAND)

The Więcborskie Lake (surface 194,0 ha), situated in the central part of the Krajeńskie Lakeland, is a part of the catchment area of the upper Orla. The surface of its catchment area amounts 161,4 km<sup>2</sup>. The catchment area is in the nature of agricultural community with the exception of the neighbourhood of the north-west part of the lake, where the Więcbork city is located.



The aim of the studies, carried out in the summer 1992, was estimation of the lake waters degradation degree, definition of the spatial differentiation of waters cleanness, making inventory of the pollutants source and determination of danger zones.

As a results of the carried out studies a significant differentiation of the lake pollution degree was stated, which enabled to separate four parts of the lake, classified to different cleanness classes:

- the near-city part (low depths, polimiction, highest water pollution, strongest anthropopression of the municipal-industrial type, together with point throws of pollutants);
- the middle part — narrow and the east part of the Młyńskie Lake (mean depths, locality of the bottom within the metalimnion, lower water pollution, slighter agricultural and tourist anthropopression);
- the east part (deepest, fully thermically stratificated, lowest polluted, with low intensity of anthropopression, mainly of the agricultural type);
- the west part — middle and west part of the Młyńskie Lake (moderately deep, thermically stratificated, of low water pollution, and tourist type of anthropopression);

In the separated parts of the lake the estimation of their cleanness degree was carried out. From this estimation it results that the near-city part has off-classes waters. In the middle part of the lake an improvement of water cleanness is marked (III class). The other two parts of the lake accord with the II class of cleanness. The results of this estimation distinctly show the differentiation of the water cleanness. They also make possible the definition of causes of the lake waters degradation and indication of activities aiming at protection and improvement of quality of the Więcborskie Lake waters. The state of the lake cleanness arises also from the economic utilization of its catchment area, in which three kinds of danger zones were separated.

The attention was paid in the paper to the urgent need of arrangement of the water-waste disposal in the lake's catchment area.





RYSZARD GLAZIK

## Hydrologiczna rola sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu na obszarze Mongolii

*The hydrologic role of the seasonal freezing and thawing of the ground in the area of Mongolia*

**Zarys treści.** W artykule przedstawiono wpływ różnych elementów środowiska na sezonowe przemarzanie i odmarzanie gruntu. Omówiono przebieg i pionowy zasięg (głębokość) analizowanych procesów. Po raz pierwszy dla obszaru Mongolii podjęto próbę określenia wpływu sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu na obieg wody w cyklu rocznym.

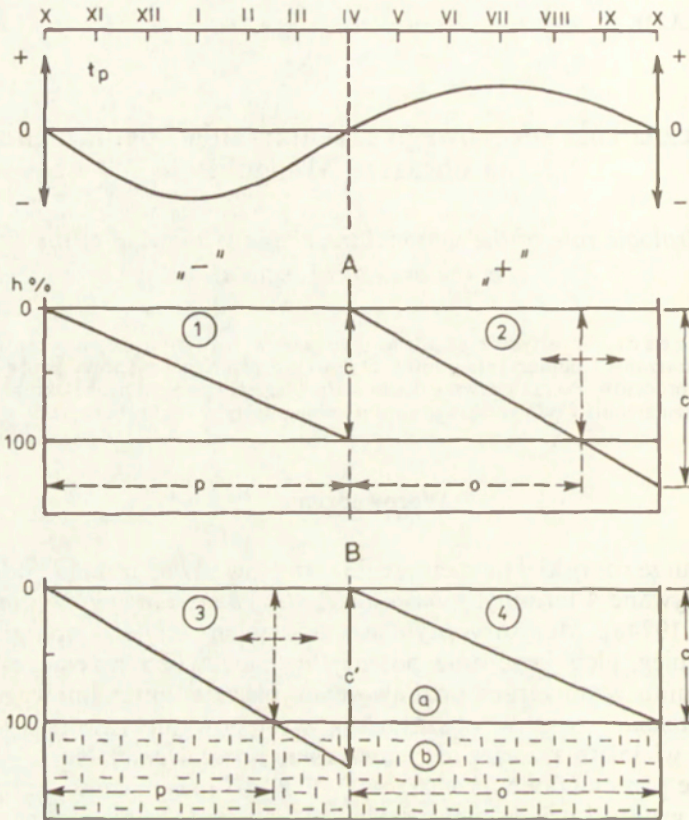
### Wprowadzenie

W literaturze rosyjskiej na oznaczenie procesów przemarzania i odmarzania gruntu są używane 4 terminy: *promerzanie*, *ottaivanie*, *zamerzanie* i *protaivanie* (Zabolotnik 1974a). Merytorycznym uzasadnieniem tej terminologii jest odmienny przebieg, głębokość oraz potencjalne możliwości przemarzania i odmarzania gruntu w obszarach pozbawionych płaszcza zmarzlinowego (*promerzanie* i *ottaivanie*) oraz w obszarach z występowaniem warstwy czynnej, podścielonej wieloletnią zmarzliną (*zamerzanie* i *protaivanie*).

Sezonowe przemarzanie (*promerzanie*) zachodzi przy ujemnej temperaturze powierzchni gruntu i osiąga maksymalną głębokość w końcu zimnego okresu roku (ryc. 1). Proces odwrotny (*ottaivanie*) przebiega przy temperaturze dodatniej, a całkowite odmarznięcie gruntu następuje przed końcem ciepłego okresu roku. Dzięki temu potencjalne możliwości odmarzania są większe od faktycznej głębokości przemarzania i nie tworzy się wieloletnia zmarzlina. W rejonach z występowaniem zmarzliny sezonowe odmarzanie gruntu (*protaivanie*) osiąga największą głębokość w końcu ciepłego okresu roku. Głębokość ta odpowiada miąższości warstwy czynnej i określa położenie stropu zmarzliny. Proces całkowitego przemarznięcia warstwy czynnej (*zamerzanie*) następuje przed końcem zimnego okresu roku, a więc potencjalne głębokości przemarzania są większe od obserwowanych głębokości odmarzania, co zapobiega degradacji stropu zmarzliny.

Rosyjskie terminy dobrze i jednoznacznie określają zróżnicowanie procesów przemarzania i odmarzania gruntu. W polskiej literaturze geograficznej pojęcia „przemarzanie” i „odmarzanie” mają charakter ogólny i dotyczą procesów

fizycznych. W niniejszej pracy, w celu uniknięcia nieporozumień, terminy „przemarzanie” i „odmarzanie” będą używane w odniesieniu do gruntów nie podścielonych wieloletnią zmarzliną. W obszarach występowania zmarzliny będą stosowane pojęcia „przemarzanie lub odmarzanie warstwy czynnej”, które podkreślają obecność płaszczu zmarzlinowego.



Ryc. 1. Schemat procesów sezonowego przemarzania i odmarzania

A — przemarzania i odmarzania gruntu w warunkach braku wieloletniej zmarzliny (w nawiasach terminy rosyjskie): 1 — przemarzania (*promerzanie*), 2 — odmarzania (*odtaivanie*), B — przemarzania i odmarzania warstwy czynnej (a) podścielonej zmarzliną (b): 3 — przemarzania (*zamerzanie*), 4 — odmarzania (*protaiwanie*);  $t_p$  — temperatura powietrza; głębokość przemarzania i odmarzania:  $c$  — rzeczywista,  $c'$  — potencjalna;  $p$  — okres przemarzania;  $o$  — okres odmarzania;  $h$  — głębokość (przebieg) przemarzania i odmarzania w % od wartości „ $c$ ”

Scheme of the seasonal freezing and thawing processes

A — freezing and thawing of the ground under conditions of the lacking permafrost (in brackets — Russian terms): 1 — freezing (*promerzanie*), 2 — thawing (*odtaivanie*); B — freezing and thawing of the active layer (a), littered with the permafrost (b): 3 — freezing (*zamerzanie*), 4 — odmarzanie (*protaiwanie*);  $t_p$  — temperature of the air; depth of freezing and thawing:  $c$  — actual,  $c'$  — potential;  $p$  — period of freezing;  $o$  — period of thawing;  $h$  — depth (course) of freezing and thawing in % from the „ $c$ ” value



Sezonowe przemarzanie i odmarzanie warstwy czynnej jest często błędnie utożsamiane z agradacją i degradacją wieloletniej zmarzliny. Zasadnicza różnica polega na tym, że sezonowe przemarzanie i odmarzanie gruntu cyklicznie powtarza się w ciągu roku i okresowo zmienia warunki krążenia wody, a degradacja i agradacja zmarzliny zwiększa lub zmniejsza ilość wody uczestniczącej w obiegu i jest wynikiem wieloletnich tendencji zmian klimatu. W obecnie suchym klimacie Mongolii warstwa sezonowo przemarzniętego gruntu zawiera znacznie mniej wody niż wieloletnia zmarzlina, która tworzyła się w bardziej wilgotnych okresach plejstocenu (Gravis 1974b, Gravis i Lisun 1974).

W czasie badań terenowych dużym problemem jest odróżnienie sezonowo przemarzniętego gruntu od wieloletniej zmarzliny. Często przyjmuje się, że napotkany w wierceniach przemarznięty grunt stanowi strop wieloletniej zmarzliny. Twierdzenia takie mogą prowadzić do poważnych pomyłek, zwłaszcza gdy sondáže wykonano w początkowych fazach sezonowego odmarzania gruntu. Problem ten można rozstrzygnąć jedynie na podstawie znajomości dynamiki sezonowego odmarzania, zależnej od różnorodnych czynników lokalnych.

Wpływ sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu na obieg wody jest zwykle pomijany w pracach hydrologicznych dotyczących Mongolii. Podjęty temat jest próbą wypełnienia tej luki na podstawie własnych wieloletnich obserwacji hydrologicznych w różnych częściach Mongolii. Badania prowadzono w sezonach letnich 1977-1978 i 1989-1990 w ramach mongolsko-polskich ekspedycji fizycznogeograficznych, organizowanych przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN oraz Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa Akademii Nauk MRL.

Hydrologiczną rolę sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu przedstawiono w sposób syntetyczny i z konieczności uproszczony. Założono, że grunty (skały) w otoczeniu wieloletniej zmarzliny są przepuszczalne. Przyjęto także, że wieloletnia zmarzlina jako specyficzna warstwa nieprzepuszczalna nie podlega procesom degradacji lub agradacji, czyli nie ma wpływu na ilość krążącej wody, a jedynie oddziałuje na warunki obiegu wody. Faktyczny obraz stosunków wodnych w przypowierzchniowej warstwie utworów jest bardziej złożony z powodu występowania warstw litologicznie nieprzepuszczalnych.

### **Wpływ klimatu i innych elementów środowiska na sezonowe przemarzanie i odmarzanie gruntu**

W Mongolii głębokiemu przemarzaniu gruntu sprzyja długa, mroźna i mało śnieżna zima. W okresach dodatniej temperatury powietrza, zwłaszcza podczas krótkiego, ale ciepłego lata, grunt ulega odmarzaniu. Głębokość sezonowego przemarzania i odmarzania zależy od wielu czynników. Decydujące znaczenie ma bilans cieplny powierzchni gruntu, uwarunkowany szerokością geograficzną i bezwzględną wysokością terenu. Na obszarze Mongolii bilans ten jest silnie różnicowany w zależności od warunków lokalnych, głównie rzeźby terenu,

mikroklimatu, szaty roślinnej, rodzaju i własności fizycznych gruntu, wilgotności gleby, stosunków hydrologicznych, a także działalności człowieka.

W górach na tej samej wysokości i szerokości geograficznej szybkość letniego odmarzania gruntu zależy od kąta nachylenia i ekspozycji stoków. Czynniki te decydują o ilości pochłoniętej energii słonecznej. Proces odmarzania na stokach południowych przebiega szybciej i kończy się wcześniej niż na stokach północnych, czyli w danym momencie głębokość odmarzania jest większa na stokach o wystawie południowej. Ważną rolę odgrywa także orientacja pasm górskich w stosunku do kierunku deszczonośnych wiatrów. Na wilgotniejszych skłonach przemarzanie i odmarzanie zachodzi wolniej i osiąga mniejszą głębokość niż na skłonach suchych. W zimnym okresie roku oddziaływanie rzeźby terenu maleje, a istotny wpływ na głębokość przemarzania gruntu ma miąższość pokrywy śnieżnej. W północnej Monglii podnosi ona temperaturę gleby o 3,0—3,5°C i zmniejsza głębokość przemarzania o 60—80 cm w gruntach wilgotnych i o 40—60 cm w gruntach suchych (Gravis 1974a, Zabolotnik 1974a, Tömörbaatar 1975). Zimowe inwersje temperatury powietrza zwiększają głębokość przemarzania gruntu w kotlinach i dolinach górskich o 30—50 cm (Zabolotnik 1974a). Letnie inwersje temperatury, powszechnie stwierdzane przez mongolsko-polskie ekspedycje (Brzeźniak 1980, Brzeźniak i Niedźwiedź 1980, Zinkiewicz 1979), opóźniają odmarzanie gruntu.

Głębokość przemarzania i odmarzania zależy od pokrycia terenu, a zwłaszcza od rodzaju i zwartości szaty roślinnej. W ciepłym okresie roku las i gęsta trawa izolują powierzchnię gleby od dopływu energii cieplnej, a zatem wydłużają proces odmarzania i zmniejszają jego pionowy zasięg. Zimą las częściowo chroni glebę przed stratami ciepła i przeciwdziała głębokiemu przemarzaniu. Wycięcie lasu powoduje degradację stropu zmarzliny w obszarze jej wyspowego występowania, a więc tereny leśne sprzyjają utrzymywaniu się wieloletniej zmarzliny.

Duży wpływ na głębokość przemarzania i odmarzania mają rodzaj i własności fizyczne gruntu oraz jego wilgotność. Im drobniejszy materiał, tym większa jego pojemność wodna. W wilgotnych utworach pylastych (mułki) oraz w glinach i iłach głębokość odmarzania osiąga minimalne wartości. Wynika to z mniejszego przewodnictwa i dużej pojemności cieplnej wody zawartej w gruncie, a także znacznych strat ciepła na parowanie. Warunki te sprzyjają występowaniu zmarzliny, zwłaszcza w gruntach przykrytych torfem lub grubym horyzontem humusowym. Należy podkreślić, że mułki, gliny i ily mają małą przepuszczalność, która uniemożliwia swobodne krążenie wody i jej termiczne oddziaływanie na przemierznięty grunt (erozja termiczna).

W piaskach i żwirach głębokość przemarzania i odmarzania jest znacznie większa (mniejsza wilgotność). Jednocześnie łatwo przepuszczalne i silnie nawodnione twory o grubej frakcji (np. aluwia rzeczne) umożliwiają podziemny spływ wody i stosunkowo szybką jej wymianę. W ciepłym okresie roku sprzyja to odmarzaniu warstwy czynnej (erozja termiczna), a w chłodnej porze roku utrudnia przemarzanie gruntu. W latach chłodnych i bardziej wilgotnych głębokość odmarzania jest mniejsza, ale w dolinach rzecznych może być odwrotnie — wyższe sumy opadów wywołują większe wezbrania i wylewy rzek, a te z kolei zwiększają głębokość odmarzania w wyniku erozji termicznej



(Babiński i Pękała 1975/1976). Różnice miąższości warstwy czynnej, spowodowane rodzajem i wilgotnością gruntu oraz innymi czynnikami, są dobrze widoczne nie tylko w skali większych rejonów, lecz także w obrębie małych, kriogenicznych form rzeźby typu pingo (Babiński 1982). Grunty nie podestlane zmarzliną odmarzają także od dołu, a proces ten pochłania około 10–30% energii cieplnej (Zabolotnik 1974a).

W północnej Mongolii długość okresów przemarzania gruntu i odmarzania warstwy czynnej jest mniej więcej jednakowa (po 180 dni), a różnice wynikają z wyżej przedstawionych warunków lokalnych. Wieloletnie tendencje zmian klimatycznych (temperatury powietrza i sum opadów) powodują zwiększenie lub zmniejszenie głębokości przemarzania i odmarzania, czego przejawem jest agradacja lub degradacja zmarzliny. Identyczne efekty mogą być rezultatem działalności człowieka, który wpływa na reżim termiczno-wilgotnościowy gruntu poprzez zabudowę i odwodnienie (nawodnienie) terenu, wyrąb lasu (pożary), zaoranie stepu, nadmierny wypas bydła, itp.

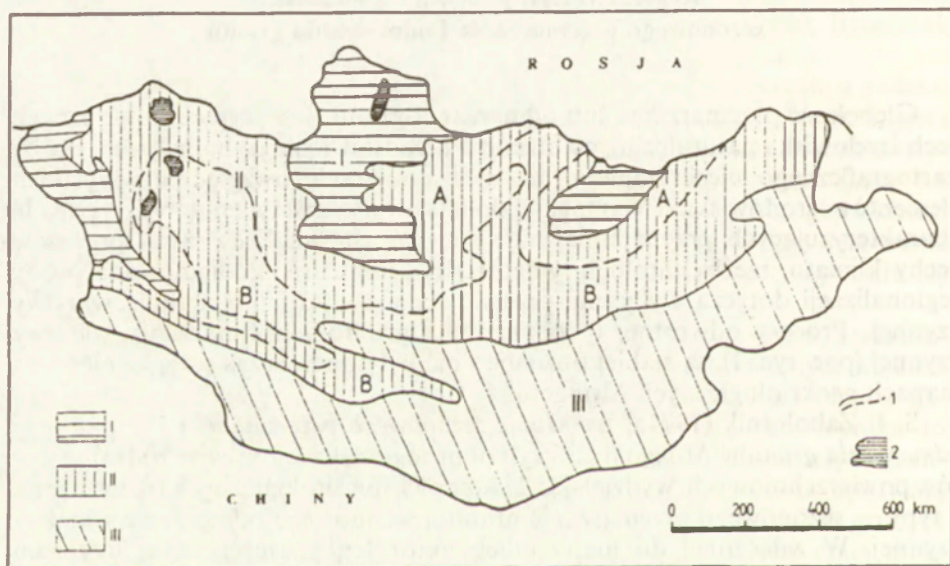
### Regionalizacja, przebieg i głębokość sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu

Głębokość przemarzania lub odmarzania gruntu jest wypadkową różnych cech środowiska naturalnego, co utrudnia przedstawienie jej na mapach. Próby kartograficznego ujęcia zagadnienia nie są w stanie uwzględnić wszystkich elementów środowiska i wymagają dodatkowych zestawień tabelarycznych, charakteryzujących przynajmniej najważniejsze dla analizowanych procesów cechy klimatu, rzeźby, litologii, wilgotności gruntu itp. Podejmowane próby regionalizacji dotyczą wyłącznie przemarzania gruntu i odmarzania warstwy czynnej. Procesy odwrotne, tj. odmarzania gruntu i przemarzania warstwy czynnej (por. ryc. 1), są słabiej poznane i nie były dotychczas uwzględniane na mapach geokriologicznych Mongolii.

S. I. Zabolotnik (1974a) na *Mapie sezonowego przemarzania i sezonowego odmarzania gruntów Mongolii* za kryterium regionalizacji przyjął rodzaj utworów powierzchniowych, wydzielając 27 kompleksów litologicznych i dzieląc je na 2 typy — sezonowego przemarzania gruntu i sezonowego odmarzania warstwy czynnej. W załączonej do mapy tabeli autor ten poszczególnym utworom przyporządkował określone wartości wilgotności, średniej rocznej temperatury powierzchni gruntu i głębokości przemarzania. Tak skonstruowana mapa daje dobry obraz litologiczny, ale nie spełnia założonego celu. Lepszym rozwiązaniem jest charakterystyka głębokości przemarzania i odmarzania oparta na wydzieleniu wieloletniej zmarzliny, zaproponowana i powszechnie stosowana przez geografów mongolskich (Tömörbaatar 1972 i 1977, Šarchuu 1979, *Narodowy atlas...*, 1990). Metoda ta pozwala dokładniej powiązać analizowane procesy z klimatem i rzeźbą terenu, a pośrednio także z wilgotnością gruntu i szatą roślinną.

Na terenie Mongolii N. Šarchuu (1979) wyróżniła 3 rejonu sezonowego odmarzania i przemarzania (ryc. 2):

- I. Rejon sezonowego odmarzania warstwy czynnej, który pokrywa się z ciągłym i przerywanym występowaniem wieloletniej zmarzliny (Gravis 1974a). Udział zmarzliny w powierzchni rejonu wynosi 50–90%, dlatego dominującym procesem jest tworzenie się warstwy czynnej w ciepłym okresie roku.
  - II. Rejon sezonowego odmarzania warstwy czynnej i przemarzania gruntu, w którym zmarzlina tworzy wyspy (podrejon A) lub występuje sporadycznie (podrejon B), a jej udział w powierzchni rejonu wynosi 1–50%. W miejscach występowania wieloletniej zmarzliny, podobnie jak w rejonie I, tworzy się latem warstwa czynna. W obszarach pozbawionych zmarzliny grunt ulega głębokiemu przemarzaniu w zimnym okresie roku.
  - III. Rejon sezonowego przemarzania gruntu, który obejmuje obszary pozbawione wieloletniej zmarzliny, położone na południe od granicy jej maksymalnego zasięgu. W rejonie tym zachodzi wyłącznie proces przemarzania gruntu w okresie zimy.
- Wydzielone rejonu uwzględniają pionową i południkową zmienność warunków zmarzlinowych, czyli rzeźbę terenu i klimat. W granicach poszczególnych



Ryc. 2. Regionalizacja sezonowego odmarzania i przemarzania gruntów w Mongolii (według N. Šarchuu, 1979)

I — rejon sezonowego odmarzania warstwy czynnej, II — rejon sezonowego odmarzania warstwy czynnej i przemarzania gruntu, III — rejon sezonowego przemarzania gruntu, 1 — granice rejonów i podrejonów (A, B), 2 — jeziora

Regional division of the seasonal freezing and thawing of the grounds in Mongolia (after N. Šarchuu, 1979)

I — region of the seasonal thawing of the active layer, II — region of the seasonal thawing of the active layer and freezing of the ground, III — region of the seasonal freezing of the ground, 1 — boundaries of regions and subregions (A, B), 2 — lakes



Tabela 1

Srednia głębokość sezonowego odmarzania warstwy czynnej i przemarzania gruntu w zależności od rodzaju i wilgotności gruntu (według N. Sarchuu, 1979)

Rodzaj gruntu	Wilgotność gruntu (%)	Głębokość odmarzania i przemarzania (m) w rejonach sezonowego:		
		odmarzania (I)*	odmarzania i przemarzania (II)*	
			podrejon A	podrejon B
piasek	duża >10	2,5	3,1	2,6
	średnia 5—10	3,1	3,8	3,2
	mała <5	3,7	4,5	3,7
piasek gliniasty	duża >15	2,2	2,9	2,5
	średnia 7—15	2,7	3,6	3,0
	mała <7	3,2	4,2	3,4
głina piaszczysta	duża >20	1,7	2,7	2,3
	średnia 10—20	2,1	3,2	2,7
	mała <10	2,5	3,7	3,1

\* Oznaczenia rejonów (I, II) i podrejonów (A, B) na ryc. 2

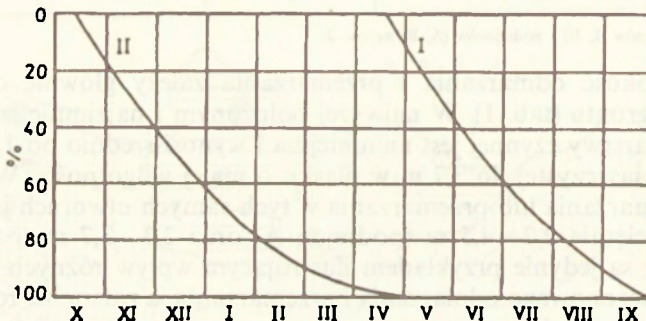
rejonów głębokość odmarzania i przemarzania zależy głównie od rodzaju i wilgotności gruntu (tab. 1). W najwyższym położonym i najzimniejszym rejonie I miąższość warstwy czynnej jest najmniejsza i wynosi średnio od 1,7 m w wilgotnej glinie piaszczystej do 3,7 m w piasku o małej wilgotności. W rejonie II głębokość odmarzania lub przemarzania w tych samych utworach jest większa i wynosi przeciętnie 2,7—4,5 m (podrejon A) oraz 2,3—3,7 m (podrejon B). Podane liczby są jedynie przykładem ilustrującym wpływ różnych czynników na głębokość sezonowego odmarzania i przemarzania, a zatem nie reprezentują one wartości skrajnych.

*Narodowy atlas Mongolii* (1990) zawiera 2 mapy warunków zmarzlinowych kraju („geokriologiczną” i „rejonów geokriologicznych”), opracowane przez N. Sarchuu. Zastosowane przy konstrukcji map rozwiązania metodyczne w dużym stopniu bazują na cytowanej pracy z 1979 r. Istotnym osiągnięciem jest przedstawienie stosunków zmarzlinowych w dnach śródgórskich kotlin i dolin rzecznych, które stanowią specyficzne, w pewnym stopniu astrefowe rejon o odmiennym mikroklimacie i warunkach wilgotnościowych. Według *Atlasu* w obszarze występowania zmarzliny (rejon I) miąższość warstwy czynnej wynosi 1,0—4,5 m, przy czym minimalne wartości występują w rejonach wysokogórskich (1,0 m) i w dnach kotlin (1,3 m). Głębokość sezonowego odmarzania i przemarzania (rejon II) jest zawarta w granicach 2,2—5,0 m, a sezonowego przemarzania (rejon III) — 1,6—4,5 m.

Podawane przez różnych autorów głębokości przemarzania i odmarzania, oparte na punktowych pomiarach, są oceniane subiektywnie jako wartości średnie lub skrajne, których dokładność zależy od liczby i reprezentatywności stacji meteorologicznych. Największe rozbieżności dotyczą oceny miąższości warstwy czynnej w wysokogórskich, najsłabiej zbadanych obszarach Mongolii. Według różnych źródeł północną część kraju charakteryzują następujące,

skrajne głębokości przemarzania i odmierzania: 1,8–4,8 (Tömöbaatar 1972, 1977), 0,5–4,2 (Gravis 1974a, Zabolotnik 1974a), 1,0–5,0 m (*Narodowy atlas...*, 1990). W szczególnych przypadkach oddziaływania erozji termicznej wód rzecznych miąższość warstwy czynnej w dnach dolin może osiągać 5,5 m i więcej (Babiński i Glazik 1991).

Odmierzanie warstwy czynnej i przemarzanie gruntu w centralnych, równinnych rejonach kraju trwa średnio po około 6 miesięcy (ryc. 3). Proporcje te zmieniają się w zależności od wysokości terenu i szerokości geograficznej, które warunkują długość okresów z dodatnią i ujemną temperaturą powierzchni gruntu. W danych warunkach klimatycznych (bilans radiacyjny) o szybkości przemarzania i odmierzania decyduje pokrycie terenu oraz rodzaj i wilgotność gruntu. W utworach jednorodnych i o stałej wilgotności szybkość ta maleje ze wzrostem głębokości. Kształt przedstawionych krzywych zależy w dużym stopniu od warunków lokalnych. Krzywe te, wykreślone na podstawie danych z najbliższej stacji meteorologicznej, pozwalają w przybliżeniu określić maksymalną miąższość warstwy czynnej lub głębokość przemarzania na podstawie jednego pomiaru w terenie, wykonanego w dowolnej chwili.



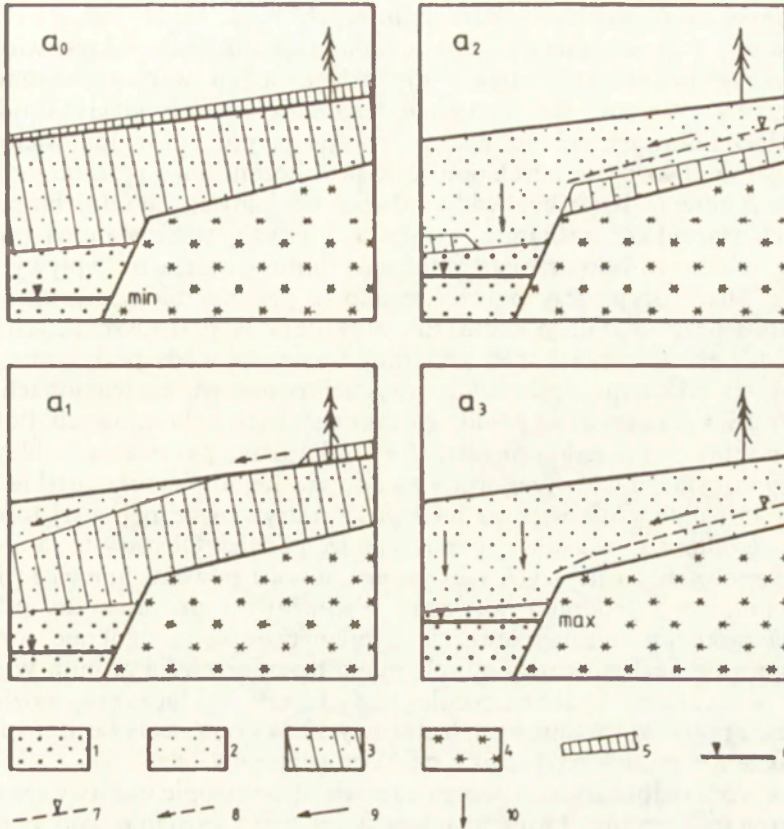
Ryc. 3. Przebieg sezonowego odmierzania warstwy czynnej (I) i przemarzania gruntu (II) w procentach maksymalnej głębokości (według N. Šarchuu, 1979)  
Course of the seasonal thawing of the active layer (I) and freezing of the ground, (II) in per cents of the maximal depth (after N. Šarchuu, 1979)

Z przedstawionych danych wynika, że w Mongolii procesy przemarzania gruntu i odmierzania warstwy czynnej osiągają głębokość około 6 m. Porównując tę wartość z miąższością wieloletniej zmarzliny, która na terenie kraju niekiedy znacznie przekracza 100 m (Zabolotnik 1974b, Tömöbaatar 1980), można stwierdzić, że obecne warunki klimatyczne nie sprzyjają jej rozwojowi, ale jednocześnie umożliwiają występowanie trwale przemarzniętego gruntu. Duża grubość płaszcza zmarzlinowego świadczy o tym, że tworzył się on w znacznie chłodniejszym klimacie i obecnie ma charakter reliktowy (przetrwwały).

### Wpływ sezonowego odmierzania gruntu na obieg wody

Na obszarze Mongolii w przebiegu sezonowego odmierzania można wyróżnić 3 etapy (ryc. 4). Sytuacja „a<sub>0</sub>” obrazuje stan wyjściowy, w którym warstwa czynna jest całkowicie przemarznięta, a w rejonach pozbawionych zmarzliny





Ryc. 4. Schemat wpływu sezonowego odmarzania gruntów na obieg wody

1 — grunt przepuszczalny stale odmarznięty, wodonośny, 2 — grunt przepuszczalny sezonowo odmarznięty, 3 — grunt przepuszczalny sezonowo przemarznięty, 4 — wieloletnia zmarzlina, 5 — pokrywa śnieżna, 6 — zwierciadło wody podziemnej (aluwialnej lub podzmarzlinowej), 7 — zwierciadło wody wierzchówkowej (nadzmarzlinowej), 8 — spływ powierzchniowy, 9 — spływ podpowierzchniowy (śródpokrywowy), 10 — wsiąkanie — alimentacja wody podziemnej; min — minimalny stan wody podziemnej, max — maksymalny stan wody podziemnej,  $a_0$  — sytuacja wyjściowa — sezonowe przemarzanie osiąga maksymalną głębokość,  $a_1$ — $a_3$  — etapy sezonowego odmarzania gruntów

Scheme of the influence of the seasonal thawing of the ground upon the water circulation  
 1 — permeable, permanently thawed, water bearing ground, 2 — permeable, seasonally thawed ground, 3 — permeable, seasonally frozen ground, 4 — permafrost, 5 — snow cover, 6 — underground water table (alluvial or sub-permafrost), 7 — subsoil water table (over-permafrost), 8 — surface flow, 9 — subsurface flow (throughflow), 10 — infiltration — alimentation of the underground water;  
 min — minimal underground water level, max — maximal underground water level,  $a_0$  — initial situation — the seasonal freezing reach the maximal depth,  $a_1$ — $a_3$  — stages of the seasonal thawing of the ground

głębokość sezonowego przemarzania gruntu osiąga maksymalną wartość. Sytuacja ta ma miejsce w końcu zimy (por. ryc. 3), przy niskich stanach wód podziemnych (aluwialnych i podzmarzlinowych).

Pierwszy etap sezonowego odmarzania ( $a_1$ ) obejmuje okres wiosenny, w którym głębokość odmarzania nie osiąga spągu warstwy sezonowego przemarzania. Warstwa ta występuje jeszcze w sposób ciągły i oddziela przypowierzchniową część już odmarzniętego gruntu od stropu wieloletniej zmarzliny lub utworów leżących poniżej zasięgu sezonowego przemarzania. Ma to istotne znaczenie dla obiegu wody w dwóch odizolowanych od siebie strefach o różnych warunkach zasilania i odpływu. Pierwszą strefę stanowi powierzchniowa, częściowo odmarznięta warstwa gruntu, otwarta na wpływy atmosferyczne. Strefa druga leży poniżej sezonowo przemarzniętego gruntu i jest pozbawiona bezpośredniego kontaktu z atmosferą. W przepuszczalnych utworach między płatami wieloletniej zmarzliny występują wody podziemne.

Sezonowe odmarzanie gruntu najwcześniej rozpoczyna się w rejonach nisko położonych i wysuniętych na południe oraz na stokach południowych. Pokrywa śnieżna ma tutaj minimalną miąższość i zanika przez parowanie (sublimację), które nie pozostawia nadwyżek wody na odpływ. Rejony wysokogórskie i stoki północne charakteryzuje większa miąższość pokrywy śnieżnej, a jej topnienie i sezonowe odmarzanie gruntu rozpoczyna się później. Obszary te są źródłem wód roztopowych, zasilających rzeki drogą spływu powierzchniowego i podpowierzchniowego (śródpokrywowego). Wydłużony i zróżnicowany przebieg topnienia pokrywy śnieżnej oraz mała jej miąższość na ogół nie sprzyjają formowaniu się wezbrań roztopowych, mimo przemarznięcia gruntu. W sprzyjających warunkach hydrometeorologicznych nie wyklucza to możliwości wystąpienia powodzi roztopowych (zatorowych). Wiosną zasilanie atmosferyczne jest małe i w górach nakłada się na okres roztopów.

Spływ wód roztopowych i deszczu odbywa się po stropie warstwy sezonowo przemarzniętego gruntu, który utrudnia wsiąkanie i zasilanie wód podziemnych. Ich poziom w okresie wiosny jest niski z powodu wyczerpania zasobów w czasie zimy, kiedy to wody podziemne (aluwialne, podzmarzlinowe) są jedynym źródłem zasilania rzek. Z wyjątkiem obszarów górskich wiosna jest okresem suchym. Niedobory wody opóźniają wegetację, mimo odpowiednio wysokiej temperatury powietrza.

Drugi etap sezonowego odmarzania ( $a_2$ ) obejmuje okres letni i odznacza się prawie całkowitym zanikiem warstwy sezonowego przemarzania. W obszarach przepuszczalnych i pozbawionych wieloletniej zmarzliny odmarzający grunt uzyskuje połączenie z utworami leżącymi poniżej warstwy sezonowego przemarzania, co umożliwia wsiąkanie i zasilanie wód podziemnych. W gruntach suchych i łatwo przepuszczalnych, mimo większej głębokości przemarzania, proces całkowitego odmarzania kończy się wcześniej niż w gruntach wilgotnych i słabo przepuszczalnych. Z tego powodu zwierciadło wody podziemnej, poprzez odmarzniętą strefę aeracji, zaczyna w różnym czasie reagować na wpływy atmosferyczne. Skłony południowe całkowicie odmarzają już w końcu maja, płaskie i suche tereny — w połowie czerwca, a wilgotne stoki północne oraz dna dolin i kotlin — w końcu lipca (Zabolotnik 1974a). W czasie lata resztki sezonowo przemarzniętego gruntu utrzymują się jedynie w miejscach



szczególnie wilgotnych, przeważnie na stropie wieloletniej zmarzliny (warstwa czynna).

Zróźnicowana dynamika sezonowego odmarzania powoduje, że grunty suche, przepuszczalne i pozbawione wieloletniej zmarzliny w pełni odmarzają przed kulminacją opadów w lipcu oraz przed okresem letnich wezbrań deszczowych w rzekach. Utwory te stanowią główne rejony alimentacji wód podziemnych aluwialnych i podzmarzlinowych. W tym czasie w obszarach występowania zmarzliny mogą tworzyć się lokalne, okresowe horyzonty wód nadzmarzlinowych, podścielone resztkami warstwy sezonowego przemarzania.

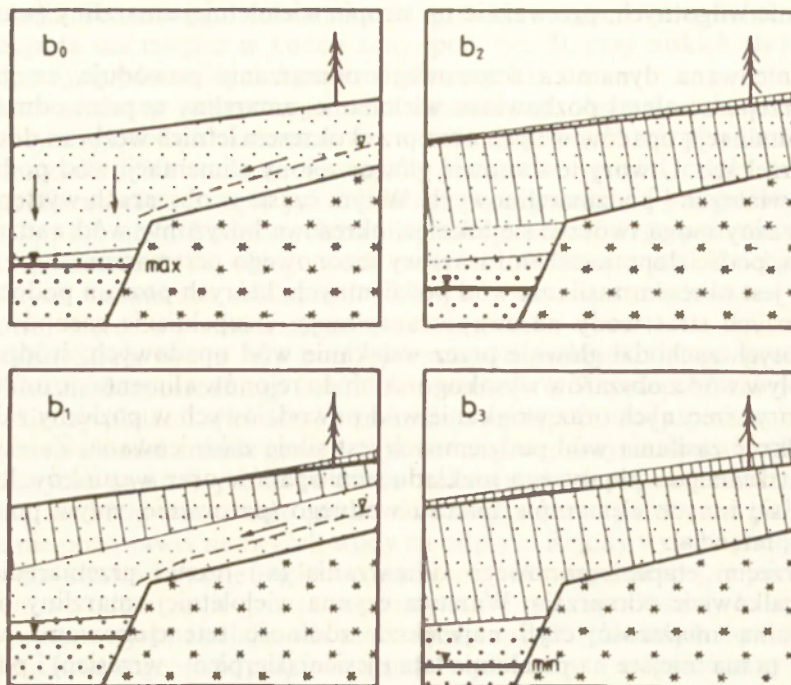
Lato jest okresem zasilania wód podziemnych, których poziom podnosi się mimo dużych strat wody na ewapotranspirację. Uzupelnienie zasobów wód podziemnych zachodzi głównie przez wsiąkanie wód opadowych, śródpokrywowy spływ wód z obszarów wysokogórskich do rejonów alimentacji, infiltrację wód z koryt rzecznych oraz wsiąkanie wód powodziowych w poziomy zalewowe. Wielkość zasilania wód podziemnych jest silnie zróźnicowana. Zależy ona od przestrzennego i pionowego rozkładu sum opadów oraz warunków kształtowania się innych elementów bilansu wodnego (parowanie, spływ powierzchniowy, retencja).

W trzecim etapie sezonowego odmarzania ( $a_3$ ) resztki przemarzniętego gruntu całkowicie odmarzają. Warstwa czynna wieloletniej zmarzliny osiąga maksymalną miąższość, czyli największą zdolność retencjonowania wody. Sytuacja ta ma miejsce na przełomie lata i jesieni (sierpień – wrzesień) i poprzedza okres sezonowego przemarzania gruntu. Poziom wody podziemnej osiąga najwyższe rzędne i układa się na najmniejszej głębokości. Jest to spowodowane opóźnieniem kulminacji stanów wody podziemnej w stosunku do maksymalnych sum opadów i powodziowych stanów rzek z lipca, relatywnie wysokimi opadami i wezbrzeniami rzek w sierpniu oraz zmniejszeniem strat wody na ewapotranspirację z powodu zahamowania wegetacji w końcu lata.

### Hydrologiczna rola sezonowego przemarzania gruntu

W procesie sezonowego przemarzania gruntu na terenie Mongolii można również wydzielić 3 okresy (ryc. 5). Sytuacja „ $b_0$ ” ilustruje stan początkowy, w którym nie występują sezonowo przemarznięte osady, a warstwa czynna wieloletniej zmarzliny osiąga największą miąższość. Sytuacja ta zachodzi na przełomie lata i jesieni, odznacza się wysokim poziomem wód podziemnych (aluwialnych i podzmarzlinowych) oraz możliwością występowania wód nadzmarzlinowych. Stan ten odpowiada pełnemu, sezonowemu odmarznięciu gruntu (por. ryc. 4 — sytuacja  $a_3$ ).

Pierwszy okres sezonowego przemarzania ( $b_1$ ) rozpoczyna się po spadku temperatury powierzchni gruntu do wartości ujemnych (październik) i trwa mniej więcej miesiąc. Okres ten charakteryzuje szybkie i nierównomierne przemarzanie strefy aeracji, przy czym warstwa przemarzającego gruntu nie osiąga zwierciadła wody podziemnej. Intensywność przemarzania zależy od rodzaju i wilgotności utworów oraz rzeźby i pokrycia terenu. Szybkiemu



Ryc. 5. Schemat wpływu sezonowego przemarzania gruntu na obieg wody  
 $b_0$  — sytuacja początkowa — sezonowo przemarznęte osady nie występują (pełne, sezonowe odmarznięcie gruntu),  $b_1$ — $b_3$  — etapy (okresy) sezonowego przemarzania gruntu. Pozostałe oznaczenia jak na ryc. 4.

Scheme of the seasonal ground freezing influence upon the water circulation  
 $b_0$  — initial situation — seasonally frozen deposits do not occur (full, seasonal thawing of the ground),  $b_1$ — $b_3$  stages (periods) of the seasonal freezing of the ground. Other explanation see fig. 4.

przemarzaniu sprzyja gwałtowny spadek temperatury powietrza i jej inwersyjny rozkład w negatywnych formach terenu oraz brak lub niewielka miąższość pokrywy śnieżnej. Wysoki na początku okresu przemarzania poziom wody podziemnej zaczyna obniżać się z powodu braku zasilania i drenującego oddziaływania rzek, które przechodzą na zasilanie podziemne.

Drugi okres sezonowego przemarzania ( $b_2$ ) obejmuje pierwszą połowę zimy i kończy się mniej więcej w styczniu. W tym czasie szybkość przemarzania jest duża, podobnie jak w sytuacji  $b_1$ , co wynika ze stałego obniżania się temperatury powietrza, której minimalne wartości przypadają w styczniu. W końcu okresu miąższość przemarznętego gruntu osiąga około 70–80% maksymalnej głębokości sezonowego przemarzania (por. ryc. 3).

Specyficzną cechą analizowanego okresu jest całkowite zamarzanie płytko zalegających, nieciągłych i mało zasobnych w wodę horyzontów wód wierzchówkowych, podścielonych wieloletnią zmarzliną (wody nadzmarzlinowe) lub nieprzepuszczalnym gruntem (skałą). W początkach zimy z powodu szybkiego przemarzania gruntu wody te przemieszczają się pod ciśnieniem poza obręb



warstwy nieprzepuszczalnej (zmarzliny), gdzie zasilają głębiej zalegające wody aluwialne i podzmarzlinowe, lub do miejsc wolniej przemarzających (ku górze). W drugim przypadku powstaje soczewka wody, która zamarzając zaznacza się w rzeźbie terenu jako hydrolakolit (podziemne nalodzie). Wody wierzchówkowe często wypływają na powierzchnię i tworzą nalodzia. Ich objętość jest niewielka z powodu małych zasobów wody. Wypływy wód są niekiedy wynikiem działalności człowieka, który przez postawienie jurty, budynku lub nawet usypanie przyzmy śniegu powoduje zmniejszenie głębokości przemarzania gruntu (Suchodrowskij 1974).

W sytuacji  $b_2$  rzeki są zasilane głębiej występującymi wodami aluwialnymi, podzmarzlinowymi lub szczelinowymi, których zasoby maleją, a poziom ulega dalszemu obniżeniu (brak zasilania). Przejawem tego jest zmniejszanie się przepływu rzeki. Na przelomie grudnia i stycznia mniejsze rzeki zamarzają do dna. Dotyczy to głównie rzek o korytach wciętych w warstwę sezonowo przemarzającego gruntu.

Ostatni etap przemarzania gruntu ( $b_3$ ) ma miejsce w drugiej połowie zimy i cechuje się znacznie mniejszą szybkością przemarzania (por. ryc. 3). Jest to spowodowane zahamowaniem spadku temperatury powietrza, większą głębokością występowania jeszcze nie przemarzniętego gruntu oraz izolacyjnym oddziaływaniem pokrywy śnieżnej, która w tym czasie ma największą miąższość. W rejonach pozbawionych wieloletniej zmarzliny sezonowe przemarzanie gruntu osiąga maksymalną głębokość (warstwa czynna zmarzliny całkowicie przemarza w okresie  $b_2$ ). Poziom wód aluwialnych i przepływy nie zamrożonych do dna rzek zbliżają się do minimalnych wartości rocznych (styczeń—marzec). W fazie  $b_3$  front sezonowego przemarzania niekiedy dociera do wodonośnych utworów aluwialnych, których wody pod ciśnieniem wypływają na powierzchnię (nalodzia) lub tworzą hydrolakolity. Rozmiary tych nalodzi i hydrolakolitów są większe niż w okresie przemarzania wód wierzchówkowych (w fazie  $b_2$ ), co wynika z większej zasobności zbiornika wody podziemnej. W tym miejscu należy dodać, że reżim hydrologiczny poszczególnych rodzajów wody podziemnej na terenie Mongolii jest dotychczas bardzo słabo poznany z powodu braku sieci obserwacyjnej.

### Podsumowanie

Procesy sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu są wypadkową różnorodnych cech środowiska przyrodniczego. Na terenie Mongolii, w warunkach występowania wieloletniej zmarzliny, wykazują one południkową i piętrorową (w górach) zmienność. Głębokość oraz przebieg sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu zależą głównie od klimatu, rzeźby terenu, rodzaju i wilgotności osadów oraz szaty roślinnej. Na obszarze Mongolii, w zależności od warunków lokalnych, procesy te mogą zachodzić do głębokości 5–6 m. Relacje między głębokością sezonowego przemarzania i odmarzania decydują o położeniu stropu wieloletniej zmarzliny, określają miąższość warstwy czynnej oraz warunkują procesy degradacji lub agradacji zmarzliny.

W kontynentalnym klimacie Mongolii głębokie sezonowe przemarzanie i odmarzanie gruntu jest ważnym elementem kształtowania obiegu wody.

Procesy te cyklicznie powtarzają się w ciągu roku i okresowo zmieniają warunki krążenia wody. Grunt przemarznięty sprzyja splywowi powierzchniowemu oraz utrudnia wsiąkanie i zasilanie wód podziemnych. Częściowe odmarznięcie powierzchniowej warstwy utworów umożliwia sływ podpowierzchniowy (śródpokrywowy) lub tworzenie się okresowych, nieciągłych horyzontów wód nadzmarzlinowych.

Wiosną, mimo przemarznięcia gruntu, wydłużony i zróżnicowany przebieg topnienia pokrywy śnieżnej oraz mała jej miąższość na ogół nie sprzyjają formowaniu się wezbrań roztopowych, z wyjątkiem rejonów wysokogórskich. Na przeważającym obszarze kraju całkowite odmarznięcie gruntu ma miejsce przed letnim maksimum opadów i jest warunkiem alimentacji wód podziemnych (aluwialnych i podzmarzlinowych). W rejonach występowania wieloletniej zmarzliny mogą tworzyć się w tym czasie okresowe, nieciągłe i mało zasobne horyzonty wód nadzmarzlinowych, zasilane opadami i wodami powierzchniowymi. Lato jest okresem alimentacji wód podziemnych, mimo dużych strat wody na ewapotranspirację. Przemarzanie gruntu rozpoczyna się przy stosunkowo wysokim poziomie wody podziemnej, która stanowi jedyne źródło zasilania rzek w chłodnym okresie roku. Sezonowe zamarzanie płytko zalegających wód wierzchówkowych lub aluwialnych sprzyja tworzeniu się nalodzi i hydrolakolitów oraz przemarzaniu do dna mniejszych cieków. W czasie zimy przepływy rzek zasilanych głębiej występującymi wodami aluwialnymi, podzmarzlinowymi i szczelinowymi osiągają minimalne wartości roczne. Wynika to z okresowego przemarznięcia gruntu (brak zasilania) oraz wyczerpania się zasobów wody podziemnej. Należy dodać, że wielokrotnie powtarzające się procesy przemarzania i odmarzania gruntu zmieniają również własności fizyczne utworów powierzchniowych, w tym własności wodne (przepuszczalność, pojemność wodna).

Hydrologiczna rola sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu na obszarze Mongolii jest dotychczas słabo poznana. W opracowaniach hydrologicznych problem ten jest traktowany marginesowo, a najczęściej bywa pomijany. Z powodu braku sieci obserwacyjnej szczególnie trudności sprawia określenie reżimu hydrologicznego różnych typów wody podziemnej.

#### LITERATURA

- Babiński Z. 1982, *Pingo degradation in the Bayan-Nuurin-Khotnor basin, Khangai Mountains, Mongolia*, Boreas, 11, s. 291—298.
- Babiński Z., Glazik R. 1991, *Characteristics of the seasonal thawing of permafrost in Mongolia*, Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci., 39, 3, s. 223—229.
- Babiński Z., Pękala K. 1975/1976, *Obserwacje nad wieloletnią zmarzliną w kotlinie Bajan-Nuurin-chotnor (Mongolia)*, Ann. UMCS, Sec. B, 30/31, 1, s. 1—16.
- Brzeźniak E. 1980, *The effect of relief on air temperature in the Sugnugurin-gol valley in the Khentei Mts*, Bull. Acad. Pol. Sci., Terre, 28, 2—3, s. 165—172.
- Brzeźniak E., Niedźwiedź T. 1980, *Vertical variability of climatic conditions in the Khangai Mountains* (w:) K. Klimek, L. Starkel (red.), *Vertical zonality in the southern Khangai Mountains, Mongolia*, Pol. Acad. Sci., Geogr. Stud., 136, s. 28—40.



- Gravis G. F. 1974a, *Geograficeskoe rasprostranenie i moscnost' mnogoletnemerzlych gornych porod* (w:) *Geokriologiceskie uslovija Mongol'skoj Narodnoj Respubliki*, Trudy Sovmest. Sovet.-Mong. Nauč.-Issled. Geol. Eksped., 10, Izd. Nauka, Moskva, s. 38—48.
- 1974b, *Kriogennoe strojenie mnogoletnemerzlych gornych porod*, *ibid.*, s. 117—131.
- Gravis G. F., Lisun A. M. 1974, *Ritmostratigrafija četverticnych otlozenij Mongolii po palinologiceskim dannym i istorija razvitija mnogoletnemerzlych gornych porod*, *ibid.*, s. 148—186.
- Narodowy Atlas Mongolii (Bugd Najramdach Mongol Ard Uls, Ūndesnij Atlas)*, 1990, wyd. Akad. Nauk. Nauk MRL i Akad. Nauk ZSRR, Ulan Bator—Moskva (w j. mongolskim).
- Šarchuu N. 1979, *Rajonirovanie sezonnogo promerzaniija i protaivanija gruntov territorii MNR*, Vopr. Geogr. Mongolii, 18, Ulan Bator, s. 37—44 (w j. mongolskim).
- Suchodrovskij V. L. 1974, *Kriomorfoenez* (w:) *Geokriologiceskie uslovija Mongol'skoj Narodnoj Respubliki*, Trudy Sovmest. Sovet.-Mong. Nauč.-Issled. Geol. Eksped., 10, Izd. Nauka, Moskva, s. 92—116.
- Tõmõbaatar D. 1972, *Glubina sezonnogo promerzaniija i ottaivanija gruntov na territorii MNP*, Vopr. Geogr. Mongolii, 11, Ulan Bator, s. 69—73 (w j. mongolskim).
- 1975, *Vijanie sneznogo pokrova na sezonnoe promerzanie gruntov*, Vopr. Geogr. Mongolii, 14, Ulan Bator, 111—115 (w j. mongolskim).
- 1977, *Osnovnye charakteristiki sezonnogo promerzaniija i protaivanija gruntov MNR*, Vopr. Geogr. Mongolii, 18, Ulan Bator, s. 37—44 (w j. rosyjskim).
- 1980, *Nekotoryje rezul'taty issledovanij mnogoletnemerzlych porod Darchatskoj Kotloviny i Chatgala*, Vopr. Geogr. Mongolii, 19, Ulan Bator, s. 97—101 (w j. mongolskim).
- Zabolotnik S. I. 1974a, *Sezonnoe promerzanie i protaivanie gruntov* (w:) *Geokriologiceskie uslovija Mongol'skoj Narodnoj Respubliki*, Trudy Sovmest. Sovet.-Mong. Nauč.-Issled. Geol. Eksped., 10, Izd. Nauka, Moskva, 49—73.
- 1974b, *Temperatura gornych porod*, *ibid.*, s. 74—91.
- Zinkiewicz A. 1979, *Z badań nad klimatem lokalnym doliny Dumda-Bajdalag-gol w SE Chenteju* (w:) *Raport Mongolsko-Polskiej Ekspedycji Fizycznogeograficznej „Transmongolia 1978” — „Chentej II”*, IGiPZ PAN, INoZ UMCS, Lublin, s. 85—112.

RYSZARD GLAZIK

#### THE HYDROLOGIC ROLE OF THE SEASONAL FREEZING AND THAWING OF THE GROUND IN THE AREA OF MONGOLIA

The influence of different elements of the environment upon the seasonal freezing and thawing of the ground is presented in the article. The course and vertical range (depth) of the analyzed processes are discussed. For the first time for the area of Mongolia a trial was taken to define the influence of the seasonal freezing and thawing of the ground upon the water circulation in the yearly cycle.

The climatic conditions of Mongolia favour the deep seasonal freezing and thawing of the ground active layer, not littered with the permafrost (fig. 1). These processes show the meridian and zoning (in mountains) changeability (fig. 2). The seasonal freezing and thawing depth and their course depend mainly on the relief and on a type of deposits and their humidity (tab. 1, fig. 3). In the area of Mongolia the maximal depth of the seasonal freezing and thawing amount 5—6 m. Relations between the depth of freezing and thawing are deceptive of the permafrost roof location, define the active layer thickness and condition the processes of degradation and aggradation of the permafrost.

In the continental climate of Mongolia the deep seasonal freezing and thawing of the ground is an important element of the water circulation forming. These processes repeat in cycles during the

year and periodically change the conditions of water circulation. The frozen ground favour the surface flow and make difficult the infiltration and alimentation of underground waters. The partly thawing of the surface layer of deposits enables the subsurface flow (throughflow) or forming of periodical, discontinuous horizons of the subsoil waters (over-permafrost waters).

In the spring, in spite of the ground freezing, the prolonged and differential course of the snow-cover melting and its low thickness in general do not favour forming the flood period, with the exception of the high-mountain regions (fig. 4). In the predominant area of the country the total thawing of the ground takes place before the summer maximum of precipitation and it is the condition of the underground waters (alluvial and subpermafrost) alimentation. In the region of the permafrost occurrence periodical, discontinuous and not affluent horizons of the over-permafrost waters may form at this time, supplied with the precipitation and surface waters. The summer is the period of the underground waters alimentation, in spite of the great water losses for the evapotranspiration.

The ground freezing starts with a comparatively high underground water level, which makes the only source of rivers alimentation in the cold period of the year (fig. 5). The seasonal freezing of the shallowly deposited subsoil or alluvial waters favour forming the icings and hydrolakolites, and freezing of the smaller streams down to the bottom. In the winter the discharges of rivers, which are deeper supplied with the deeper occurring alluvial, sub-permafrost and crevasse waters, reach the minimal yearly values. It results from the periodical freezing of the ground (lack of alimentation) and exhaustion of the underground water resources. It should be added that the repeatedly recurring processes of freezing and thawing also change the physical properties of the surface deposits, including the water properties (permeability, moisture capacity).

The hydrologic role of the seasonal freezing and thawing in the area of Mongolia is not very well known so far. In the hydrologic papers the problem is handled casually and most often it is disregarded. Because of lack of the observational network the definition of the hydrologic regime of different water types brings particular difficulties.



JÓZEF PIOTR GIRJATOWICZ

## Zjawiska lodowe na Zalewie Wiślanym\*

### *Ice condition in the Vistula Lagoon*

**Zarys treści.** Na podstawie materiału archiwalnego z IMGW i z Kaliningradzkiego Obwodowego Ośrodka Hydrometeorologii z okresu 1950/1951–1989/1990 przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie uśrednionych dla zimy podstawowych charakterystyk zlodzenia. Stwierdzono znaczący wpływ wód morskich na warunki lodowe Zalewu Wiślanego.

### Wstęp

Zalew Wiślany jest akwenem stosunkowo płytkim, toteż żegluga tam może odbywać się tylko wzdłuż wyznaczonych torów. Regularna żegluga uprawiana jest jedynie na Kaliningradzkim Kanale Morskim łączącym Kaliningrad z morzem. Pozostałe trasy, takie jak Elbląg-Baltijsk i Elbląg-Kaliningrad, na których przed wojną uprawiana była żegluga barek i mniejszych jednostek pływających, są jeszcze zamknięte. Rysująca się perspektywa otwarcia rosyjskiej części Zalewu Wiślanego — strefy dotychczas zamkniętej dla żeglugi — umożliwi dostęp nie tylko do morza przez Rynnę Baltijską, lecz także do portów tam położonych.

W okresie zlodzenia Zalew Wiślany jest z reguły zamknięty dla żeglugi ze względu na intensywny rozwój zjawisk lodowych. W okresie tym, przy wydatnej pomocy lodolamaczy, żegluga odbywa się jedynie w Kaliningradzkim Kanale Morskim. Pozostałe rejony Zalewu Wiślanego są otwarte dla żeglugi i rybołówstwa dopiero po zaniku zjawisk lodowych.

Dotychczas brak było dokładnych danych o warunkach lodowych rosyjskiej części Zalewu Wiślanego z okresu powojennego. Brak tych danych nie sprzyjał badaniom nad rozpoznaniem całokształtu warunków lodowych na tym akwenie. Mimo to wykonywano opracowania syntetyczne uwzględniające problematykę lodową Zalewu Wiślanego (Łomniewski 1958, Bączyk i Czekańska 1962, Zorina i Maliński 1975), głównie na podstawie danych z okresu przedwojennego i powojennych materiałów archiwalnych IMGW.

Bogate dane o zlodzeniu Zalewu Wiślanego można znaleźć w pracach niemieckich z okresu przedwojennego. Prowadzone systematycznie obserwacje lodowe już od początków XX w. na wodach portowych i akwenach do nich

\* Opracowanie wykonano w ramach Projektu badawczego 9B 0393/92/93/04, finansowanego w 1993 r. przez Komitet Badań Naukowych.

przylegających dostarczają badaczom wieloletniego materiału obserwacyjnego, dotyczącego także Zalewu Wiślanego. Początkowo dane te zamieszczane są przeważnie w czasopiśmie *Annalen der Hydrographie und maritime Meteorologie* (Steffens 1911, Petersen i Oellrich 1930), później natomiast w oddzielnych publikacjach, tworzonych głównie na użytek żeglugi (*Dampferhandbuch...*, 1931, *Ostsee...*, 1931, *Nachrichten...*, 1944). W tych publikacjach, a także w później wydanych (*Ostsee...*, 1954, 1959), dane lodowe dotyczące Zalewu Wiślanego na ogół odnoszą się nie do określonych rejonów, lecz do tras żeglugowych, takich jak Pillau-Königsberg i Pillau-Elbing, toteż słabo korespondują z danymi zebranymi w okresie powojennym.

W dotychczasowych opracowaniach kartograficznych mapy zlodzenia Morza Bałtyckiego obejmujące również Zalew Wiślany są mało dokładne dla tego akwenu i przedstawiają zanizone charakterystyki zlodzenia (*Atlas der Eisverhältnisse...*, 1942 Prüfer 1942, *Atlas l'dov...*, 1960) lub pomijają Zalew Wiślany (Palosuo 1966, Dietrich i Ulrich 1968). Ostatnio natomiast w opracowaniach kartograficznych dotyczących zlodzenia polskiej strefy przybrzeżnej Bałtyku nie uwzględniono wschodniej części Zalewu Wiślanego ze względu na brak aktualnych danych z tej części zalewu (Girjatowicz 1983, 1988, 1990).

Obecnie, dysponując danymi wieloletnimi z okresu powojennego (1950/1951–1989/1990), dotyczącymi zlodzenia rosyjskiej części Zalewu Wiślanego, powstały warunki umożliwiające prowadzenie badań na całym zalewie, włącznie z Zalewem Kaliningradzkim. Materiały te, razem z materiałami polskimi, pochodzące z wielu posterunków, obejmują swym zasięgiem obserwacji prawie cały Zalew Wiślany. Umożliwia to poznanie rozkładu przestrzennego zjawisk lodowych na tym akwenu. Biorąc to pod uwagę, jako cel pracy przyjęto zbadanie zjawisk lodowych na całym Zalewie Wiślanym, a zwłaszcza przedstawienie przestrzennego zróżnicowania wybranych charakterystyk zlodzenia.

### Materiały i metoda ich opracowania

Wykorzystano materiały archiwalne dotyczące zlodzenia polskiej części Zalewu Wiślanego, pochodzące z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej oraz części rosyjskiej, pochodzące z Kaliningradzkiego Obwodowego Ośrodka Hydrometeorologii z okresu 1950/1951–1989/1990. Materiały polskie obejmują stacje: Tolkmicko, Krynica Morska i Nowa Pasłęka, zaś rosyjskie stacje: Krasnoflotskoje, Bałtijsk, Swetłyj, Uszakowo i Rybaczij. Korzystano także z fragmentarycznych danych ze stacji Nowe Batorowo.

Materiały ze stacji: Krynica Morska, Nowa Pasłęka, Swetłyj i Uszakowo są niekompletne i mają przeważnie kilkuletnie braki. W celu uzupełnienia tych braków i uzyskania ciągłości materiału lodowego, posłużono się metodą analizy korelacji i regresji. Badano związki poszczególnych charakterystyk zlodzenia między stacjami dysponującymi kompletnym materiałem obserwacyjnym (Krasnoflotskoje, Tolkmicko) a stacjami, które miały braki. Do wyznaczenia brakujących danych wykorzystano te równania regresji, które były bardziej istotne statystycznie. Przykładem takich związków są równania regresji przedstawione w tabeli 1.



Tabela 1

Związki terminów wystąpienia pierwszego lodu i zaniku ostatniego lodu oraz czasu trwania sezonu lodowego między wybranymi rejonami na Zalewie Wiślanym

Równanie	$r$	Test $F$	$F$ tabl.		$n$
			0,05	0,01	
Termin wystąpienia pierwszego lodu					
$B = 0,81T + 17,11$	0,830	81,85	4,10	7,38	39
$K = 0,87T + 8,19$	0,862	106,83	4,10	7,38	39
$N_p = 0,90T + 3,24$	0,812	63,99	4,14	7,47	35
$K_M = 0,93T + 6,24$	0,929	206,35	4,14	7,47	35
Termin zaniku ostatniego lodu					
$B = 0,92K + 4,60$	0,898	145,41	4,12	7,42	37
$S = 0,88K + 15,35$	0,932	184,93	4,20	7,64	30
$T = 0,97K + 4,06$	0,963	473,65	4,10	7,38	39
$U = 0,98K + 4,61$	0,978	346,81	4,49	8,53	18
Czas trwania sezonu lodowego					
$K = 0,90B + 23,39$	0,843	86,03	4,12	7,42	37
$N_p = 0,78B + 40,22$	0,771	45,39	4,16	7,54	33
$K_M = 0,96B + 14,78$	0,914	156,84	4,16	7,54	33
$T = 0,89B + 26,27$	0,872	111,55	4,12	7,42	37
$N_p = 0,92T + 12,13$	0,900	139,92	4,14	7,47	35
$K_M = 1,01T - 6,45$	0,963	426,24	4,14	7,47	35

B — Bałtijsk, T — Tolkmicko, K — Krasnoflotskoje, N<sub>p</sub> — Nowa Paszka, K<sub>M</sub> — Krynica Morska, S — Swetłyj, U — Uszakowo

Wyprowadzając związki dotyczące terminów, uprzednio zamieniono daty na wartości liczbowe. Dla daty najwcześniejszej 22 X przyjęto liczbę 1, dla 23 X liczbę 2 i tak dalej, aż do ostatniej daty — 23 IV, której odpowiada liczba 184.

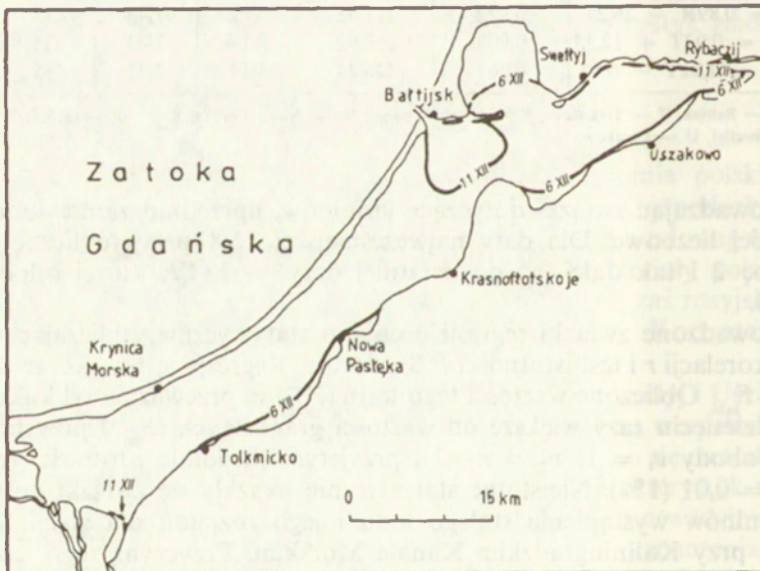
Wyprowadzone związki regresji oceniano statystycznie, obliczając współczynniki korelacji  $r$  i test istotności  $F$  Snedecora. Regresja jest wówczas istotna, gdy  $F_{...} > F_{...tbl}$ . Obliczone wartości tego testu ( $F_{...}$ ) są przeważnie od kilkunastu do kilkudziesięciu razy większe od wartości granicznych ( $F_{...tbl}$ ) przy liczbach stopni swobody  $v_1 = 1$ ,  $v_2 = n - 2$  i przyjętym poziomie istotności (ryzyko błędu)  $\alpha = 0,01$  (1%). Nieistotne statystycznie okazały się związki dotyczące tylko terminów wystąpienia stałego lodu i jego rozpadu dla stacji Swetłyj położonej przy Kaliningradzkim Kanale Morskim. Przyczyną tego jest ruch jednostek pływających i łamanie lodu w tym rejonie.

### Przestrzenne zróżnicowanie zlodzenia

Podstawą opracowania kartograficznego jest materiał dotyczący zlodzenia całego Zalewu Wiślanego, łącznie z Zalewem Kaliningradzkim, z okresu znormalizowanego obejmującego sezony od 1950/1951 do 1989/1990 (tab. 2 i 3). Mapy zlodzenia dla wartości średnich wykonano dla następujących charakterystyk zlodzenia: termin wystąpienia pierwszego lodu, termin wystąpienia pierwszego stałego lodu, termin rozpadu ostatniego stałego lodu, termin zaniku ostatniego lodu, czas trwania sezonu lodowego i czas trwania sezonu stałego lodu (ryc. 1--6).

#### Termin wystąpienia pierwszego lodu

Pierwsze zjawiska lodowe na Zalewie Wiślanym najwcześniej pojawiają się u południowo-wschodnich brzegów zalewu (tab. 2, ryc. 1). Przykładem mogą być rejony Nowej Pasłęki, Uszakowa i Tolkmicka, w których pierwszy lód tworzy się przeciętnie 5--6 XII. Najwcześniej lód pojawił się w Uszakowie w dniu 22 X 1977 r. Następnie lód rozprzestrzenił się wzdłuż pozostałych brzegów zalewu i przeważnie w ciągu kilku dni, a niekiedy w ciągu jednego dnia, pokrywa cały zalew. Najpóźniej pojawia się w ujściu Pregoty i w rejonie Rynny Bałtyjskiej. Występujące tam prądy oraz napływ stosunkowo ciepłych wód morskich w rejonie Bałtyjska znacznie opóźniają pojawienie się pierwszego lodu. Z tych względów pierwszy lód w rejonie Bałtyjska pojawia się przeciętnie dopiero 14 XII, a w rejonie ujścia Pregoty (Rybaczaj) --- 15 XII.



Ryc. 1. Średni termin wystąpienia pierwszego lodu  
Mean date of first ice



Średni i ekstremalny termin wybranych charakterystyk zlodzenia  
na Zalewie Wiślanym (1950/1951 — 1989/1990)

Rejony	Pierwszy lód		Pierwszy stały lód		Ostatni rozpad stałego lodu		Ostatni lód	
	średni	najwcześniejszy	średni	najwcześniejszy	średni	najpóźniejszy	średni	najpóźniejszy
Krynica Morska	9 XII	12 XI	17 XII	17 XI	14 III	14 IV	20 III	19 IV
Tolkmicko	6 XII	11 XI	17 XII	17 XI	13 III	13 IV	22 III	18 IV
Nowa Pasłęka	5 XII	31 X	17 XII	17 XI	14 III	12 IV	24 III	20 IV
Krasnoflotskoje	9 XII	3 XI	25 XII	18 XI	15 III	15 IV	23 III	29 IV
Bałtijsk (rynna)	14 XII	13 XI	—	—	—	—	15 III	23 IV
Swetlyj	9 XII	3 XI	4 I	6 XII	20 II	27 III	20 III	15 IV
Uszakowo	6 XII	22 X	20 XII	25 XI	15 III	13 IV	25 III	22 IV
Rybaczij (ujście Pregoly)	15 XII	9 XI	2 I	7 XII	24 II	28 III	12 III	19 IV

Tabela 3

Średni i ekstremalny czas trwania wybranych charakterystyk zlodzenia  
na Zalewie Wiślanym (1950/1951 — 1989/1990)

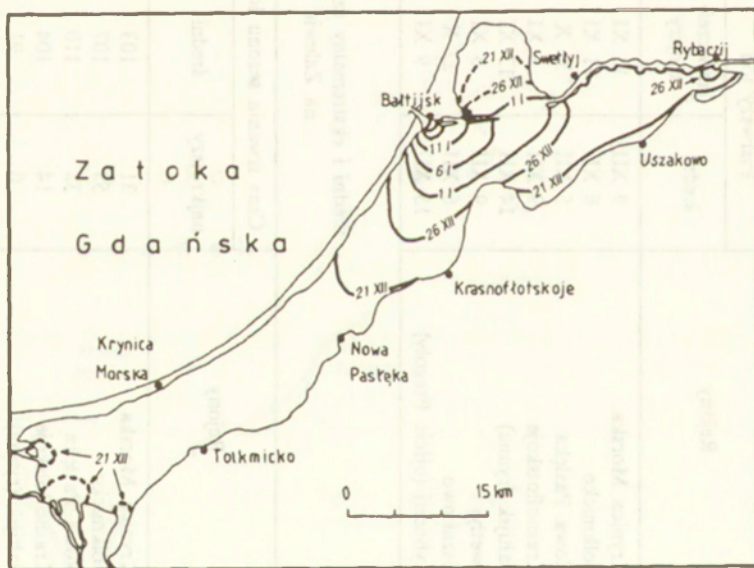
Rejony	Czas trwania sezonu lodowego (dni)			Czas trwania sezonu stałego lodu (dni)			Liczba zim bez lodu	Liczba zim bez stałej pokrywy lodowej
	najkrótszy	średni	najdłuższy	najkrótszy	średni	najdłuższy		
Krynica Morska	31	103	142	0	86	129	0	1
Tolkmicko	53	107	151	0	86	131	0	1
Nowa Pasłęka	38	110	168	0	86	131	0	1
Krasnoflotskoje	14	104	166	0	78	122	0	1
Bałtijsk (rynna)	0	91	139	0	0	0	1	40
Swetlyj	0	100	163	0	36	105	1	9
Uszakowo	28	110	164	0	84	125	0	1
Rybaczij (ujście Pregoly)	0	86	133	0	33	106	1	15

Postać pierwszego lodu na zalewie zależy głównie od warunków anemologicznych. W okresie ciszy z kryształów lodu tworzy się stosunkowo szybko szkło lodowe, w okresie wietrznym — krążki lodowe, natomiast w okresie występowania silnego wiatru ze śryżu i lepy na brzegu podwietrznym mogą uformować się wały lodu stłoczonego.

#### Termin wystąpienia pierwszego stałego lodu

Za stały lód przyjęto lód nieruchomy, przytwierdzony do brzegu, występujący w zasięgu widzialności, o grubości  $\geq 3$  cm. Taki stały lód o niewielkiej grubości powstaje w okresie występowania ciszy lub słabego wiatru. W zachodniej części zalewu lód ten może rozprzestrzeniać się na całej szerokości. Ta postać lodu najwcześniej pojawia się w zachodniej części zalewu — przeciętnie 17 XII, a w rejonie Kaliningradzkiego Kanału Morskiego dopiero w pierwszej pentadzie stycznia; ekstremalnie zaś odpowiednio 17 XI 1965 i 6 XII 1959 r. (tab. 2). Ruch jednostek pływających na tym kanale oraz prądy, głównie w początkowym i końcowym odcinku tej trasy, utrudniają formowanie się stałego lodu w rejonie Bałtyjska i Rybaczij. Uformowany tam stały lód jest zbudowany przeważnie z zespojonej kry i krążków lodowych, często nawarstwionych i spiętrzonych. Nie zaobserwowano stałego lodu w samej Rynnie Bałtyjskiej — silne prądy wody, a także intensywny ruch statków, uniemożliwiają jego utworzenie się. Podobny efekt, w ujściu Elbląжки do zalewu, wywołują podgrzane wody z Elblągi (ryc. 2, fot. 1 i 2).

Powierzchnia pokrywy lodowej na zalewie jest z reguły płaska i tylko w północno-wschodnim rejonie części jej spotyka się nawarstwienia i spiętrzenia lodu.



Ryc. 2. Średni termin wystąpienia pierwszego stałego lodu  
Mean date of first fast ice





Fot. 1. Elblązka wolna od lodu, powyżej lód stały na Zalewie Wiślanym (Nowakowo, 29 XII 1992)  
The Elblązka free from ice, fast ice visible in the Vistula Lagoon (Nowakowo, 29 Dec. 1992)

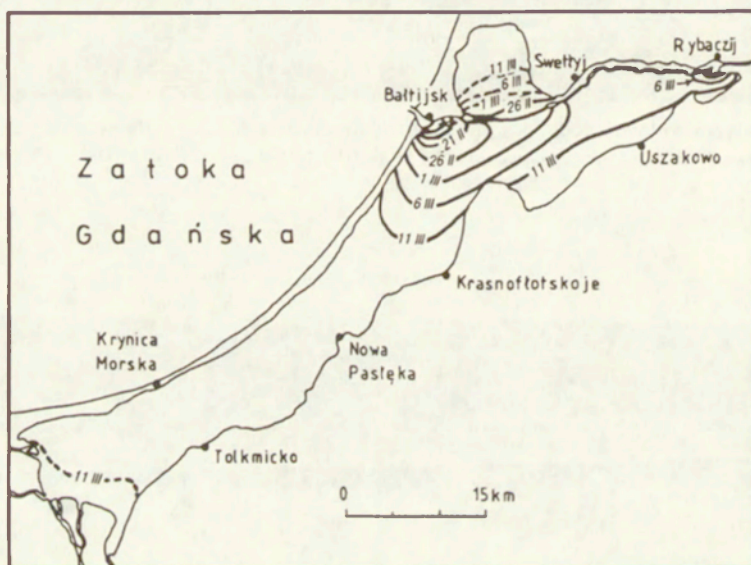


Fot. 2. Płona pokryta szkłem lodowym w rejonie ujścia Elblązki. Dalej lód stały na Zalewie Wiślanym (Nowe Batorowo, 29 XII 1992)  
The polyna covered with rind ice near the mouth of Elblązka. Farther on, fast ice in the Vistula Lagoon (Nowe Batorowo, 29 Dec. 1992)

### Termin rozpadu ostatniego stałego lodu

Przez rozpad stałego lodu należy rozumieć utworzenie się w stałym lodzie pierwszych przerw, płon lub przetań o powierzchni równej lub większej od 1/10 całej obserwowanej powierzchni lub pierwszy dryf lodu (ruszenie lodu).

Termin rozpadu stałego lodu na zalewie jest dość silnie zróżnicowany (ryc. 3). Na ogół najwcześniej stały lód rozpada się w północno-wschodniej części zalewu (20 II). Przyczyną tego jest ruch jednostek pływających, a także prądy wód zwłaszcza w rejonie Bałtyjska, wynikające z wymiany wód między zalewem a morzem. W tej części zalewu naturalny reżim jest zaburzony łamaniem lodu przez statki (Zorina 1965). Znacznie później stały lód rozpada się w części zachodniej (13—14 III), najpóźniej zaś w południowo-wschodniej części zalewu (15 III). W rejonie południowo-wschodnim zarejestrowano też ekstremalnie najpóźniejszy termin rozpadu — w dniu 15 IV 1980 r. (tab. 2).



Ryc. 3. Średni termin rozpadu ostatniego stałego lodu  
Mean date of last fast ice disintegration

W okresie rozpadu stałego lodu często obserwuje się, zwłaszcza w strefie brzegowej i na mieliznach, lód nawarstwiony i zwałowany (fot. 3 i 4). Formy te częściej pojawiają się we wschodniej niż w zachodniej części zalewu.

### Termin zaniku ostatniego lodu

Na Zalewie Wiślanym można wyróżnić trzy rejony, w których lód zanika najwcześniej: ujście Pregoly, Bałtyjsk i rejon ujścia wód wiślanych (tab. 2, ryc. 4). Przeciętnie najwcześniej lód zanika w ujściu Pregoly (12 III), nieco później

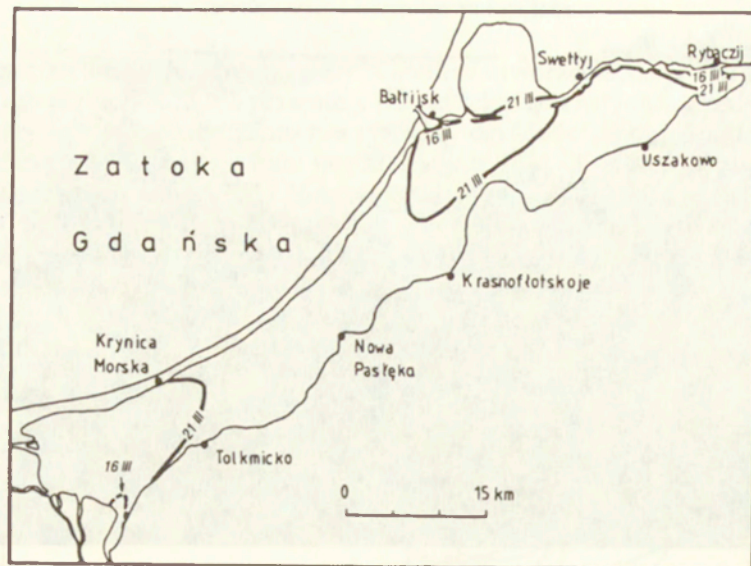




**Fot. 3** Topniejące zwwały lodowe na brzegu Zalewu Wiślanego (Frombork, 9 III 1983)  
**Thawing ice hummocked on the Vistula Lagoon shore (Frombork, 9 Mar 1983)**



**Fot. 4.** Nasunięte i spiętrzone od czoła pole lodowe na umocnieniach brzegowych w rejonie portu rybackiego (Tolkmicko, 30 XII 1992)  
**Rafted and hummocked ice field on shore strengthening structures near the fishing harbour (Tolkmicko, 30 Dec. 1992)**



Ryc. 4. Średni termin zaniku ostatniego lodu  
Mean date of last ice disappearance

w rejonie Baltijska (15 III) i przy ujściu wód wiślanych (przed 20 III), najpóźniej zaś wzdłuż brzegów południowo-wschodniej części zalewu (25 III); ekstermalne daty zanotowano w Baltijsku (23 IV) i Uszakowie (22 IV). Przyczyną tak znacznego zróżnicowania terminów zaniku ostatniego lodu na zalewie są nie tylko prądy, lecz także dopływ cieplejszych wód morskich i rzecznych, w tym również wód podgrzanych z Elblązki.

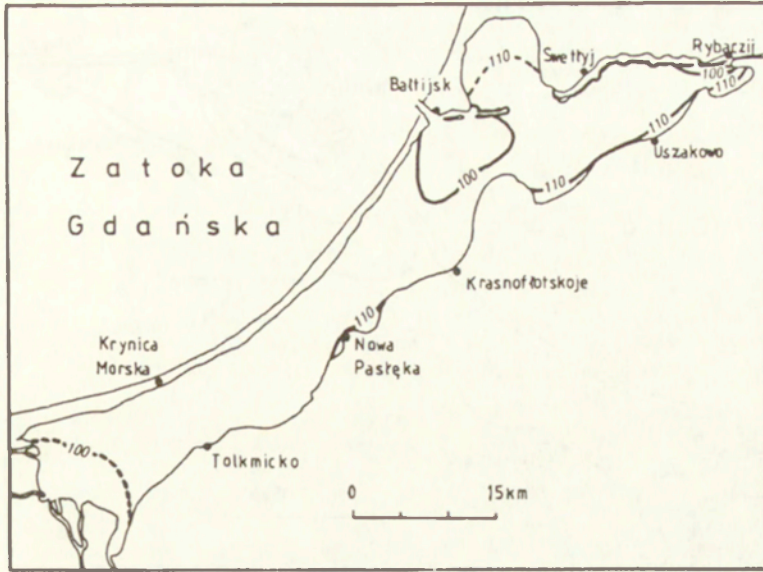
W kształtowaniu się warunków lodowych pod koniec sezonu lodowego dużą rolę odgrywa wiatr. W okresie ocieplenia przewaga wiatru z kierunków zachodnich powoduje, że po rozpadzie stałej pokrywy lodowej lód przemieszcza się przeważnie w kierunkach wschodnich. Ostatecznie dryfujący lód gromadzi się po stronie nawietrznej akwenu (najczęściej u południowo-wschodnich brzegów), tam topnieje i zanika. Dlatego obszarami najpóźniejszego zaniku lodu na zalewie są jego rejony wschodnie, głównie Uszakowo.

Nie uwzględniając form lodu osiadłego, końcowymi postaciami lodu są kra i gruz lodowy. Osiadłe formy lodu w postaci wysokich zwalów lodowych, zwłaszcza na lądzie, mogą przetrwać nawet do maja.

#### Czas trwania sezonu lodowego

Sezon lodowy, to okres (w dniach) między terminem wystąpienia pierwszego a terminem zaniku ostatniego lodu włącznie. Najdłuższy sezon lodowy występuje u południowo-wschodnich brzegów Zalewu Wiślanego — 110 dni, najkrótszy zaś u ujścia Pregoly — 86 dni (tab. 3, ryc. 5). Ekstermalnie najdłuższe





Ryc. 5. Średni czas trwania sezonu lodowego  
Mean duration of ice season

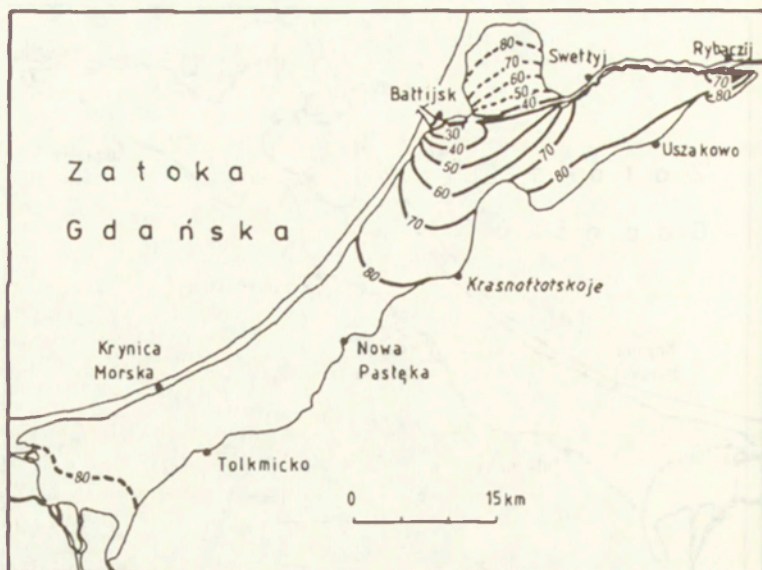
sezony zanotowano w Nowej Pasłęce, Krasnofłotskoje, Uszakowie i w Swetlym, odpowiednio: 168, 166, 164 i 163 dni. W Nowej Pasłęce ten najdłuższy sezon lodowy wystąpił zimą 1979/1980, bowiem w czasie tej zimy bardzo wczesnie pojawił się tam pierwszy lód (31 X).

#### Czas trwania sezonu stałego lodu

Sezon stałego lodu, to okres (w dniach) między terminem wystąpienia pierwszego stałego lodu a terminem rozpadu ostatniego stałego lodu. Nie jest to określenie równoznaczne z liczbą dni z lodem stałym, bowiem pomiędzy terminami wystąpienia pierwszego stałego lodu i rozpadem ostatniego stałego lodu może wystąpić okres z lodem pływającym, a nawet okres bez lodu.

Przeciętnie najdłużej trwa sezon stałego lodu w zachodniej części zalewu — 86 dni oraz w rejonie Uszakowa — 84 dni (tab. 3, ryc. 6) Nie pojawia się zaś stały lód w cieśninie Baltijsk, głównie ze względu na silne prądy, których prędkość dochodzi tam nawet do  $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (Jelceva 1975).

Ekstremalnie najdłuższy sezon stałego lodu, wynoszący 131 dni, zaobserwowano w południowo-zachodniej części zalewu w rejonie Tolkmicka i Nowej Pasłęki w zimie 1984/1985. W tym sezonie w rejonie Tolkmicka wystąpiły dwa okresy ze stałą pokrywą lodową: bardzo wczesny i krótki (19–22 XI) oraz okres bardzo długi (18 XI–29 XII). Najwięcej zaś okresów ze stałym lodem (pięć) zaobserwowano tam zimą 1957/1958. Częstemu formowaniu się i rozpadowi stałego lodu sprzyjają wyraźne, choć krótkotrwałe okresy ochłodzeń i ociepleń, którym towarzyszy przeważnie bardzo silny wiatr.



Ryc. 6. Średni czas trwania sezonu stałego lodu  
Mean duration of fast ice season

Zdecydowanie przeważającą postacią lodu na Zalewie Wiślanym, oprócz rejonów położonych wzdłuż Kaliningradzkiego Kanału Morskiego i Rynny Bałtyjskiej, jest lód stały.

### Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań zlodzenia Zalewu Wiślanego można wysunąć następujące wnioski.

1. Najbardziej stabilne warunki lodowe występują w rejonach położonych najdalej od Rynny Bałtyjskiej i Kaliningradzkiego Kanału Morskiego. Pośrednio świadczy o tym wzrost współczynników korelacji charakterystyk zlodzenia między poszczególnymi rejonami wraz z oddalaniem się od Bałtyjska.
2. Na zróżnicowanie przestrzenne zjawisk lodowych mają wpływ w głównej mierze wlewy wód morskich i związane z nimi: prądy, zmiany temperatury wody i zasolenia, a także działalność człowieka.
3. Późne tworzenie się zjawisk lodowych w rejonie Bałtyjska spowodowane jest wlewami w okresie jesienno-zimowym stosunkowo ciepłych i zasolonych wód morskich do zalewu.
4. Na późne formowanie się i wczesny rozpad stałego lodu w rejonie Bałtyjska oraz wzdłuż Kaliningradzkiego Kanału Morskiego mają wpływ silne prądy i ruch jednostek pływających. Z tych względów w rejonach tych występuje najkrótszy sezon stałego lodu.



5. Wczesny zanik zjawisk lodowych w rejonie Bałtyjska oraz w rejonach ujść Pregoly i Wisły spowodowany jest odpowiednio wlewami ciepłych wód morskich oraz prądami.
6. Napływ lodu i późny zanik ostatnich zjawisk lodowych we wschodniej części zalewu, a zwłaszcza wzdłuż jego południowo-wschodnich brzegów, jest związany z występowaniem w okresie wiosennym wiatrów, przeważnie z kierunków zachodnich i północnych. Wiatry te, wywołując dryf lodu w kierunku wschodnim, mają wpływ na wydłużanie się sezonu lodowego w tych rejonach.
7. Najdłuższy sezon stałego lodu występuje w rejonach położonych najdalej od Rynny Bałtyjskiej i ujść rzecznych. Związane to jest z coraz mniejszym oddziaływaniem stosunkowo ciepłych wód morskich i prądów na stały lód w miarę oddalania się od rynny w głąb zalewu.
8. Informacje dotyczące dat wystąpienia pierwszego lodu, utworzenia się lodu stałego, jego rozpadu oraz zaniku ostatniego lodu mogą być wykorzystane przy planowaniu terminów zakończenia i rozpoczęcia żeglugi oraz działalności rybackiej na tym akwenie.

## LITERATURA

- Atlas der Eisverhältnisse im deutschen und benachbarten Ost- und Nordseegebiet*, 1942, Hamburg.
- Atlas l'dov Baltijskogo morja i priliegajuščich rajonov*, 1960 Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Bącznyk J., Czekańska M., 1962, *Zjawiska zlodzenia u polskich brzegów Bałtyku*, Prace Kom. Geogr.-Geol., 3, 4, Poznań.
- Dampferhandbuch für die Ostsee*, Deutsche Seewerte, 1931, Hamburg.
- Dietrich G., Ulrich J., 1968, *Atlas zur Ozeanographie*, Mannheim.
- Girjatorowicz J. P. 1983, *Zjawiska lodowe u polskiego wybrzeża Bałtyku oraz ich wpływ na żeglugę i rybolówstwo*, Rozprawy AR w Szczecinie, 91.
- 1988, *Lodowe warunki Zatoki Gdańskiej*, Przegl. Geogr., 1—2, s. 93—112.
- 1990, *Atlas zlodzenia wód polskiego wybrzeża Bałtyku*, Wyd. II, AR w Szczecinie.
- Jelceva I. A. 1975, *Prądy (w:) N. N. Lazarenko, A. Majewski (red.) Hydrometeorologiczny ustrój Zalewu Wiślanego*, WKiŁ, Warszawa.
- Lomniewski K. 1958, *Zalew Wiślany*, Prace Geogr. IG PAN, 15.
- Nachrichten für Seefahrer, Südlicher Teil*, 1944, Hamburg.
- Ostsee-Handbuch, Südlicher Teil*, 1931, Berlin.
- Ostsee-Handbuch, Südlicher Teil*, 1954, Hamburg.
- Ostsee-Handbuch, Südlicher Teil*, 1959, Hamburg.
- Palosuo E. 1966, *Ice in the Baltic*, Oceanogr. a. Mar. Biol., 4, s. 79—90.
- Petersen P., Oellrich H. *Die Eisverhältnisse an der deutschen Küsten*, einschal. Memel und Danzig, Annalen d. Hydr. u. Mar. Met., 1, s. 25—36.
- Prüfer G. 1942, *Die Eisverhältnisse in den deutschen und den ihnen benachbarten Ost- und Nordseegebieten*, Annalen d. Hydr. u. Mar. Met., 2, s. 33—50.
- Steffens O. 1911 *Die Eisverhältnisse an den deutschen Küsten*, Annalen d. Hydr. u. Mar. Met., 12, s. 633—641.
- Zorina V. A. 1965, *Metod prognoza wesennych ledowych jawlenij v Kurskom i Wislinskom zalivach*, Trudy GOIN, 86, s. 36—43.
- Zorina V. A., Maliński J. 1975, *Zlodzenie (w:) N. N. Lazarenko, A. Majewski (red.) Hydrometeorologiczny ustrój Zalewu Wiślanego*, WKiŁ, Warszawa.

## JÓZEF PIOTR GIRJATOWICZ

## ICE CONDITIONS IN THE VISTULA LAGOON

Data collected, mainly within 1950/51—1989/90, by the Institute of Meteorology and Water Management and by the Kaliningrad District Hydrometeorological Centre served to study ice conditions in the Vistula Lagoon, with a particular reference to spatial differentiation of certain selected ice characteristics such as date of first ice, date of first fast ice, date of last fast ice disintegration, date of last ice disappearance as well as length of the ice season and length of fast ice season. Correlations and regression analysis were used to study relationships between the ice characteristics at selected areas (Tolkmicko, Krasnoflotskoe, and Baltijsk) and the remaining sites (Krynica Morska, Nowa Pasłęka, Svetlyj, Usakovo and Rybačij).

Inflows of sea water were found to disturb the ice conditions in the Vistula Lagoon. The correlation coefficients obtained were found to increase with distance from the Baltijsk Furrow (Table 1). The highest coefficients, usually exceeding 0.90, were found for the following ice characteristics: date of last fast ice disintegration, date of last ice disappearance, and length of fast ice season. Statistically non-significant were relationships involving date of first fast ice and date of last fast ice disintegration for the Svetlyj area only, due to the intensive ship traffic in the area. Some relationships were used to supplement the missing data.

Figs 1—6 show spatial differentiation of ice phenomena in the Vistula Lagoon. The differentiation depends mainly on the effects of sea water influxes and human activities. Due to inflows of the relatively warm sea water and currents, ice appears in the Baltijsk area at the latest, disappears at the earliest, and lasts for the shortest period of time. With the growing distance from Baltijsk and along the south-western and south-eastern shores of the Lagoon, ice tends to appear earlier and earlier, to disappear later and later, and to last longer and longer (Figs 1—6; Tables 2—3).

Apart from physiography, bathymetry, and climatic regime, the spatial differentiation of ice phenomena is affected clearly by winds. The westerly wind prevailing in the spring sets off an eastward drift of the ice, for which reason the ice persists for the longest time and disappears at the latest in the eastern areas of the Lagoon (Usakovo).

Fast ice is clearly the dominant form of ice in the Vistula Lagoon, except for the areas surrounding the Kaliningrad Sea Canal and Baltijsk Furrow. Before the fast ice forms in the Lagoon, shuga, slush, and pancake ice occur for a relatively short time, while after the fast ice has disappeared, pack and brash ice remain for long periods. Rafted and hummocked ice is most frequently observed in the eastern part of the Lagoon. High ridges of ice which are formed particularly frequently on land, may persist even as late as until May.



ZYGMUNT BABIŃSKI

## Rozwój i degradacja form zmarzlinowych typu pingo w Kotlinie Bajan–Nuurin–Khotnor, Góry Changaj (Mongolia)

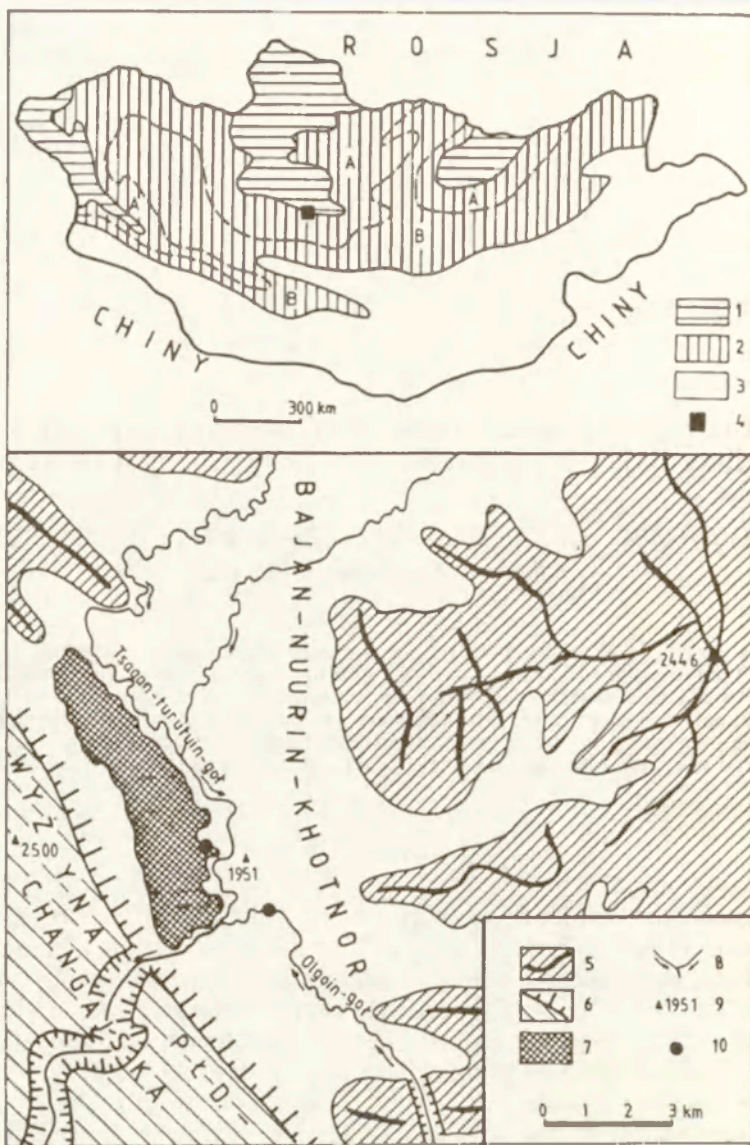
*Pingo formation and degradation in the Bajan-Nuurin-Khotnor Basin  
(Khangai Mountains, Mongolia)*

**Zarys treści.** W pracy przedstawiono wyniki kilkunastoletnich badań terenowych (1974–1992) dotyczących wieloletniej zmarzliny, jej sezonowego odmarzania oraz występowania form pingo w Kotlinie Bajan–Nuurin–Khotnor, usytuowanej na południowych stokach Gór Changaj. Dokonano typologii form pingo, kwalifikując je do systemu otwartego. Omówiono proces tworzenia się i degradacji frontalnej pingo. Za czynnik inicjujący niszczenie form uznano erozję termiczną wód rzecznych i jeziornych, w mniejszym stopniu eoliczną i radiację słoneczną.

### Wstęp

Występowanie wieloletniej zmarzliny, uznawanej za jedną z form zlodzenia kuli ziemskiej (Jahn 1970, Washburn 1973), jest ściśle związane z klimatem, jej zasięg wyznacza bowiem ujemna średnia roczna izoterma — w Mongolii wartość  $-1^{\circ}\text{C}$  —  $-5^{\circ}\text{C}$  określa nieciągły charakter występowania zmarzliny, zaś poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$  — ciągły. Rozprzestrzenienie wieloletniej zmarzliny na terenie Mongolii wraz z rejonizacją rozwoju warstwy czynnej obrazuje rycina 1. W świetle zawartej na niej sytuacji zmarzliny, analizowany obszar Kotliny Bajan–Nuurin–Khotnor znajduje się na pograniczu strefy jej ciągłego i przerywanego — wyspowego występowania. Na tym terenie stwierdzono miąższość wieloletniej zmarzliny dochodzącą do 50 m i temperaturę  $-0,3^{\circ}\text{C}$ . Na stacji meteorologicznej Gallut usytuowanej w sąsiedniej kotlinie na wysokości 2160 m n.p.m. średnia roczna temperatura powietrza w okresie 1957–1963 wynosiła  $-4^{\circ}\text{C}$  z wartościami ekstremalnymi od  $-35^{\circ}\text{C}$  do  $+41^{\circ}\text{C}$ .

Sprzyjające występowaniu wieloletniej zmarzliny warunki klimatyczne w powiązaniu z dogodną orografią (kotliną tworzy tzw. zastoisko chłodu) i budową geologiczną sprawiły, że na obszarze analizowanej Kotliny Bajan–Nuurin–Khotnor znajdują się formy zmarzlinowe typu pingo (ryc. 1). Określają one najbardziej na południe wysuniętą granicę występowania tego typu form na kuli ziemskiej (46 równoleżnik). Badania nad ich tworzeniem się, rozprzestrzenieniem i degradacją prowadzone były podczas letnich ekspedycji naukowych w 1974 i 1975 r. (Babiński 1977, 1980, 1982, Babiński i Glazik 1989,



Ryc. 1. Obszar występowania form pingo w Kotlinie Baján-Nuurin-Khotnor (wg K. Rotnickiego i Z. Babińskiego, 1977) na tle rozprzestrzenienia wieloletniej zmarzliny w Mongolii (wg G. F. Gravisa, 1974) i sezonowego odmarzania i przemarzania gruntów (wg N. Šarchuu, 1979)

1 — zmarzlina ciągła i przerywana — rejon sezonowego odmarzania, 2 — zmarzlina wyspowa (A) i sporadycznego występowania (B) — rejon sezonowego odmarzania i przemarzania, 3 — obszar pozbawiony wieloletniej zmarzliny, 4 — obszar badań, 5 — Góry Changaj, 6 — krawędź tektoniczna Wyżyny Południowochangajskiej, 7 — obszar występowania pingo, 8 — rzeki, 9 — wysokość m n.p.m., 10 — obszar szczegółowej analizy (pingo)

Area of occurrence of pingo forms in the Baján-Nuurin-Khotnor Basin (according to K. Rotnicki and Z. Babiński 1977) on the background of permafrost expansion in Mongolia (according to G. F. Gravis 1974) and the regions of seasonal thawing and freezing of active layer (according to N. Šarchuu 1979).



1991, Babiński i Grześ 1975, Babiński i Pękała 1975/76, Rotnicki i Babiński 1977). Ponadto formy te, znane także jako bulgunniachy, na terenie Mongolii badane były m. in. przez G. F. Gravisa (1974), B. Nowaczyka (1984), D. Tumurbatora (1990) oraz S. I. Zabolotnika (1974).

Celem niniejszego opracowania jest określenie rozwoju, kierunków i tempa degradacji pingo na tle warunków zmarzlinowych Kotliny Bajan-Nuurin-Khotnor na podstawie badań ekspedycyjnych z 1974 i 1975 r., uzupełnionych rekonesansowymi obserwacjami z 1992 r. (Babiński 1993).

### Charakterystyka wieloletniej zmarzliny i warstwy czynnej

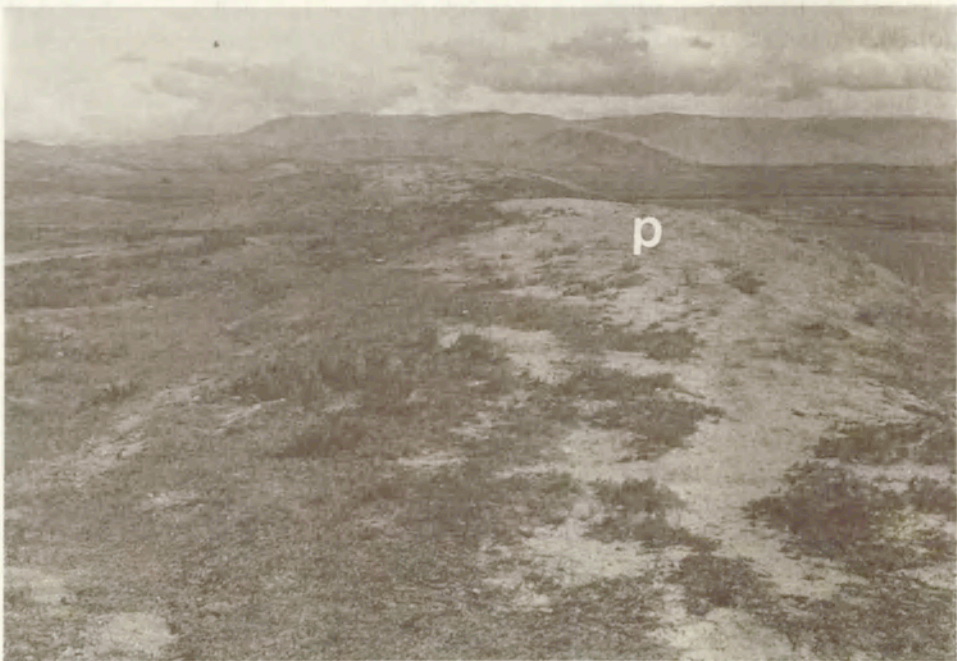
Kotlina Bajan-Nuurin-Khotnor, której powierzchnia zalega na wysokości 1950–1980 m n.p.m., usytuowana jest między południowymi stokami Gór Changaj i Wyżyną Południowochangajską (ryc. 1). Jako zapadlisko tektoniczne wypełniona jest aluwiami o zmiennej frakcji od głazików w części górnej – północnej, poprzez żwir i piaski do mulków w jego części dolnej. Kotlinę zajmuje system fluwalny rzeki Tsagan-turutuin-goł, uchodzącej przełomem na południe do rzeki Bajdrak – zlewni bezodpływowej jeziora Boon-Tsagan-noor. Jak wykazały badania w sąsiedniej Kotlinie Uldzeitu-goł, miąższość wieloletniej zmarzliny w tej strefie może dochodzić do 38 m (Rotnicki i Babiński 1977). Stanowi ją najczęściej scementowany soczewkami lub żyłkami lodu grunt (fot. 1). Woda zawarta w lodzie może stanowić do 60% objętości próbki gruntu. Zmarzlinę ogranicza od spągu do 0,6 m warstwa lodu, od stropu zaś – warstwa czynna o zmiennej miąższości. Często warstwę tę oddziela od zmarzliny w formie scementowanego gruntu horyzontalnie zalegający lód scgregacyjny o grubości do 10 cm. Oprócz tej formy zmarzliny, na terenie badanej kotliny występuje lód iniekcyjny albo intruzywny budujący soczewy pingo. W obydwu przypadkach temperatura wieloletniej zmarzliny, pomierzona w czasie wierceń geologicznych, wahała się od  $-0,1$  do  $-0,6^{\circ}\text{C}$  (przeciętnie  $-0,2^{\circ}\text{C}$ ).

Warstwa czynna, stanowiąca strefę przejściową między wieloletnią zmarzliną a atmosferą, podlega sezonowemu odmarzaniu i przemarzaniu. Letnie odmarzanie gruntu rozpoczyna się na ogół w drugiej dekadzie kwietnia, kończy zaś na początku października. W zależności od strefy występowania zmarzliny w Mongolii i od rodzaju gruntu miąższość warstwy czynnej waha się od minimalnej 1,7 m w glinie i utworach ilastych do 4,5 m w piaskach (ryc. 2). W Kotlinie Bajan-Nuurin-Khotnor stwierdzono jednak większą rozpiętość wartości ekstremalnych odmarzania gruntu mieszczącą się w granicach 0,7–5,5 m w przypadku rodzaju materiału, 1,5–3,5 m w zależności od ekspozycji i 1,7–4,0 m w obszarze pingo (ryc. 3, 4). Ponadto w strefie oddziaływania wód wezbraniowych rzeki Tsagan-turutuin-goł, zalegających

1 — continuous and discontinuous permafrost — region of seasonal thawing, 2 — island-like permafrost (A) and sporadic permafrost (B) — region of seasonal thawing and freezing, 3 — the area free of permafrost, 4 — investigated area, 5 — Khangai Mts, 6 — tectonic fault of the South Khangai Upland, 7 — area of occurrence of the pingo forms, 8 — rivers, 9 — altitude m a.s.l., 10 — detail investigated area

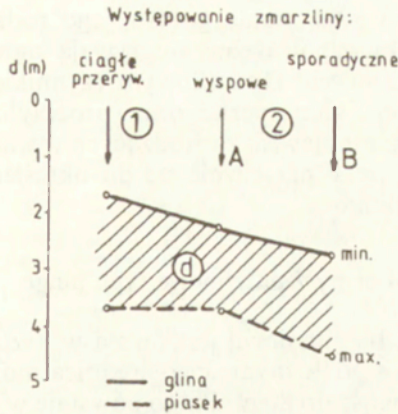


Fot. 1. Niszczony brzeg rzeki Olgoi-gol w wyniku procesu termoerozji odsłaniający warstwę czynną o miąższości 1,7 m (c) i wieloletnią zmarzlinę (z)  
 Thermoerosional processes of a bank of Olgoi-gol river uncovered 1,7 m thick of active layer (c) and permafrost (z)



Fot. 2. Pingo (p) w Kotlinie Bajan-Nuurin-Khotnor — stadium rozwoju  
 The developing stade of pingo (p) in the Bajan-Nuurin-Khotnor Basin



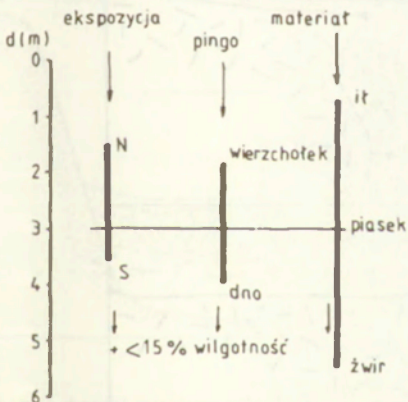


Ryc. 2. Miąższość warstwy czynnej (d) w rejonach sezonowego odmarzania (1) oraz odmarzania i przemarzania (2) gruntów (wg N. Šarchuu, 1979)

The thickness of active layer (d) in regions of: seasonal thawing (1) and seasonal thawing and freezing (2) according to N. Šarchuu (1979)

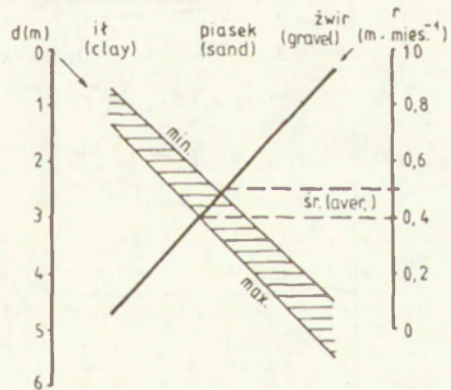
okresowo na powierzchni zmarzliny, miąższość warstwy czynnej może ulec zwiększeniu o dalsze 15% (ryc. 3).

Zmienność miąższości warstwy czynnej uwarunkowana jest tempem odmarzania gruntu. Kształtuje się ono, w zależności od rodzaju materiału, od 0,1 m na miesiąc w przypadku iltu, 0,3–0,6 m na miesiąc w utworach piaszczystych do 0,9 m w ciągu miesiąca w żwirze (ryc. 4). Przeciętne miesięczne tempo odmarzania gruntu w południowej części Kotliny Baján-Nuurin-Khotnor w okresie 1974/75 wynosiło 0,4–0,5 m.



Ryc. 3. Ekstremalne miąższości odmarzania gruntu (d) na obszarze Kotliny Baján-Nuurin-Khotnor w zależności od ekspozycji, rodzaju gruntu, wilgotności i w rejonie form typu pingo

Extremity thickness of ground thawing (d) depend on exposition, the kind of material, moisture of ground and in pingo area in the Baján-Nuurin-Khotnor Basin

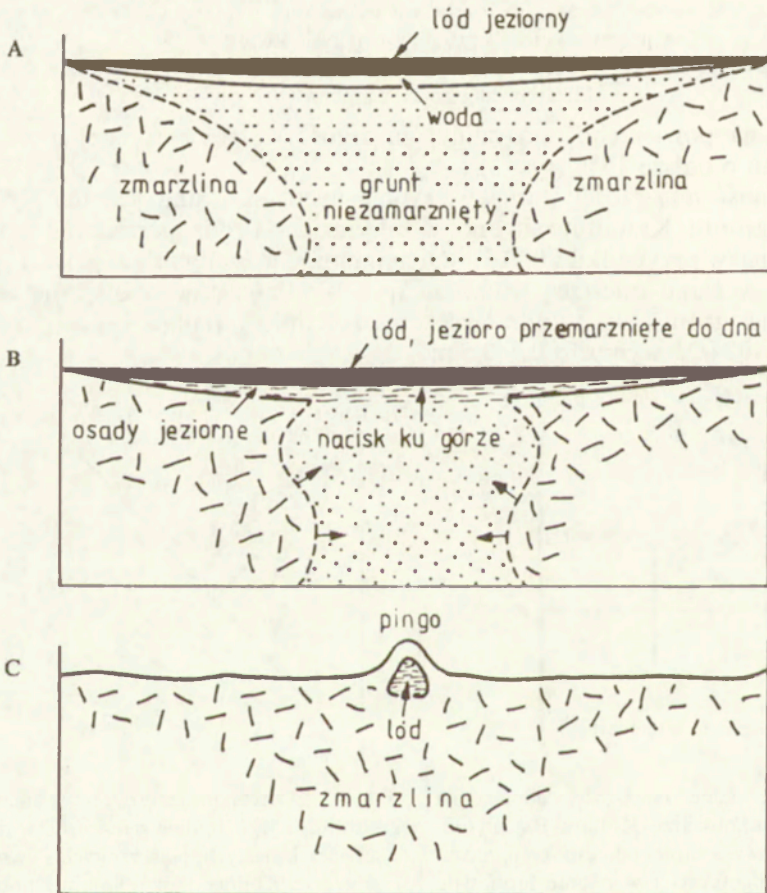


Rys. 4. Ekstremalne miąższości odmarzania gruntu (d) i jego średnie miesięczne tempo (r) w utworach iltastych, piaszczystych i żwirze na obszarze Kotliny Baján-Nuurin-Khotnor  
Extremity thickness of ground thawing (d) and its monthly rate of thawing (r) in clay, sand and gravel material in the Baján-Nuurin-Khotnor Basin

Zróznicowane tempo odmarzania gruntu, jego rodzaj i zawartość w nim wilgoci — jako czynniki współzależne, odgrywają ogromną rolę w procesie tworzenia form zmarzlinowych. Dodatkowym czynnikiem morfortwórczym są długookresowe fluktuacje klimatyczne oraz procesy zachodzące wewnątrz zmarzliny. Dlatego poznanie zjawisk zachodzących w warstwie czynnej i w stropowej części zmarzliny może przyczynić się do określenia procesu tworzenia i degradacji form typu pingo.

### Formy zmarzlinowe typu pingo

Pingo (hydrolakolit, bułgunniach) jest formą w kształcie pagóra o zarysie okrągłym lub owalnym – podłużnym. Jego średnica może osiągać do kilkuset metrów, natomiast wysokość do 80 m. Pingo powstaje w wyniku utworzenia się



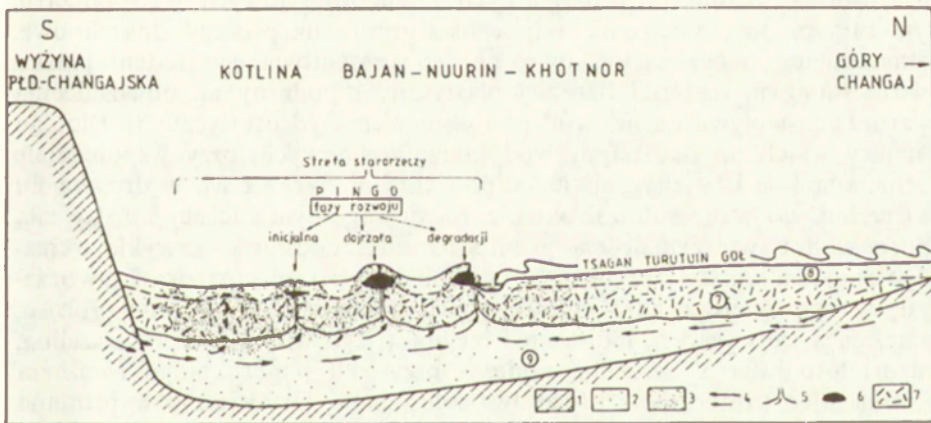
Ryc. 5. Fazy A–C powstawania pingo systemu zamkniętego typu Mackenzie wg J. R. Mackay'a (Jahn 1970)

The phases A–C of origin of pingo closed system, type of Mackenzie according to J. Mackay (Jahn 1970)



jądra lodowego pochodzenia iniekcyjnego z wód powierzchniowych, podzmarzlinowych lub tzw. talików. W zależności od pochodzenia wód, a tym samym i ich krążenia w strefie warstwy czynnej i w zmarzlinie, wyróżnia się pingo systemu zamkniętego i otwartego (Jahn 1970, Mackay 1963) (ryc. 5, 6). Pingo w systemie zamkniętym, zwane typem Mackenzie, występują na obszarach równinnych, na których znajdują się zbiorniki wodne. W ich miejscu ocieplający wpływ wody doprowadza do nierównomiernego (opóźnionego) sezonowego przemarzania gruntu warstwy czynnej. Zamarzający ze wszystkich stron grunt odizolowuje w zmarzlinie soczewkę wodnistej materiału. Na skutek dużego parcia wód ku górze następuje wysadzenie przemarzniętej już warstwy powierzchniowej gruntu. W efekcie powstaje pagór, w którym przemarzające wody tworzą lodowe jądro (ryc. 5).

Pingo systemu otwartego typu wschodniogrenlandzkiego powstają w wyniku krążenia wód podzmarzlinowych między stokiem górskim a dnem doliny. Wody płynąc w formie naczyń połączonych pod zmarzliną ku dnu doliny nabierają cech wód artezyjskich (w badanej strefie klimatu półsuchego-stepowego jako wody subartezyjskie). Pod ciśnieniem i wykorzystując szczeliny w zmarzlinie, taliki itp., dążą ku powierzchni. Napotykając na przemarzną warstwę czynną powodują jej wygięcie w kształcie pagóra (ryc. 6). Jak twierdzi A. Jahn (1970), część wód może wydostać się na powierzchnię i wówczas formują się z nich lodowe nabrzmienia. Stwierdzono, że pingo systemu otwartego osiągają mniejszą wysokość niż pingo systemu zamkniętego.



Ryc. 6. Schemat powstawania pingo systemu otwartego (Jahn 1970), uzupełniony i przystosowany do warunków tworzenia się tych form w Kotlinie Bajan-Nuurin-Khotnor

1 — skały, 2 — utwory facji korytovej (piasek, żwir), 3 — utwory jeziorne (ił, mulki), 4 — kierunki splotu wód podziemnych, 5 — szczeliny w zmarzlinie, 6 — jądra lodowe, 7 — wieloletnia zmarzlina, 8 — warstwa czynna, 9 — osady nie zamarznięte

Origin of pingo open system (Jahn 1970), supplemented to Bajan-Nuurin-Khotnor Basin conditions

1 — rock, 2 — sand and gravel, 3 — clay and silt, 4 — the directions of ground water current, 5 — crevasses in permafrost, 6 — ice-core, 7 — permafrost, 8 — active layer, 9 — unfrozen ground

## Tworzenie się form pingo

Dominującymi formami pingo analizowanej części Kotliny Bajan-Nurin-Khotnor (ryc. 1) są hydrolakolity systemu otwartego (ryc. 6), a nie — jak dotychczas przypuszczano — systemu zamkniętego (Babiński 1982). W okresie dwuletnich badań 1974 i 1975 wiązano bowiem istnienie pingo w kotlinie z systemem starorzeczy, ich osadami i obiegiem w nich wody głównie powierzchniowej. Tymczasem badania uzupełniające z 1992 r. wykazały, że nawiązanie pingo do kształtu starorzeczy rzeki Tsagan-turutu-in-goł nie jest związane z tymi formami, lecz z obszarami leżącymi między nimi. Ta zmiana miejsca rozwoju pingo wynika z mylnej interpretacji morfogenezy analizowanego terenu. W początkowej fazie badań uważano bowiem, że mułkowo-ilaste utwory należą do facji powodziowej i są zakumulowane w starorzeczach usytuowanych na piaszczysto-żwirowych utworach rzecznych. Późniejsze obserwacje wykazały jednak, że utwory te należy uznać za materiał zastoiskowy zbiornika ograniczonego od południa Wyżyną Południowochangajską (ryc. 1). Wskazuje na to min. powszechność ich występowania w analizowanej części kotliny. Utworzenie się w wyniku ruchów neotektonicznych przełomu przez Wyżynę Południowochangajską przyczyniło się do powstania na tym obszarze rzeki roztokowej, transportującej m.in. rumowisko wleczone w postaci piasku i żwiru. System bocznych koryt (starorzeczy) wypełnionych facją korytową do wysokości otaczającego terenu (wpływ neotektoniki) o miąższości 3–6 m doprowadził następnie do zróżnicowania warunków geologicznych i wilgotnościowych tego obszaru, a tym samym do zmniejszenia odporności gruntu na procesy zmarzlinowe. Przemarznięte utwory zastoiskowe, na tle scementowanego lodem piasku i żwiru, stanowią materiał bardziej plastyczny i podatny na odkształcenia w warunkach wpływu na nie wód pod ciśnieniem hydrostatycznym. Dlatego działający w ich miejscu napór wód podzmarzlinowych, przy współudziale szczelin, znajduje łatwiejsze ujście ku powierzchni. Wraz z ich wędrówką ku powierzchni, do momentu zachwiania równowagi dynamicznej między siłą wyporu wód a wytrzymałością gruntu na odkształcenie — zwykle określanego spągami warstwy czynnej — następuje wysadzenie pagóra i utworzenie się w jego wnętrzu jądra lodowego (ryc. 6). Fazę inicjalną tego procesu, zaznaczającą się wysadem lodowym i biegnącą jego wierzchołkiem szczeliną, obrazuje fotografia 3. Szczelina podczas przyrostu pagóra pingo rozszerza się, podlegając jednocześnie procesowi eolicznemu. Ustawicznie wypełniana utworami piaszczystymi traci swój zarys (ryc. 2), zachowując się jedynie w strukturze pagóra i termice gruntu (Babiński 1982, Rotnicki i Babiński 1977). Tak przebiegający proces zostaje zakończony pełnym wykształceniem formy o długości kilkuset metrów, szerokości rzędu dziesiątek metrów i wysokości do kilkunastu metrów (fot. 4). Trwa on, jak wykazały badania terenowe, przez wielolecia, bowiem podczas krótkiego dwuletniego okresu 1974/1975 nie stwierdzono istotnych zmian w rozwoju pingo na terenie kotliny.





**Fot. 3. Faza inicjalna pingo (p) znaczone linią szczeliny**  
**The initial phase of pingo creation (p) marked by crevasse-line**



**Fot. 4. Obszar występowania pagórków pingo w Kotlinie Bajan-Nuurin-Khotnor**  
**Area of occurrence of pingo forms in the Bajan-Nuurin-Khotnor Basin**



Fot. 7\* Jezioro popingowe usytuowane w centralno-zachodniej części  
Kotliny Bajan-Nuurin-Khotnor  
w — strefa wypływów szczelinowych wód podzmarzlinowych o temperaturze  $+1,6^{\circ}\text{C}$   
Pingo-up lake situated in central-west part of Bajan-Nuurin-Khotnor Basin  
w — area of crevice waters outflows

\* Fotografie 1—6 wykonano we wrześniu 1992 r., zaś nr 7 w czerwcu 1974 r.  
Photos 1—6 was done in September 1992 and No 7 in Juni 1974.

### Podsumowanie

Występowanie wieloletniej zmarzliny w Mongolii i jej najdalej na południe wysunięta granica na półkuli północnej, ma ścisły związek z klimatem i orografią. Analizowana Kotlina Bajan-Nuurin-Khotnor leży w obniżeniu tektonicznym między Górami Changaj a Wyżyną Południowochangajską, w strefie wyspogo-przerywanego występowania wieloletniej zmarzliny (ryc. 1). W jej obrębie zmarzlina osiąga miąższość do 38 m. Typowym przejawem występowania zmarzliny są tu formy typu pingo. Ich usytuowanie w południowej części kotliny (ryc. 1) jest ściśle związane z systemem starorzeczy rzeki Tsagan-turutuin-goł, które na tle utworów zastoiskowych tworzą zróżnicowane, dogodne do kształtowania form zmarzlinowych, warunki geologiczne. Dzięki nim będące pod ciśnieniem hydrostatycznym wody podzmarzlinowe mają ułatwiony wypływ ku górze. Z nich pod powierzchnią tworzy się jądro lodowe pingo, co dowodzi, że mamy do czynienia z systemem otwartym — wschodniogrenlandzkim pingo (ryc. 6), a nie — jak dotychczas przypuszczano — pingo systemu zamkniętego.

Powierzchniowa część pingo podlega sezonowemu odmarzaniu, tworząc warstwę czynną. W strefie ich wierzchołków zbudowanych z ilu i mułków, miąższość jej nie przekracza 1,7 m, zaś w piaszczysto-żwirowych obniżeniach



między pingo wzrasta do 4,0 m. Ponadto niektóre pingo podlegają degradacji frontalnej. Głównym czynnikiem inicjującym ten nieodwracalny proces jest erozja termiczna, powstająca przy współdziałaniu erozji bocznej rzek lub abrazji jeziornej. Ponadto niszczenie pingo następuje w wyniku radiacji słonecznej (stok o ekspozycji południowej) i działalności wiatru (stok zachodni — ryc. 7). Efektem końcowym degradacji pingo są jeziora popingowe.

Wieloletnie badania wykazały, że w ostatnich latach wzrosła aktywność rozwoju pingo w Kotlinie Bajan-Nuurin-Khotnor. Pojawienie się dużej liczby nowych form (fot. 4) potwierdzają obserwacje poczynione w 1992 r. Jednocześnie stwierdzono w tym czasie zahamowanie procesu degradacji pingo, oprócz przypadków występujących już w latach 70.

#### LITERATURA

- Babiński Z. 1977, *The course of permafrost degradation in summer and the distribution of temperature in the unfreezing layer in the Bayan-Nuurin-Khotnor Basin*, Bull. de l'Acad. Polon. des Sci., Ser. des Sci. de la Terre, 25, s. 165—172.
- 1980, *Problem występowania wieloletniej zmarzliny na terytorium Mongolskiej Republiki Ludowej*, Czas. Geogr., 51, 4, s. 401—415.
- 1982, *Pingo degradation in the Bayan-Nuurin-Khotnor Basin, Khangai Mountains, Mongolia*, Boreas, 11, s. 291—298.
- 1993, *Ekspedycja fizycznogeograficzna „Mongolia 1992”*, Przegl. Geogr., 1-2.
- Babiński Z., Głazik R. 1989, *Charakterystyka sezonowego odmarzania wieloletniej zmarzliny na obszarze Mongolii*, Przegl. Geogr., 61, 4, s. 523—530.
- 1991, *Characteristics of the seasonal thawing of permafrost in Mongolia*, Bull. de l'Acad. Polon. des Sci., Earth Sci., 39, 3, s. 223—229.
- Babiński Z., Grześ M. 1975, *Forms of permafrost degradation in the Bayan-Nuurin-Khotnor Valley*, Bull. de l'Acad. Polon. des Sci., Ser. des Sci., de la Terre, 23, s. 177—183.
- Babiński Z., Pękala K. 1975/1976, *Observation on the permafrost within the Bayan-Nuurin-Khotnor Basin (Mongolia)*, Ann. UMCS, B, 30/31, 1, s. 1—17.
- Dylik J. 1966, *Znaczenie peryglacjalnych elementów w stratygrafii plejstocenu*, Czas. Geogr., 37.
- Gravis G. R. 1974, *Geografickoe rasprostranenie možnosti mnogoletnemezlych gornych porod (w:) Geokrojologičeskie uslovija Mongolskoj Narodnoj Respubliki*, Trudy, 10, Nauka, Moskwa, s. 30—48.
- Jahn A. 1970, *Zagadnienia strefy peryglacjalnej*, PWN, Warszawa.
- Maarleveld G. C., van den Toorn J. C. 1955, *Pseudosölle in Nord-Nederland*, Tijdscho. Kon. Ned. Aardr. Gen., 72.
- MacKay J. R. 1963, *The Mackenzie Delta Area, N.W.T.*, Memoir 8, Geogr. Branch, Dep. of Mines and Techn. Surv., Ottawa.
- Nowaczyk B. 1984, *Cryogenic forms and structures in discontinuous permafrost of Central Mongolia*, Quatern. Stud. in Poland, 5, s. 117—135.
- Pissart A. 1963, *Les traces de „pingos” du Pays de Galles (Grande Bretagne) et du Plateau des Hautes Fanges (Belgique)*, Zeitsch. für Geomorph., 7.
- Rotnicki K., Babiński Z. 1977, *Cryogenic relief in the Bayan-Nuurin-Khotnor Basin*, Bull. de l'Acad. Polon. des Sci., Ser. des Sci. de la Terre, 25, s. 141—148.
- Tumurbator D. 1990, *Sezonno- i mnogoletnemezlye porody Centralnogo ekonomiceskogo rajona Mongolskoj Narodnoj Respubliki*, Akad. Nauk SSSR, Sib. Otd. Ord. Trud. Krasn. Znam., Ulan Bator-Jakutsk, s. 3—23.

- Washburn A. L. 1973, *Periglacial processes and environments*, Edward Arnold, London.
- Zabolotnik S. I. 1974, *Sezonnoe promerzanie i protaivanie gruntov (w:) Geokhrjologiceskie uslovija Mongolskoj Narodnoj Respubliki*, Trudy 10, Nauka, Moskwa, s. 49—73.

## ZYGMUNT BABIŃSKI

### PINGO FORMATION AND DEGRADATION IN THE BAJAN-NUURIN-KHOTNOR BASIN (KHANGAI MOUNTAINS, MONGOLIA)

The Bajan–Nuurin–Khotnor Basin is characterized by climatic and hydrological conditions conducive to the formation of permafrost and related landforms, especially pingo forms. In this area characterized by island-discontinuous of permafrost occurrence, its thickness reaches maximum to 38 m below the surface. The pingos occurred in investigated basin are to a few hundred meters long, a few tens m in width and a few meters high. In the center of hills occur the ice-core up to 8 m thick. Owing to the lack of deep borings and therefore a limited knowledge of the geological structure of the pingos and theirs surrounding areas, it is difficult to determine the pingo types and the origin of the subartesian waters. The permanent character of the water outflow to the surface, observed during last 18 years, suggests it welled up from under permafrost. It would be difficult to imagine such huge volumes of water having derived from an interpermafrost lens or from a closed talik under the ice core. Such a flow of subartesian waters from under permafrost would indicate an open system of pingos (fig. 6).

Water is the basic factor determining the process of frontal permafrost (pingos) degradation. Its irreversible activity in permafrost degradation may manifest itself in the form of thermoerosion. This is connected with the settling into the frozen ground of water from lakes and pools which are warmed up in summer. Such a process occurred in the shoreface of lakes where small bays were formed due to the convergence of small holes after permafrost had melted (fig. 9, fots. 6, 7). As a result of this phenomenon, the shoreface of the lake situated in the immediate vicinity of a pingo deepened by over 2 m in a year (fig. 8). The rate of the pingo frontal degradation (shoreline regression) during 1974/1992 was 2.5 m per year. The degradation of the detail investigated pingo (fig. 7) was also influenced by the lithoral abrasion brought about by waves, solar radiation and eolian processes. An important factor causing pingo degradation in the investigated basin is also thermal erosion brought about by river waters and waters which flow out through crevasses from under the permafrost (fig. 9, fot. 7). As a result of the pingo degradation, the pingo-up lakes creation occurrence. Actually, in the Bajan–Nuurin–Khotnor Basin the process of pingo formation predominant the process of their degradation. This tendency of the pingo forms dynamic observed also in Chulut valley (Selenga tributary), situated in the north slope of Khangai Mts.



ZBIGNIEW TAYLOR

## Nowe czasopismo geograficzne — Journal of Transport Geography

*A new geographic periodical – Journal of Transport Geography*

**Z a r y s t r e ś c i.** Celem niniejszej notatki jest przedstawienie nowego kwartalnika geograficznego i zachęcenie polskich geografów transportu do publikowania wartościowych prac na jego łamach. Problematyka czasopisma obejmuje przestrzenne aspekty wszystkich gałęzi transportu, a zwłaszcza: działanie infrastruktury; wpływ zmian politycznych na systemy transportowe; innowacje technologiczne w transporcie i łączności oraz globalna i regionalna integracja gospodarki; rosnące różnice ruchliwości społeczeństw; wpływ transportu na środowisko i na zużycie energii; podróże związane z rekreacją i wypoczynkiem; zagadnienia metodologiczne; modelowanie popytu na przewozy oraz rola i zastosowanie geograficznych systemów informacji.

Geografowie doczekali się specjalistycznego czasopisma poświęconego przestrzennym aspektom transportu. W wyniku porozumienia zawartego pomiędzy aktywnie działającą Grupą Studyjną Geografii Transportu Instytutu Geografów Brytyjskich i profesjonalnym wydawcą Butterworth-Heinemann, od marca 1993 r. począwszy zaczął ukazywać się nowy kwartalnik geograficzny — *Journal of Transport Geography (JTG)*<sup>1</sup>. Swój udział w powstaniu czasopisma ma również specjalistyczna Grupa Transportu Stowarzyszenia Geografów Amerykańskich. Redaktorem został dr Richard Knowles (Uniwersytet w Salford, Anglia), jego zastępcą odpowiedzialnym za „obszar Ameryki Północnej” profesor Howard Gauthier (Ohio Board of Regents, USA). Dział recenzji podjął się prowadzić dr John Farrington (Uniwersytet w Aberdeen, Szkocja). Wszyscy trzej mają znaczący dorobek w zakresie geografii transportu. Oprócz licznych artykułów, R. Knowles jest np. współredaktorem niedawno opublikowanego podręcznika pt. *Modern transport geography* (wspólnie z B. S. Hoylem, Belhaven Press 1992, London–New York), a H. Gauthiera znamy m. in. jako współautora klasycznego już dzisiaj podręcznika *Geography of transportation* (łącznie z E. J. Taaffe, Prentice-Hall 1973, Englewood Cliffs, N.J.).

Czasopismo ma charakter międzynarodowy, toteż powołana rada redakcyjna składa się z 28 członków reprezentujących 20 krajów na 5 kontynentach. W radzie najwięcej jest Brytyjczyków (7) i Amerykanów, z pozostałych krajów pojedyncze osoby, w tym z Polski — piszący te słowa.

<sup>1</sup> JTG jest dostępny w Bibliotece IGiPZ PAN w Warszawie

Do końca lat 70. w geografii nie odczuwano braku specjalistycznych czasopism. Periodyki o charakterze ogólnogeograficznym, takie jak *Transactions of the Institute of British Geographers* czy *Annals of the Association of American Geographers* w zasadzie wystarczały do publikowania prac ze wszystkich działów geografii. Obecnie, w wyniku ciągle postępującej specjalizacji, czasopisma ogólnogeograficzne zaczynają relatywnie tracić na znaczeniu, zyskują natomiast periodyki bardziej sprofilowane, jak *Environment and Planning*, *Political Geography Quarterly*, *Urban Geography*. Z drugiej strony, geografowie transportu — bardzo aktywni w niektórych krajach — byli pozbawieni możliwości wydawania własnego czasopisma, wyniki swych prac publikowali więc w czasopismach o charakterze ogólnogeograficznym lub w specjalistycznych czasopismach transportowych z zakresu ekonomiki, polityki, planowania, technologii czy historii transportu. W rezultacie część prac nie trafiała do rąk potencjalnych odbiorców. Chęć zmiany tej sytuacji była jedną z przesłanek leżących u podstaw powołania *Journal of Transport Geography*.

Drugą przesłanką był wzrost zainteresowania transportem i związanymi z tym zmianami w przestrzeni. Można tutaj wskazać na kilka szczególnych powodów:

- 1) zmiany polityczne i ich wpływ na decyzje transportowe wynikające z przechodzenia od gospodarki nakazowo-rozdziałowej do rynkowej w krajach Europy Środkowo-Wschodniej; pojawienie się wielopartyjnych demokracji w krajach rozwijających się; powstanie — od 1 I 1993 r. — Jednolitego Rynku Europejskiego; postępująca deregulacja<sup>2</sup> i prywatyzacja wielu usług przewozowych;
- 2) wielkie projekty infrastrukturalne, takie jak tunel pod Kanalem La Manche, połączenia drogowe i kolejowe przez Wielki Belt i Øresund, tunel Seikan, nowy międzynarodowy port lotniczy w Hongkongu;
- 3) nowe systemy szybkiego transportu miejskiego.

Trzecia przesłanka wiąże się z dydaktyką i kształceniem młodych kadr. W ciągu ostatnich 10–20 lat tylko nieliczni studenci wybierali geografię transportu jako specjalizację (w przeciwieństwie np. do geografii społecznej). Przyczyna była bardzo prozaiczna: trudność zapewnienia studentom odpowiedniej literatury, zwłaszcza publikowanych wyników badań, co skutecznie „odstraszało” potencjalnych kandydatów od zainteresowania się tą specjalizacją. Można oczekiwać, że ta sytuacja ulegnie gwałtownej zmianie, związanej z ogólnym renesansem subdyscypliny.

\*

Planuje się, że rocznik JTG będzie liczył około 290 stron dużego formatu (200 × 275 mm). Pojedynczy zeszyt zawiera przeciętnie pięć dłuższych artykułów (4000–6000 słów, w uzasadnionych przypadkach więcej), w tym dwa z Ameryki Północnej, notatki i opinie (po około 1500–2000 słów), dział recenzji, dział sprawozdań z konferencji, stronę nt. działalności Grupy Studyjnej Geografii Transportu IBG oraz kalendarz planowanych konferencji i seminariów, in-

<sup>2</sup> Prawne wyjęcie działalności transportowej spod uregulowań legislacyjnych, co ma sprzyjać decentralizacji zarządzania i rozwojowi wolnej konkurencji w transporcie.



teresujących geografów transportu. Do października 1993 r. ukazały się trzy numery (zeszyty) JTG. Prześledzenie ich zawartości pozwala na bliższe zapoznanie się z charakterem kwartalnika.

Zeszyt 1 otwiera obszernie *Wprowadzenie* redaktora. R. D. Knowles przedstawia w nim ważniejsze przewidywane problemy badawcze geografii transportu na lata 90. Są to poniższe zagadnienia.

### 1. Wpływ zmian politycznych na systemy transportowe

a. Upadek komunizmu w Europie Środkowo-Wschodniej i w b. ZSRR, przejście od gospodarki centralnie sterowanej do rynkowej stwarza liczne kwestie badawcze. Sytuację komplikuje podział niektórych państw (b. ZSRR, Jugosławii, Czechosłowacji) i zjednoczenie Niemiec. Zdecentralizowane przedsiębiorstwa transportowe z kapitałem prywatnym i/lub zagranicznym działają w warunkach zmieniającego się rynku przewozowego. Pojawiają się nowe, importowane technologie, poprawia się infrastruktura i poziom usług. Wszystkie te zmiany mają głębokie implikacje społeczne, kulturowe i środowiskowe.

b. Powstają ponadnarodowe rynki, takie jak Jednolity Rynek Europejski (SEM), który znosi techniczne bariery w handlu i wprowadza jeden rynek pracy łącznie ze wspólną polityką transportową. Podobne zmiany zachodzą po utworzeniu Północnoamerykańskiego Paktu Wolnościowego (NAFTA), obejmującego Meksyk, USA i Kanadę.

c. Pojawienie się wielopartyjnych demokracji w wielu krajach Trzeciego Świata podkreśla możliwości rynku, stwarza szansę rozwoju gospodarki, w tym handlu. Z drugiej jednak strony, zadłużenie i pogorszenie *terms of trade* hamuje rozwój gospodarczy wielu krajów.

d. Ocena roli polityki w działalności i rozwoju transportu, optymalizacja strategii dla określenia zadań przewozowych pozwala na zrozumienie i praktyczne zastosowanie badań.

2. Deregulacja i prywatyzacja mają znaczny i zróżnicowany, a często nieoczekiwany wpływ na sieć poszczególnych gałęzi. Przykłady: „globalizacja” linii lotniczych i kompanii żeglugowych, rozwój *hub and spoke* („centrum i promienie”) sieci połączeń lotniczych w USA oraz monopol lub oligopol w większości lokalnych rynków autobusowych w Wielkiej Brytanii.

3. Powstawanie nowej infrastruktury transportowej, bez względu na skalę przedsięwzięcia, wpływa na przepustowość transportową, cenę, wybór środka i podejmowanie podróży.

a. Infrastrukturalne projekty na wielką skalę (jak te wspomniane wcześniej) przyczyniają się do nierównomiernego rozwoju. Wszystkie wpływają na lokalną gospodarkę i środowisko oraz przyczyniają się do powstania nowej regionalnej i ogólnonarodowej struktury gospodarki.

b. Rosnąca kongestia transportowa w obszarach zurbanizowanych powoduje zainteresowanie budową nie tylko drogiej kolei podziemnej (metra), lecz także znacznie tańszego systemu kolei lekkiej (przykłady: Calgary, Grenoble, Los Angeles, Manchester, Zagłębie Ruhry, Zurych).

c. Budowa terminali transportowych.

d. Przebudowa starej infrastruktury w związku ze zmianą popytu, np. przebudowa pobraży na osiedla mieszkaniowe o wysokim standardzie, na biura, kompleksy wypoczynkowe, hotele, a nawet niewielkie porty lotnicze.

#### 4. Zmniejszający się „opór odległości”.

a. Lokalizacja i innowacje transportowe. Ta pierwsza pozostaje najważniejsza, jako że innowacje technologiczne w transporcie i łączności ciągle skracają czas i przestrzeń, ale w sposób zróżnicowany; skala działalności gospodarczej rośnie, co z kolei wpływa na sposób użytkowania ziemi i na środowisko.

b. Transport intermodalny i masowy transport ładunków stwarza sposobność powstania nowego układu przestrzennej interakcji, co wiąże się z obniżaniem jednostkowych kosztów przewozu (kontenerowce, naczepy itd.).

c. Rozwój telekomunikacji praktycznie znosi „opór odległości” i podkreśla rolę największych metropolii świata.

d. Logistyka (szerzej patrz artykuł w zeszycie 2).

#### 5. Zróżnicowanie ruchliwości i dostępności.

a. Nierówności. Zarówno w skali globalnej, jak i lokalnej rośnie „luka” (jeśli chodzi o ruchliwość) między bogatymi i ubogimi, między pełnosprawnymi i niepełnosprawnymi, której rezultatem są różnice w dostępie do pracy i usług, i w końcu różnica jakości życia.

b. W krajach słabiej rozwiniętych niska na ogół ruchliwość i słaba dostępność z powodu niedostatecznie rozwiniętej infrastruktury transportowej i braku taboru, jest główną przyczyną niedorozwoju.

6. Modelowanie popytu na transport pozostaje ważnym polem badawczym geografii transportu, zwłaszcza w Ameryce Północnej. Jest to wartościowa metoda pomiaru związków między użytkowaniem ziemi, rozmieszczeniem ludności i podróżami; ma służyć estymacji przepływów.

7. Wpływ transportu na środowisko w skali lokalnej i globalnej. Zużywanie przez transport coraz większych ilości drogich i nieodnawialnych źródeł energii napawa rosnącą troską i stawia przed naukowcami wiele pytań. Z pewnością wyłoni się rosnące zapotrzebowanie na nowe lub modernizowane szlaki transportowe, które będą spełniać ostrzejsze wymagania środowiskowe.

8. Podróże, rekreacja i turystyka. Znaczna część popytu na przewozy zarówno międzynarodowe jak i krajowe w rozwiniętym świecie wiąże się z rozwojem turystyki. Szczególnie duży jest wpływ turystyki na transport lotniczy. Z turystyką wiąże się też zagrożenie obszarów chronionych, np. przez rosnący ruch samochodowy. Część podróży rekreacyjnych jest celem samym w sobie, np. rejsy wycieczkowe statkami morskimi.

9. Teoria i metodologia geografii transportu nie dorównuje innym działom geografii, chociaż ciągle potrzeba prognozowania i kwestie związane z dobrobytem w warunkach gospodarki rynkowej, mogą być przykładami pól badawczych godnych większego zainteresowania. Oto kilka przykładowych pytań podanych przez R.D. Knowlesa: Czy sprawne przemieszczanie zasobów i towarów, ludzi i informacji zależy od innowacji technologicznych i zniesienia ograniczeń? Czy nowe szlaki transportowe w obszarach słabiej rozwiniętych powodują nowe napięcia społeczne i nierówności? W jaki sposób można zmierzyć efektywność rynkowo zorientowanej polityki deregulacji transportu, prywatyzacji i ograniczania subsydiowania w skali lokalnej, krajowej lub międzynarodowej? Jak można oszacować potrzeby transportowe? Czy wiemy wystarczająco dużo o zachowaniu człowieka aby móc modelować i przewidywać popyt na transport? Jak określić wartość zysków i strat środowiskowych spowodowanych przez działalność transportową?



10. Wykorzystanie geograficznych systemów informacji (GIS) do monitorowania rozwoju transportu w skali regionalnej i globalnej oraz do oceny konfliktów towarzyszących modelowaniu transportu.

Celowo zasygnalizowałem tutaj przewidywane problemy badawcze geografii transportu na lata 90., dają one bowiem pewną orientację jeśli chodzi o rozumienie zakresu i zagadnień badawczych subdyscypliny przez redakcję JTG. Nie są to oczywiście jedyne problemy, którymi zajmują się geografowie transportu i przyszłość pokaże, na ile ich wachlarz trzeba będzie zmodyfikować. Widać jednak wyraźnie, że geografia transportu jest pojmowana szeroko jako część nauk społecznych, ale związana również mocno z rozwojem nowoczesnych technologii. Nie mniej ważny jest nowoczesny sposób rozwiązywania problemów badawczych — przykładem może być zastosowanie GIS. Część wspomnianych zagadnień znajduje swe rozwinięcie w opublikowanych już artykułach.

Większość pozostałej części zeszytu 1 wypełniają cztery artykuły. Niedorozwój infrastruktury i usług transportowych zakłócający produkcję i obrót żywności — w tym pomoc zagraniczną — w Afryce subsaharyjskiej jest przedmiotem artykułu G. H. Pirie. D. R. Hall zajmuje się wpływami zmian gospodarczych i politycznych na geografie transportu krajów Europy Środkowo-Wschodniej; koncentruje się na nowych strukturach organizacji i zarządzania, nowych połączeniach i szlakach, nowej technologii oraz na modernizacji infrastruktury i poprawie usług. Artykuł nawiązuje do niedawno opublikowanej pracy zbiorowej pod redakcją D. R. Halla<sup>3</sup>. Pozostałe dwa artykuły dotyczą transportu lotniczego w Stanach Zjednoczonych. W pierwszym Y.-H. Chou bada zmiany dostępności węzłów lotniczych od czasu przeprowadzenia deregulacji, a w drugim S.-L. Shaw — zmiany struktury ważniejszych połączeń pasażerskich, również od czasu deregulacji.

Numer 2 zawiera pięć artykułów i notatkę poświęconą liberalizacji rejsowych połączeń lotniczych w Wlk. Brytanii. Zeszyt otwiera ciekawy artykuł M. Browne'a nt. strategii logistycznych na obszarze Jednolitego Rynku Europejskiego (SEM) i ich przestrzennych konsekwencji. Logistyka jest obecnie szeroko używanym i rozumianym terminem w świecie businessu, a odnosi się do sposobu zarządzania „siecią podaży” w handlu i przemyśle. Różne są precyzyjne definicje logistyki, ale wspólny jest ich związek z przemieszczaniem i magazynowaniem dóbr oraz towarzyszącymi przepływami informacji. Dla przedsiębiorstwa produkcyjnego zarządzanie logistyczne obejmuje dostarczanie surowców i komponentów, procesy produkcji oraz końcową dystrybucję wyrobów do konsumentów. Kluczowa rola logistyki polega na integrowaniu funkcji zakupu, produkcji i dystrybucji w ramach przedsiębiorstwa. Browne rozpatruje dwie strategie logistyczne, które nabierają coraz większego znaczenia: (1) koncentracji produkcji i magazynowania w mniejszej liczbie większych zakładów, oraz (2) „elastycznych” technik produkcji, zwłaszcza technologii *just-in-time*. Każda z tych strategii będzie miała różne konsekwencje przestrzenne, które — na odwrót — mają znaczące implikacje

<sup>3</sup> D. R. Hall (red.) — *Transport and economic development in the new Central and Eastern Europe*, Belhaven Press 1993, London–New York, 253 s.

jeśli chodzi o wielkość i strukturę działalności transportowej w ramach Unii Europejskiej.

Dwa następne artykuły mają charakter teoretyczny. W. R. Black proponuje teoretyczne ramy dla wyjaśnienia historycznej lokalizacji szlaków transportowych poprzez rozkład miejsc oparty na przesłankach ekonomicznych. Ze względu na kombinatoryczny charakter zagadnienia podejście graficzne zastępuje autor algorytmem najkrótszej ścieżki, który pozwala na odszukanie „przestrzeni zysku”, opartej na potencjale połączenia dla przynoszących zysk dróg. Algorytmu używa autor w celu identyfikacji trzech odcinków szlaków kolejowych zbudowanych w stanie Indiana w XIX w. Z kolei A. Hay bada zagadnienie równości i dobrobytu w warunkach istnienia transportu publicznego. Kieruje się przy tym czterema zasadami: równości formalnej, równości faktycznej, najmniejszego kosztu społecznego i maksymalizacji zysku.

Pozostałe dwa artykuły mają odmienny charakter. J. H. Farrington i A. A. Ryder dokonują środowiskowej oceny infrastruktury i polityki transportowej w W. Brytanii. Szczegółowych przykładów dostarczają procedury odnoszące się do dróg i rurociągów. Ch. W. Matthiessen analizuje spodziewany wzrost znaczenia Kopenhagi jako dominującego centrum regionalnego ruchu lotniczego na obszarze południowej Skandynawii.

Numer 3 ma charakter zeszytu specjalnego i jest w całości poświęcony transportowi w Kanadzie. Konferencja na powyższy temat odbyła się w Southampton w listopadzie 1992 r. Wybrane i zredagowane przez B. S. Hoyle'a referaty stanowią treść tego zeszytu.

B. Slack ocenia wpływ deregulacji i powstania strefy wolnego handlu między USA i Kanadą na ważniejsze gałęzie transportu kanadyjskiego. T. D. Heaver analizuje ewolucję kolejowych przewozów ładunków po podpisaniu porozumienia o wolnym handlu. Z kolei przebudowa i przekształcenia nabrzeży portu w Toronto w ujęciu historycznym są tematem artykułu G. Desfora. Obszerny tekst dotyczy transportu lotniczego, ściślej wpływów deregulacji na przekształcenia tej gałęzi transportu. N. O. Small uważa, że specyfika rynku kanadyjskiego, jak również polityka i sposób zarządzania liniami lotniczymi odbiły się niekorzystnie na konkurencyjności przewoźników kanadyjskich, szczególnie na arenie międzynarodowej.

Redakcja w porozumieniu z wydawcą zamierza publikować nie więcej niż jeden zeszyt specjalny rocznie. Zeszyt taki ma dotyczyć jednego tematu i/lub obszaru.

Butterworth-Heinemann jest wydawcą około 120 czasopism, m. in. Applied Geography i Political Geography (dotychczas Political Geography Quarterly). Nic więc dziwnego, że wydawanie JTG odbywa się w sposób profesjonalny, poczynając od etapu planowania przez poligrafię, a na marketingu kończąc. Każdy etap jest szczegółowo przygotowany. Dobry papier, dwuszpaltowy układ, czytelna czcionka, przemyślana okładka (T-kształtna typografia, użycie „środowiskowej” zieleni) sprawiają, że jest to czasopismo, które z przyjemnością bierze się do ręki.

Trudno przecenić pojawienie się JTG dla rozwoju geografii transportu jako subdyscypliny naukowej. Niewątpliwie wzrośnie świadomość wpływu geografii transportu na studia w zakresie zarówno transportu, jak i samej geografii. Przed



geografami transportu pojawiła się szansa, której nie powinni zmarnować. Większość dotychczas opublikowanych artykułów wyszła spod pióra geografów anglosaskich, a JTG jest czasopismem międzynarodowym, dlatego zachęcam polskich geografów do nadsyłania wartościowych artykułów i recenzji (w języku angielskim) bezpośrednio na adres redaktora<sup>4</sup> lub redaktora działu recenzji<sup>5</sup>. Osobom zainteresowanym chętnie prześlę szczegółowe informacje nt. formalnego przygotowania materiałów, egzemplarz okazowy czasopisma (No. 1, 1993) i/lub informacje dotyczące warunków prenumeraty (rocznie 92 GBP).

ZBIGNIEW TAYLOR

#### A NEW GEOGRAPHIC PERIODICAL – "JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY"

The aim of the report is to announce new specialist quarterly entitled the Journal of Transport Geography. The contents of first three numbers (1–3, 1993) is presented. Polish transport geographers are encouraged to send their better manuscripts for possible publication in the Journal. Papers on all transport modes are desired. Especially welcomed are papers on: infrastructure impact; impact of political changes; technological innovation in transport and telecommunications and global/regional economic integration; the growing mobility gap; transport, environment and energy; travel, recreation and tourism; methodological developments; demand modelling; and the role and utility of GIS.

---

<sup>4</sup> Dr Richard Knowles, Department of Geography, University of Salford, Salford M5 4WT, Wielka Brytania.

<sup>5</sup> Począwszy od numeru 1/1994 redaktorem działu recenzji jest dr Richard A. Gibb, Department of Geographical Sciences, University of Plymouth, Drake Circus, Plymouth PL 4 8AA, Wielka Brytania.





ROMAN SOJA

## Paleohydrologia ilościowa

W Przeglądzie Geograficznym, z. 4 z 1989 r., ukazał się artykuł K. Rotnickiego, J. Rotnickiej i Z. Młynarczyka zatytułowany *Paleohydrologia ilościowa w analizie rozwoju den dolin i jej znaczenie dla badań paleoklimatycznych*, zawierający opis procedury pozwalającej na odtworzenie przepływów Prosny w ostatnich 12 000 lat i przeniesienie wyników na odpływ i ewapotranspirację w tym samym okresie na Niziu Polskim. Wraz z innymi pracami K. Rotnickiego (1983, 1991) oraz K. Rotnickiego i Z. Młynarczyka (1989) opublikowany artykuł tworzy całość dokumentującą możliwość odtworzenia w rzekach meandrujących przepływów pełnokorytowych, a następnie przejście do przepływów średnich rocznych w całym holocenie. Dla rzek roztokowych podobną procedurę opracowała J. Maizels (1983) i jej współpracownicy (Maizels i Aitken 1991). Wymienione zespoły od ponad 10 lat pracują nad doskonaleniem metod odtwarzania przepływów i wraz z V. Bakerem (1991) usiłują stworzyć metodyczne podstawy paleohydrologii ilościowej. Jest to zadanie bardzo trudne, a moim zdaniem w znacznej mierze niewykonalne. Zbliżone przepływy średnie roczne mają w Polsce Prosna i Raba przy zupełnie innym środowisku geograficznym i reżimie hydrologicznym. Przepływ jest wynikiem relacji między składowymi środowiska i wnioskowanie o jego wielkości na podstawie danych dotyczących zlewni jest możliwe, czego dowodem są wzory stosowane w hydrologii inżynierskiej. Odwrócenie procedury daje dobre wyniki tylko przypadkowo.

Sądząc po liczbie publikacji, paleohydrologia w aspekcie ilościowym rozwija się szybko. Przedmiotem niniejszego artykułu dyskusyjnego jest krytyczne spojrzenie na propozycje J. Maizels i K. Rotnickiego od strony hydrologicznej, a właściwie hydrometrycznej. Znacznie więcej uwagi poświęcam propozycji K. Rotnickiego, co wynika z jej wielowątkowości i braku jednolitej wersji. W dalszej części artykułu, mając na uwadze czytelnika Przeglądu Geograficznego przypominam podręcznikowe często zasady. Termin „paleohydrologia” jest różnie rozumiany. Najczęściej przyjmowana jest definicja Schumma, która mówi, że jest to „hydrologia czwartorzędu”, co jest bardzo bliskie definicji J. Lambora (1971): »paleohydrologia to hydrologia obszarów w okresie historycznym i przedhistorycznym, bilans wodny pierwotny i skularne zmiany zachodzące w hydrosferze.«

### Propozycja Judith Maizels

W swych pracach J. Maizels dąży do obliczenia przepływu rzeki roztokowej. Wieloramienne koryta współczesnych rzek roztokowych o zupełnie niestabilnych w czasie warunkach hydraulicznych oraz transport dużej ilości rumowiska często w postaci otoczków i głazów tworzą skrajnie niekorzystne warunki pomiarowe. Parametry opuszczonych koryt znajdujących się na terasach zostały zmienione przez procesy morfogenetyczne w stopniu, który trudno określić. Podstawowe zastrzeżenie budzi wzór na przepływ zaprezentowany w pracy z 1983 r. o ogólnej postaci:

$$Q = Q(o) \cdot w$$

gdzie  $Q$  — przepływ całkowity w przekroju doliny,  $Q(o)$  — przepływ w jednostce szerokości,  $w$  — szerokość strefy przepływu.

Autorka oddzielnie oblicza przepływ w korycie (korytach) i na równinie zalewowej. Pomijam w rozważaniach sposób dochodzenia do wyniku etapowego, czyli do natężenia przepływu w pojedynczym korycie czy jednostce szerokości. Jest to proces oparty na średnicy transportowanego materiału i współcześnie mierzonego spadku. Zakresy błędów parametrów używanych do rekonstrukcji wynoszą: dla spadku od 50% do 200%, dla uziarnienia od 0 do 750%, dla współczynnika Shildsa od -60% do 100%, dla szerokości strefy przepływu od -50 do +50%. Wynik końcowy obciążony jest błędem od 80 do 350% (Maizels i Aitken 1991, s. 119). Wielkość błędu mówi sama za siebie, obliczone przepływy nie mogą być przedmiotem dalszych rozważań. Testując różne formuły autorka otrzymuje jako wynik końcowy przepływ średni roczny 15, ale i 30 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> (Maizels 1983). Pozostaje sprawą wykonawcy, który wynik uznać za najbardziej zbliżony do rzeczywistości. Zastrzeżenie, że celem jest tylko rekonstrukcja przepływów kształtujących powierzchnię teras nie znaczy, że można przyjąć bezkrytycznie każdą wielkość przepływu. Użycie metody J. Maizels zmusza autorów do głębokich uproszczeń. M.R. Dawson i V. Gardiner (1987) przeprowadzili żmudne obliczenia przepływów rzeki Severn w Walii, stosując procedurę proponowaną przez Maizels. Wynik końcowy korygują współczynnikiem 0,71 o zadziwiającej genezie. Stwierdzono bowiem, że udział koryta głównego w całkowitym przepływie rzeki roztokowej Rakaia na Nowej Zelandii zmienia się od 47 do 93%. Średnia z podanych liczb to właśnie 71%. Z równie dobrym skutkiem można by pomnożyć wielkość przepływu uzyskaną z zależności „przepływ a powierzchnia przekroju poprzecznego” prezentowanych przez Wharton i innych (1989) przez 0,71 i podać wynik z określeniem „wielkość szacunkowa”. Metoda Maizels zastosowana dla Warty, dla środkowego wistulianu, a więc dla okresu z którego zachowały się jedynie ślady koryt, sprowadziła się do obliczenia przepływu w jednym korycie i pomnożeniu wyniku przez liczbę koryt, co budzi także wątpliwości autorki pracy (Antczak 1989). Wszyscy wymienieni autorzy wielokrotnie zastrzegają się, że ich wyniki rekonstrukcji przepływów kształtujących koryta, równiny zalewowe lub stożki są tylko przybliżone. Należałoby raczej użyć określenia, że jest to klasyczny „szum informacyjny”. Jeśli nie znamy pola przekroju poprzecznego, to nawet



najdoskonalsze rekonstrukcje prędkości niczego nie rozwiązują. Z drugiej strony nie można wykluczyć zaistnienia szczególnego przypadku, w którym będzie możliwe w pełni wiarygodne zrekonstruowanie prędkości i pola przekroju w rzece roztokowej. Dotychczas jednak takiego przypadku nie opisano.

### Propozycja Karola Rotnickiego

Rekonstrukcja przepływów rzek meandrujących i krętych jest przedmiotem zainteresowania K. Rotnickiego i zespołu (Rotnicki 1983, Rotnicki i Młynarczyk 1989, Rotnicki i inni 1989, Rotnicki 1991). Pełny wykaz publikacji zespołu poznańskiego znajduje się w wymienionych pracach. Brak jednolitej wersji procedury i zmiany założeń wynikające ze zdobywania doświadczeń w konstruowaniu metody tworzą niejasności utrudniające czytelność myśli autorów, a także ciężą na wynikach. Obliczenia przepływu wykonywane są formułą Chezy-Manninga, do której parametry uzyskiwane są ze współczesnych map i paleomeandrów. Prace terenowe wymagają wieloosobowych zespołów, posiadania specjalistycznego sprzętu do wierceń i dobrze wyposażonego laboratorium. Zasadnicza różnica między podejściami J. Maizels i K. Rotnickiego to ograniczenie przez J. Maizels badań do czasów historycznych; K. Rotnicki sięga do okresu ostatnich 12 000 lat. Dla holocenu zrekonstruowano już szatę roślinną, przebieg temperatury powietrza, wysokość opadów itp. Odtwarzanie przepływów jest dokonywane po raz pierwszy, a więc tym uważniej należy się przyjrzeć podstawom metody.

### Ograniczenia metodyczne

Pomiar przepływu, obliczenie związku stan-przepływ i obliczenia prawdopodobieństwa pojawiania się przepływów o określonych wielkościach, obciążone są błędami o znanych na ogół wielkościach. Błąd pomiaru przepływu wykonywanego młynkiem hydrometrycznym w warunkach optymalnych wynosi wg Międzynarodowej Organizacji Standaryzacji (ISO) 5–7%. Błąd krzywej konsumcyjnej szacowany jest optymistycznie na 6,3% dla rzek nizinnych (B. Fal, wg *Atlas...*, 1986). Średni błąd oszacowania przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się dla Proсны w profilu Mirków wynosi: dla wody dwuletniej 15,0%, dla wody pięćdziesięcioletniej 20,0%, dla wody stuletniej 21,8% (*Atlas...*, 1986). Uzasadnione jest przypuszczenie, że zrekonstruowane przepływy mogą nie zbliżyć się do wymienionych progów dokładności. Tymczasem w pracy Rotnickiego i innych (1989) stwierdzono: »W obecnej fazie opanowania metody estymacji dawnych przepływów błąd standartowy wynosi od 7 do 20% i zależy od objętości przepływów«. Skąd biorą się granice dokładności wyżej podane, autorzy pracy nie wyjaśniają. Należy przypuszczać, że dokładność odnosi się do obliczenia przepływu pełnokorytowego, zbliżonego — wedle przyjętych kryteriów — do przepływu

wody dwuletniej, dla której podstawą obliczeń są pomiary wykonywane w najkorzystniejszych warunkach. Woda dwuletnia na Prośnic obliczana jest z dokładnością rzędu 15%, czyli dwa razy mniejszą niż podany dolny próg dokładności. Oczywiście, w obliczeniach hydrologicznych 7 czy 10% błędu nie upoważnia do kwestionowania metod czy wyników. Stosując techniki pomiarowe i obliczeniowe proponowane przez autorów nie można osiągnąć wyniku o dokładności 7–20%, bo takiego rzędu błęd zawierają dane wejściowe.

#### Parametry koryta a obliczenia wielkości przepływu

Przepływ obliczany jest z bezpośredniego pomiaru prędkości w polu przekroju lub metodami pośrednimi wykorzystującymi zależności między oporem koryta a spadkiem, które zastępują prędkość. Rekonstrukcje przepływu muszą wykorzystywać metody pośredniego obliczenia przepływu, a tym samym określić liczbowe wielkości następujących parametrów:

- a) pole przekroju,
- b) spadek zwierciadła wody (a nie spadek koryta),
- c) współczynnik szorstkości.

W celu zachowania poprawności obliczeń należy określić wymienione parametry dla jednego, dokładnie zlokalizowanego przekroju poprzecznego koryta.

#### Powierzchnia przekroju

Powierzchnia przekroju poprzecznego paleokoryta jest możliwa do wyznaczenia z dokładnością zbliżoną do pomiaru bezpośredniego, jeśli znamy poziom wody w korycie. Poziom wody może układać się od dna do nieznannej wysokości w czasie wezbrań. Postawienie warunku, że obliczamy powierzchnię przekroju poprzecznego do poziomu wody wypełniającej koryto wywołuje trudną do pokonania komplikację wynikającą z braku jednoznacznego kryterium, gdzie jest ten stan brzegowy (pełnokorytowy). Pomyłka o np. 10% powierzchni przekroju daje znacznie większą pomyłkę w obliczeniu przepływu, bo wzrost odbywa się wykładniczo. Proponowane przez autorów piaszczyste łachy, jako wskaźniki wody brzegowej, są tworzone przez wodę płynącą o nieznannej warstwie wody nad formą. Może to być zarówno 25 cm jak i zdecydowanie więcej i nie są znane prawidłowości pozwalające na oszacowanie, ile było wody nad powierzchnią łachy. Są one zbudowane z najdrobniejszych frakcji, a przez to wysoce nietrwale. Po przejściu fali wezbrania w wewnętrznej części zakola wynurzają się drobnopiaszczyste lub mulkowe łachy, rozmywane jeszcze w czasie trwania wezbrania lub przez najbliższy, niewielki nawet wzrost poziomu wody. Wydaje się, że nie ma sedymentologicznych kryteriów wydzielenia łachy wyznaczającej poziom wody brzegowej. K. Rotnicki (1991) referuje liczne prace dotyczące możliwości wyznaczenia wielkości wody brzegowej, wskazując na powszechną jego zdaniem opinię, iż za takie kryterium można przyjąć poziom wody o powtarzalności 1,58, powołując się m.in. na pracę Dury'ego z 1985 r. W pracy jednak Dury stwierdza, że nie jest tym samym woda o powtarzalności 1,58 roku na odcinku bystrza lub plosa — różnice są na tyle duże, że nie można ich pomijać. W korycie nie



dopasowanym do przepływów zawsze mamy do czynienia z rozbieżnością między przepływem a morfologią przekroju poprzecznego.

Sprawą ściśle związaną z powierzchnią przekroju pomiarowego jest jego umiejscowienie w meandrze. W odcinku środkowym meandra, gdzie powstaje piaszczysty odsyp mający być wskaźnikiem poziomu wody brzegowej, występuje prąd wsteczny, a pole przekroju jest największe. Do wzoru na przepływ Rotnicki używa największego pola przekroju. O wielkości możliwego błędu wynikającego z usytuowania przekroju obliczeniowego świadczą przekroje poprzeczne meandrów Warty o zmienności powierzchni rzędu 40–60%, zamieszczone w pracy P. Gonery (1989). Wzór na obliczenie przepływu (Rotnicki 1983) wyprowadzono opierając się na związkach, jakie występują między zmierzoną a obliczoną z odpowiednich wzorów prędkością (przepływem), ale w profilach wodowskazowych, z których żaden nie jest usytuowany w środkowym przekroju meandra (patrz: *Spis wodowskazów w dorzeczu Odry*, 1972). W takim miejscu nie lokalizuje się wodowskazu, bo nie można tam wykonać pomiaru przepływu.

### Spadek zwierciadła wody

Spadek podłużny ulega zmianom wraz ze zmianami poziomu wody w cieku. W przypadku przepływów najniższych jest równy spadkowi miejscowemu koryta, przy stanach wysokich odpowiada przeciętnemu spadkowi rzeki, a przy wezbraniach wykraczających zdecydowanie z koryta jest równy spadkowi doliny. Spadek zwierciadła wody zmienia się w czasie wezbrania, a jego jedynym wyznacznikiem jest poziom wody w korycie lub ślady płynięcia wody na brzegach. Przyjmuje się zasadę, że spadek określa się dla środkowego przekroju odcinka o 3-krotnej szerokości zwierciadła wody przy danym stanie (Pasławski 1973, Lambor 1971, Byczkowski 1979).

Autorzy metody odtwarzania przepływów proponują następującą procedurę obliczenia spadku (Rotnicki i inni 1989, Rotnicki 1991). Wydzielają odcinki równiny zalewowej o długości 0,5 km, dla których obliczają spadek, a następnie wprowadzają poprawkę na krętość koryta. Na tym samym odcinku są różne generacje koryt, a różnicowanie spadku odbywa się przez przypisanie danej generacji koryt zmierzonej na mapie długości biegu cieku. Dla jednego odcinka współczynnik krętości wynosi 23,2 (sic!). Sprawą wysoce wątpliwą jest obliczenie wiarygodnego spadku doliny dla odcinka długości 0,5 km. Na mapach w skali 1:10000 w polu o powierzchni 1 km<sup>2</sup> znajduje się od 1 do 5 punktów wysokościowych, opisanych z dokładnością dziesiątych części metra. Z podobną dokładnością prowadzone są także poziomice pomocnicze o cięciu 2,5 i 1,25 m. Do obliczenia spadku nadają się tylko niektóre punkty wysokościowe, bo z reguły są to pozytywne formy rzeźby: drogi, wały, nasypy, skrzyżowania ścieżek lub miedz. Obliczenie spadku w takich warunkach, jeżeli jest możliwe, obciążone jest błędem rzędu 25%, ale najczęściej obliczenia te dla odcinków rzędu 0,5 km nie mają sensu. Poza tym spadek koryta i spadek zwierciadła wody to dwie różne wielkości. W pracy z 1983 r. (Rotnicki) pojęcie „spadek zwierciadła” (gradient hydrauliczny) nie istnieje, a w pracy z 1991 r. pojęcia „spadek koryta” i „gradient hydrauliczny” są tożsame. Nie ma odpowiedzi na pytanie, czy spadek w odcinku 0,5 km jest przyjmowany za równy spadkowi w konkretnym przekroju pomiarowym. Jeśli tak, to jest to niedopuszczalne metodyczne uproszczenie.

### Współczynnik szorstkości

Metoda oszacowania współczynnika szorstkości do wzoru Manninga wg procedury L.W. Cowana (1956), zalecana przez Rotnickiego (1983), jest mało znana w Polsce, dlatego należy przytoczyć jej zasady. Podstawą jest wybór wartości bazowej współczynnika szorstkości dla prostego, jednorodnego odcinka koryta. Wybór jest dokonywany z czterech możliwości jednoznacznie opisanych. Wartość bazowa jest powiększana o poprawkę wynikającą z nieregularności powierzchni koryta (4 stopnie), poprawkę na zmienność kształtu i przekroju poprzecznego (3 stopnie), poprawkę na występowanie przeszkód (korzenie, pnie, głązy) w korycie (3 stopnie), poprawkę na występowanie roślinności z uwzględnieniem poziomu wegetacji roślin (4 stopnie), poprawkę na krętość koryta (3 stopnie). L.W. Cowan (1956) stwierdza, że metoda ma ograniczenia, które nie pozwalają jej używać w rzekach, w których powodziowe rozmywanie dna jest znaczne. Rozmywanie powodziowe dna na Prośnie sięga 2 m (Rotnicki i Młynarczyk 1989). Jak należy uporać się ze współczynnikiem krętości koryta, który wg Cowana określają 3 stopnie opisane wielkościami: 1,0 do 1,2, od 1,2 do 1,5 i powyżej 1,5? U Rotnickiego spotykamy wielkość 1,2, ale także 8,0 i 23,2, które z całą pewnością daleko wykraczają poza zamyśl Cowana. Autorzy nie wyjaśniają tych wątpliwości, podobnie jak kwestii poprawki na występowanie i oddziaływanie roślinności. Poprawka ta zmienia współczynnik w nawiązaniu do fazy rozwoju roślinności (Kadłubowski i Szkutnicki 1993), a Cowan nie przewiduje zupełnego braku roślin w korycie. Procedura Cowana dotyczy koryt współczesnych, z powodzeniem zastosowano ją w pierwszym etapie konstruowania wzorów na przepływ i prędkość (Rotnicki 1983). W odniesieniu do paleokoryt konieczne są uproszczenia, których opis autor pomija, co czyni tę część wypowiedzi całkowicie nieczytelną.

#### Dokładność wzoru Rotnickiego

K. Rotnicki (1983) jest autorem wzoru pozwalającego obliczyć przepływ danej rzeki w okresie holocenu o postaci:

$$Q = (0,9208N) \cdot A \cdot R^{1/6} \cdot \sqrt{R \cdot S} + 2,3616$$

gdzie:  $Q$  — przepływ,  $R$  — promień hydrauliczny,  $N$  — współczynnik szorstkości wg Manninga,  $S$  — spadek zwierciadła wody,  $A$  — powierzchnia przekroju. Wzór ten jest transformacją wzoru Chezy-Manninga powstałą na podstawie pomiarów przepływu w 9 przekrojach hydrometrycznych w zlewni Odry. Od wzoru pierwotnego różni się jedynie występowaniem wyrazu wolnego w równaniu i o 8% pomniejszonym znaczeniem członu dotyczącego współczynnika szorstkości. Wzór w całości skonstruowano wykorzystując dane z przekrojów hydrometrycznych lokalizowanych w warunkach korzystnych dla dokonywania pomiaru przepływu. Współczesne koryta Odry, Warty, Noteci, Widawki i częściowo Prozny, to koryta niewiele mające wspólnego z korytami naturalnymi. Są to rzeko-kanaly, koryta nie mające cech naturalnych. W ten sposób formuła opracowana dla rzek przekształconych przez człowieka, owych rzeko-kanalów, ma opisywać stosunki odpływu w korytach naturalnych o krętości



8,0 lub powyżej 20,0, gdzie więź między spadkiem doliny a spadkiem rzeki została całkowicie zerwana. Niejasne są także przedziały ważności stosowania formuł (Rotnicki i Młynarczyk 1989). Autor podaje, że zakres współczynnika szorstkości wynosi od 0,01 do 0,06. Wartość 0,01 dotyczy »...kanałów umocnionych, otwartych, czystej powierzchni cementowej« (Byczkowski 1979). Te same źródła podają najniższą wartość współczynnika szorstkości dla cieków naturalnych równą 0,025, a Rotnicki (1991) podaje, że badał koryta o współczynniku 0,020.

### Uwagi końcowe

Przedstawione zastrzeżenia dotyczą zagadnień ściśle hydrometrycznych, w których powtarzalność wyniku jest naczelną zasadą. Procedura prowadząca do wyniku musi być tak opisana, aby nie było miejsca na wątpliwości interpretacyjne. W przypadku metod proponowanych przez J. Maizels i K. Rotnickiego wątpliwości są bardzo częste i sięgają podstawowych technik pomiarowych. Metody odtworzenia przepływów rzek roztokowych (J. Maizels) i rzek meandrowych (K. Rotnicki) nie budzą zaufania z uwagi na daleko idące uproszczenia metodyczne. Obie propozycje sięgają do sedimentologii osadów rzecznych w poszukiwaniu danych hydrometrycznych do wzorów na prędkość i przepływ. Sedimentologia nie spełnia warunków dokładności wymaganych przez hydrometrię lub nie ma w niej zapisu oczekiwanych informacji. Z hydrologicznego punktu widzenia wątpliwości budzi zdeklarowany aktualizm metod. Przyjmuje się, że warunki przepływu, formy koryta i procesy korytowe (ich natężenie i przebieg) obserwowane współcześnie są takie same jak w przeszłości, w innych warunkach klimatycznych i przy braku wpływu człowieka. O błędach wynikających z bezkrytycznego stosowania aktualizmu w badaniach paleohydrologicznych pisze A.G. Brown (1991) na przykładzie rzeki Severn. Praca J. Rotnickiej (1988) dotycząca Proсны dokumentuje wzrost średniego rocznego przepływu o ponad 15% w ostatnich kilkunastu latach tylko z tytułu wykonanych prac hydrotechnicznych i melioracyjnych. Za nadmierny aktualizm należy też uznać przyjęcie założenia, że stosunek przepływu pełnokorytowego do średniego rocznego wyznaczony z ostatnich dziesięcioleci był niezmienny w całym holocenie.

Poza hydrometrię wykracza sprawa zastosowania wyników obliczeń paleo-przepływów do rekonstrukcji warunków powstania form fluwialnych (J. Maizels) i klimatyczno-hydrologicznych rekonstrukcji obejmujących holocen (K. Rotnicki). Nie znalazłem w literaturze krytycznych omówień — zwłaszcza metody K. Rotnickiego, który prezentuje wyniki, ale nie podaje drogi dochodzenia do nich, odsyłając czytelnika do prac jeszcze niepublikowanych (Rotnicki i inni 1989, Rotnicki 1991). Jak zinterpretować rekonstrukcje dotyczące okresu historycznego — np. przepływ średni roczny w 600 roku na środkowej Prośnie wynosi  $4,53 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , a w 1987 r.  $4,50 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , opad różnił się o 7 mm, średnia roczna temperatura o 0,2 stopnia, współczynnik odpływu był jednakowy, a odpływ różnił się o 1 mm (Rotnicki 1991, tab. 20.6)? Podstawowe parametry

hydrologiczne są identyczne. Zlewnia Proсны została jednak w okresie 1000 lat wylesiona i rolniczo zagospodarowana. Skala zmian jest największa w całym holocenie, a zastosowana metoda nie wykazuje mierzalnych różnic odpływu. V. Baker (1991) formułuje w stosunku do paleohydrologii pytania o granice metodologiczne, zwraca uwagę na niedostatek matematycznej elegancji, dokładność zbyt małą do praktycznych zastosowań, przesadną spekulatywność itp. Pytania te i zastrzeżenia w pełni dotyczą paleohydrologii ilościowej.

#### LITERATURA

- A n t c z a k B. 1986, *Transformacja układu koryta i zanik bifurkacji Warty w pradolinie warszawsko-berlińskiej i południowej części przelomu poznańskiego podczas późnego Vistulianu*, Seria Geogr., 35, Wyd. UAM, Poznań.
- Atlas hydrologiczny Polski*, 1986, IMGW, Warszawa.
- B a k e r V. R. 1991, *A bright future for old flows* (w:) L. Starkel, K.J. Gregory, J.B. Thornes (red.), *Temperate paleohydrology*, J. Wiley, Chichester, s. 497–520.
- B r o w n A. G. 1991, *Hydrogeomorphological changes in the Severn basin during the last 15 000 years: orders of change in a maritime catchment* (w:) L. Starkel, K.J. Gregory, J.B. Thornes (red.), *Temperate paleohydrology*, J. Wiley, Chichester, s. 147–169.
- B y c z k o w s k i A. 1979, *Hydrologiczne podstawy projektów wodno-melioracyjnych*, Warszawa.
- C o w a n L. W. 1956, *Estimating hydraulic roughness coefficients*, *Agriculture Engin.*, 37, 7, s. 473–475.
- D a w s o n M. R., G a r d i n e r V. 1987, *River terraces: The general model a paleohydrological and sedimentological interpretation of the terraces of the lower Severn* (w:) K.J. Gregory, J. Lewin, J.B. Thorners (red.), *Paleohydrology in practise*, J. Wiley, Chichester, s. 269–305.
- D ę b s k i K. 1970, *Hydrologia*, PWN, Warszawa.
- D u r y G. H. 1985, *Attainable standards of accuracy in the retrodiction of paleodischarge from channel dimensions*, *Earth Surf. Proc. and Landforms*, 10, s. 205–213.
- G o n e r a P. 1986, *Zmiany geometrii koryt meandrowych Warty na tle wahań klimatycznych w późnym Vistulianie i holocenie*, Seria Geogr., 33, Wyd. UAM, Poznań.
- K a d ł u b o w s k i A., S z k u t n i c k i J. 1992, *Ocena szorstkości koryta malej rzeki zarastającej*, *Przegl. Geofiz.*, 3–4, s. 161–176.
- K i e m e s V. 1986, *Dilletantism in hydrology: transition or destiny?* *Water Resources Res.*, 22, s. 1775–1885.
- L a m b o r J. 1971, *Hydrologia inżynierska*, Arkady, Warszawa.
- M a i z e l s J. K. 1983, *Paleovelocity and paleodischarge determination for coarse gravel deposits* (w:) K.J. Gregory (red.), *Background to paleohydrology*, J. Wiley, Chichester, s. 101–139.
- M a i z e l s J., A i t k e n J. 1991, *Paleohydrological change during deglaciation in upland Britain: a case study from northern Scotland* (w:) L. Starkel, K.J. Gregory, J.B. Thornes (red.), *Temperate paleohydrology*, J. Wiley, Chichester, s. 105–145.
- P a s ł a w s k i Z. 1973, *Metody hydrometrii rzecznej*, IMGW, Warszawa.
- R o t n i c k a J. 1988, *Wpływ regulacji koryta rzecznej i melioracji zlewni na odpływ górnej Proсны*, *Dok. Geogr.*, 4, s. 23–38.
- R o t n i c k i K. 1983, *Modelling past discharges of meandering rivers*, (w:) K.J. Gregory (red.), *Background to paleohydrology*, J. Wiley, Chichester, s. 321–354.
- 1991, *Retrodiction of paleodischarges of meandering and sinuous alluvial rivers and its paleoclimatic implications* (w:) L. Starkel, K.J. Gregory, J.B. Thornes (red.), *Temperate paleohydrology*, J. Wiley, Chichester, s. 431–471.



- Rotnicki K., Młynarczyk Z. 1989, *Późnovistuliańskie i holocénskie formy i osady korytowe w dolinie środkowej Prosny i ich paleohydrologiczna interpretacja*, Seria Geogr., 43, Wyd. UAM, Poznań.
- Rotnicki K., Rotnicka J., Młynarczyk Z. 1989, *Paleohydrologia ilościowa w analizie rozwoju den dolin i jej znaczenie dla badań paleoklimatycznych*, Przegl. Geogr., 61, 4, s. 457–482.
- Wharton G., Arnell N.W., Gregory K.J., Gurnell A.M. 1989, *River discharge estimated from channel dimensions*, Journ. Hydrol., 106, s. 365–376.





ANDRZEJ A. MARSZ

## Problemy związane z genezą pradolin Pobrzeża Kaszubskiego

Na marginesie artykułu A. Rachockiego  
*Przetrwłość pradolin Pobrzeża Kaszubskiego*

### Wstęp

Zagadnienie genezy i rozwoju geomorfologicznego pradolin Pobrzeża Kaszubskiego, mimo długotrwałych badań i dyskusji, nie doczekało się do obecnych czasów ogólnie uznanego rozwiązania. Nawet w pracach opublikowanych w ostatnim trzydziestoleciu brak jest zgodności w tak kardynalnych sprawach jak kierunek splywu wód kształtujących pradolinę Redy-Łeby, nie wspominając już o braku zgodności poglądów na liczbę i charakter poziomów terasowych. Ostatnio pojawiła się nowa koncepcja genezy pradoliny Redy-Łeby.

W artykule *Przetrwłość pradolin Pobrzeża Kaszubskiego* (Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego, Geografia nr 18, 1992, s. 97–118) A. Rachocki przeprowadził gruntowną krytykę dotychczasowych poglądów na genezę i rozwój pradolin Pobrzeża Kaszubskiego. Krytyka ta stała się podstawą do sformułowania nowej koncepcji genezy i rozwoju pradolin.

Główną tezę A. Rachockiego, nazwaną „hipotezą alternatywną”, najlepiej wyjaśniają jego słowa: »Niezbýt miąższa w peryferycznej części pokrywa lodu ulegała w przeważającej mierze deglacji strefowej... i arealnej, skutkiem czego poza zasięgiem wycofującego się lądolodu pozostawały liczne bryły i płyty martwego lodu. Martwy lód pozostawał także w dnach linearnych obniżeń o charakterze dolin rzecznych, w analizowanym przypadku w pradolinach Pobrzeża Kaszubskiego. Konserwując obniżenia, lód początkowo aktywny, w późniejszej fazie także martwy, pozwolił na zachowanie pierwotnego ich charakteru. Wszystkie te formy są więc formami przetrwałymi. Są znacznie starsze niż zwykle się dotychczas przyjmować...« (s. 110–111).

Artykuł A. Rachockiego może drażnić lub irytować swoją niekonwencjonalnością, lecz jest prawem autora pisać tak, jak uważa za stosowne i to, co uważa za stosowne. A. Rachocki zna jednak zbyt dobrze i teren, i literaturę przedmiotu, i — co najważniejsze — rzemiosło naukowe, aby praca ta mogła ostać się bez repliki.

Dyskusję z A. Rachockim podejmuję nie tylko z tego powodu, że to między innymi moje poglądy na rozwój pradoliny Redy-Łeby i pradoliny kaszubskiej dostały się w ogień krytyki, lecz i z tej przyczyny, że uważam, iż samo zagadnienie ma dużą wagę i znacznie większe, niż tylko regionalne znaczenie.

### Pewne sprawy formalne

Zanim jednak przejdę do zagadnień ściśle związanych z samymi pradolinami Pobrzeża Kaszubskiego, muszę ustosunkować się do kilku spraw o bardziej ogólnym charakterze. Część z nich ma charakter raczej formalny, choć wynikają z nich następstwa pozornie merytoryczne.

Ważną kwestią jest postawiona przez A. Rachockiego we wstępie teza, że pradoliny Pobrzeża Kaszubskiego mogą posłużyć jako ilustracja problemu genezy pradolin jako takich. Tezę tę uważam za fałszywą. Praktycznie każda pradolina na obszarze Niżu Polskiego jest inna, różny był ich rozwój morfologiczny. Tym, co łączy te wielkie formy dolinne był dłuższy lub krótszy epizod, w którym odprowadzały one wielkie masy wód proglacjalnych, pochodzących z ulegających recesji lądolodów.

Jedynymi wspólnymi cechami pradolin Pobrzeża i pozostałych pradolin jest zbliżony charakter morfometryczny i wspólna nazwa „pradolina”. Do pradoliny Redy-Łeby i pradoliny kaszubskiej, bo o nich tu mowa, nie dochodzą sandry, których wody mogłyby prowadzić te formy. Tym pradoliny te różnią się zasadniczo od np. pradoliny Noteci-Warty. Zarówno artykuł A. Rachockiego, jak i dalszą dyskusję uważam za znaczące dla ewentualnego wyjaśnienia genezy pradolin Pobrzeża, nie przydając im waloru uogólniającego.

Dalsza kwestia podniesiona przeze mnie dotyczy sposobu posługiwania się literaturą przedmiotu.

A. Rachocki w sposób niedopuszczalnie swobodny „cytuje” lub interpretuje literaturę, wkładając w nią treść odległą od rzeczywiście wyartykułowanej. W ten sposób ułatwia sobie przeprowadzenie polemiki, zaś czytelnika nie znającego cytowanych pozycji --- wprowadza w błąd. W odniesieniu do mojej cytowanej publikacji (Marsz 1967) dotyczy to kilku kwestii o pierwszorzędym znaczeniu.

1. W odniesieniu do klasyfikacji teras występujących w pradolinie Redy-Łeby A. Rachocki pisze (s. 111) »Jeżeli w pradolinie Redy-Łeby istnieją w ogóle jakieś terasy, to są to wyłącznie terasy typu kemowego, jak to wykazał A. Marsz (1967)«. W cytowanym przez A. Rachockiego artykule, poza fragmentem krawędzi pradoliny w rejonie Orla, o którym piszę »... zdaje się świadczyć, że mamy tu do czynienia z formami kemopodobnymi. Czy jest to terasa kemowa, czy kemy, trudno w tej chwili określić.« (Marsz 1967, s. 70), nigdzie nie piszę o tym, że rozpoznane przeze mnie terasy są terasami kemowymi. Wyraźnie określam, że te półki erozyjne, które rzeczywiście są terasami, a mogłyby być ewentualnie zaliczane do tzw. teras wysokich (w rozumieniu Augustowskiego, 1965) stanowią »... drobne... teraski ześlizgowe powstałe w fazie wcinania się pradoliny...« (s. 73). W odniesieniu do poziomów terasowych, tworzących



mineralne dno pradoliny (terasy średnia, nadzalewowa, zalewowa), klasyfikuję je jako terasy akumulacyjne (s. 74–82), a zbiorczą charakterystykę wyróżnionych poziomów terasowych przedstawiam na stronie 83. Również tam brak choćby wzmianki o tym, iż wyróżnione terasy są terasami kemowymi. Z kolei, tam gdzie występują formy martwego lodu, które opisuję, nigdzie nie myślę ich z terasami, gdyż terasami nie są (co właśnie w tym artykule staram się udowodnić).

To co wykazałem w cytowanej przez A. Rachockiego pracy, jest zupełnie czymś innym, niż pisze A. Rachocki w swoim artykule.

2. Wyrываяc zdania z ich kontekstu, A. Rachocki (s. 108) próbuje przekonać czytelnika, iż stwierdzam, że pradolina Redy–Łeby wycinana była w martwym lodzie, po czym wyciągam alogiczny wniosek, iż jest to forma erozyjna. Cytaty są poprawne, lecz nie dotyczą, jak można sądzić z tekstu poprzedzającego, całej pradoliny, lecz zaledwie dwu jej fragmentów — okolic Jeziora Lubowidzkiego i rejonu Orla.

3. A. Rachocki pisze w odniesieniu do charakteru dna pradoliny Redy–Łeby »Podobnie jak terasy, również mineralne dno pradoliny jest dnem akumulacyjnym« (s. 112), nie cytując w zakończeniu zdania żadnej pozycji literatury. Zgoda, lecz nie jest to stwierdzenie A. Rachockiego (1992). Już gdzieś to wcześniej czytałem (patrz p. 1). Jest to o tyle istotne, że „ustawia” mnie domyślnie na pozycji jakby „slabiej myślącego”. Koresponduje to z postawionym przez niego pytaniem (dotyczącym mojej pracy z r. 1967) »Po co autor w pierwszej części omawianego artykułu tak przekonywająco dowodził istnienia w pradolinie form związanych z martwym lodem, jeżeli w konkluzji rozpatrywał możliwość jej wyerodowania u schyłku ostatniego zlodowacenia? Czy zdaniem autora masy wód odpowiedzialnych za wyerodowanie pradoliny nie oddziaływały na martwy lód, w którym rzekomo prowadziły działalność, doprowadzając do zaniku nie tylko jego, lecz i wszystkich form wypukłych, wklęsłych i innych z nim związanych? Jeśli zaś te formy istnieją, to czy zdaniem autora po Böllingu miało miejsce w Północnej Polsce nasunięcie lądolodu, które pomogłoby wyjaśnić sprawę ich istnienia w erozyjnym wszak dnie pradoliny Redy–Łeby?« (Rachocki 1992, s. 109–110).

W swoim artykule natomiast wyraźnie piszę o tym, że obecne dno tej pradoliny jest akumulacyjne, zaś samo wycięcie formy pradolinnej (faza erozji wglębnej, po której ustał już przepływ wód rozcinających teren) miało miejsce w interstadiale mazurskim (w pojmowaniu tego terminu zgodnie z H. Grossem — wszak praca pisana ponad 25 lat temu!) lub najstarszym dryasie (Marsz 1967, s. 85).

### Co przemawia za odrzuceniem „hipotezy alternatywnej”?

Po sformułowaniu „hipotezy alternatywnej”, zakładającej przetrwalność form pradolinnych Pobrzeża (pomijam tu jako „drobiazg” zagadnienie „konserwacji” obniżen przez lód aktywny) A. Rachocki (s. 111) przedstawia argumenty, jakie przemawiają jego zdaniem za przyjęciem tej hipotezy. Są nimi:

1. Istnienie w dnie pradoliny form genetycznie związanych z martwym lodem, w tym »w rzekomo erozyjnym dnie pradoliny trzech, znacznych w skali tej formy obniżen: Czarne Bagna, Jeziora Lubowidzkiego oraz Jeziora Orle.«
2. Nieznane nauce przypadki pogrążania się martwego lodu w podłoże pod wpływem własnego ciężaru.
3. Występowanie w pradolinie Redy–Łeby wyłącznie teras typu kemowego »jak to wykazał A. Marsz (1967)« (s. 111).

Zdaniem A. Rachockiego odrzucenie jego „hipotezy alternatywnej” wymaga udzielenia odpowiedzi na pytania:

- a) »Skąd w dnie nieistniejącej pradoliny wziął się martwy lód?«
- b) »Dlaczego wody erodujące pradolinę, oddziałując także termicznie na bryły martwego lodu, nie doprowadziły do jego zaniku w trzech wymienionych obniżeniach?«
- c) »Dlaczego spowodowały ewentualne jego wytopienie, te masy wód Wisły, Niemna, Pregoly, zastoiskowych, roztopowych i innych, nie wypełniły niesionym materiałem pozostałych po martwym lodzie obniżen?« oraz
- d) uznania za prawdziwy fakt, że »obniżenia owe są kraterami powstałymi w wyniku uderzenia brył martwego lodu, spadłych po utworzeniu w pradolinie erozyjnego dna.« (s. 112).

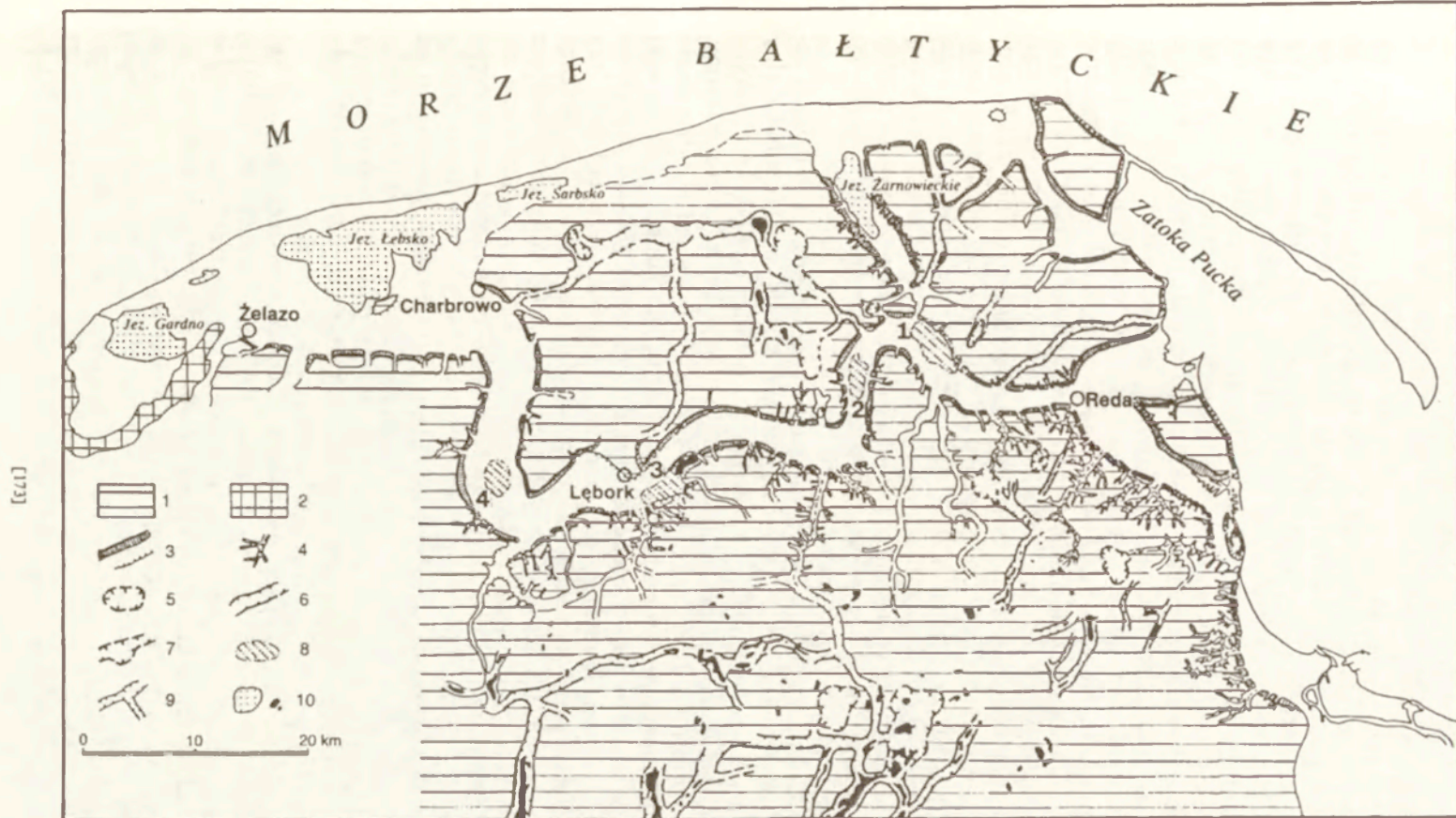
Argument trzeci przemawiający za przyjęciem hipotezy alternatywnej jest argumentem fałszywym, o czym A. Rachocki wie doskonale. Stanowi on manipulację cytowaną pozycją literatury, o czym pisałem już powyżej. W związku z tym, nie będzie dalej brany pod uwagę.

Argument pierwszy wymaga sprowadzenia go do racjonalnych rozmiarów. W Pradolinie Redy–Łeby występują formy martwego lodu, w tym również wielkie kopalne przegłębienia. Jest ich nieco więcej, niż wspomina A. Rachocki. W świetle materiałów wiertniczych również spory fragment odcinka dna pradoliny między Kęblowskim Młynem, Zelewem a Leśnictwem Chynowo stanowi takie wielkie przegłębienie. Drobniejsze wytopiska występują również na terasie średniej (akumulacyjnej) między Pieleszewem a Śmiechowem, na stożku napływowym Łeby i w kilku innych miejscach. Jeśli jednak popatrzeć na mapę, na której zestawia się obszary występowania głębokich i bardzo głębokich wytopisk występujących nie tylko w pradolinie Redy–Łeby, ale i na otaczających ją obszarach (patrz ryc. 1), okaże się, że ani ich liczba, ani głębokość nie odbiegają od tego, co obserwuje się w pradolinie. Innymi słowy, nie obserwuje się w pradolinie Redy–Łeby większego nagromadzenia form wytopiskowych, czy też ich jakiegoś specyficznego ułożenia, które mogłoby stanowić nie tylko dowód, ale nawet przesłankę do wyrażenia sądu, że istniała tu jakaś nawet niejednolita, ale linearnie wykształcona strefa nagromadzenia brył martwego lodu, odtwarzająca istnienie zakładanej przetrwałej formy dolinnej. I nie sądzę, aby ten oczywisty fakt nie był znany A. Rachockiemu.

Występowanie przegłębien w „rzekomo erozyjnym” dnie pradoliny dowodnie wskazuje na to, że w miejscach ich występowania (nie zaś na całej długości) występowały bryły martwego lodu.

Orientacja osi dłuższych obszarów występowania wielkich kopalnych przegłębien jest na ogół mniej więcej zgodna z przebiegiem pradoliny Redy–Łeby, co





Ryc. 1. Przebieg pradoliny Redy-Łeby na tle rynien jeziornych, obszarów obniżen wytopiskowych i innych obniżen o różnej genezie  
 1 — obszary wysoczyzn plejstocennskich, 2 — gardzińska morena czołowa, 3 — krawędzie pradoliny i inne krawędzie o wysokości względnej powyżej 10 m, 4 — doliny rozcięć erozyjnych, 5 — obszary wielkich obniżen wytopiskowych, 6 — rynnny glacialne, 7 — rynnny glacialne o nieciągłych krawędziach i linearnie ułożone ciągi głębokich zagłębien wytopiskowych, 8 — obszary występowania przegłębien w dnie pradoliny oraz obszar występowania rzeźby martwego lodu, w dnie pradoliny i jej strefy krawędziowej (1 — rejon Orla, 2 — rejon Kęblowskiego Młyna, 3 — rejon Lubowidza, 4 — rejon Czarnego Bagna); 9 — inne obniżenia linearnie i doliny rzeczne, 10 — jeziora

zdaje się wskazywać, że ułożenie brył martwych lodów miało wpływ na ukierunkowanie przebiegu pradoliny. Nietrudno jednak również zauważyć, że kierunki te są także zgodne z dominującymi kierunkami występujących już na obszarach wysoczyznowych rynien glacialnych, odtwarzających generalny układ uszczelinienia zanikającego lądolodu. Może to być interpretowane jako fakt wskazujący na rynnowe założenia fragmentów tej pradoliny lub też — częściową przynajmniej — determinację przebiegu pradoliny przez układ rynien glacialnych (uszczelinienia lądolodu), co czynili już pierwsi badacze zajmujący się pradoliną Redy-Łeby. Trudno natomiast interpretować występujące fakty jako dowód na to, że pradolina stanowi formę przetrwałą. Fakty te, w stosunku do hipotezy postawionej przez A. Rachockiego, są logicznie neutralne — nie zaprzeczają, ale też w niczym nie potwierdzają tej hipotezy.

Argumentem, który zdaniem A. Rachockiego przemawia za przyjęciem jego „hipotezy alternatywnej” (i wyklucza erozyjną genezę pradolin Pobrzeża Kaszubskiego) jest występowanie w dnie pradoliny Redy-Łeby form martwego lodu.

Pozwolę sobie tutaj pominąć dyskusję na temat zagłębiania się martwego lodu pod własnym ciężarem w osady. Pragnę jednak przypomnieć, że martwy lód może znaleźć się w osadach podłoża przynajmniej w wyniku trzech procesów, jeden zaś z nich może doprowadzić do znalezienia się brył martwego lodu znacznie poniżej pierwotnego spągu lądolodu.

W obrębie lodu (lądolodu, lodowca), zwłaszcza w strefie silnego uszczelinienia, wody roztopowe spływają systemami szczelin w głąb, tworząc subglacialny system odpływu. Wody subglacialne osiągające podłoża podlodowe są zdolne do erozji tego podłoża i mogą wycinać nawet bardzo głębokie (i szerokie) rynny. W przypadku silnego uszczelinienia, przy dużych naprężeniach w lodzie, może dojść do obalenia się stropu lodowego tuneli subglacialnych. Lód wypełni wtedy w części lub w całości rynnę. Znajdzie się wówczas głęboko w podłożu podlodowym, znacznie poniżej pierwotnego położenia spągu lądolodu czy lodowca. Dalsze jego losy zależą od szeregu czynników, w tym od organizacji sieci hydrograficznej w obrębie strefy obwału lodu. Jeśli wody przepływające przez tę strefę będą niosły duże ilości rumowiska, może (choć oczywiście nie musi) dojść do zasypania brył martwego lodu. Może on zostać zalany w części lub całości blokiem morenowym, gdy przepływ ustanie, a lód jest bogaty w detrytus skalny. Stanie się on wtedy lodem pogrzebanym, izolowanym od bezpośredniego wpływu radiacji i adwekcji ciepła wraz z adwekcją masy (wody, powietrza) i jego topnienie odbywać się może jedynie pod wpływem strumienia ciepła przenieszonego drogą przewodnictwa cieplnego, co będzie powodowało bardzo powolny proces topnienia lub nawet quasikonserwację.

Martwy lód w pradolinie Redy-Łeby z równym powodzeniem mógł być właśnie takim lodem. W tym przypadku, lód mógł znaleźć się głęboko, kilkadziesiąt lub sto kilkadziesiąt metrów poniżej spągu lądolodu, w obrębie warstw osadów starszych od ostatniego zlodowacenia. Rynny położone na obokległych wysoczyznach osiągają głębokość kilkunastu metrów, a są w ich dnach jeszcze jeziora lub wypełnienia kilku-kilkunastometrowej grubości seriami osadowymi. Lustro wody Jeziora Choczewskiego, którego głębokość maksymalna wynosi 12,5 m, leży na wysokości 44 m n.p.m. Wierzchowina wysoczyzny na zachód i południe od rynny tego jeziora osiąga wysokość 90–80



m npm., co daje przegłębienie dna wytopiska jeziora w stosunku do wysoczyzny 55–65 m. Jaką miąższość mają osady denne leżące pod dnem Jez. Choczewskiego — nie wiadomo. Rynna pobliskiego Jeziora Żarnowieckiego (raczej egzaracyjna niż subglacialna) osiąga głębokość względną ponad 140 m!

Oprócz przypadku branego pod uwagę jako jedyna możliwość przez A. Rachockiego (1992) występuje więc co najmniej jeszcze jedna możliwość znalezienia się martwego lodu na większej głębokości. Tyle, że nie na dnie nieistniejącej pradoliny. Nie ma jeszcze pradoliny, jeśli nie ma pradoliny, nie istnieje jej dno, dywagacje na temat jej dna stanowią zwykły błąd logiczny.

Dalszą sprawą jest kolejność zdarzeń i procesów mogących doprowadzić do istnienia form martwego lodu na terasach erozyjnych czy w ogóle w formach erozyjnych — A. Rachockiego zjawisko to wyraźnie niepokoi. Daje temu wyraz w dyskusji z moimi poglądami (Marsz 1967), przewrotnie zadając pytanie, czy jeżeli pradolina jest formą erozyjną, w niej zaś istnieją formy martwego lodu, to czy moim zdaniem »... po Böllingu miało w Polsce Północnej miejsce nasunięcie ładolodu, które mogłoby wyjaśnić sprawę ich istnienia...«? Tego samego rodzaju wyimaginowaną alogiczność zarzuca B. Augustowskiemu (1965) wkładając w tekst B. Augustowskiego swoją interpretację zdarzeń. Choć akurat nie podzielał poglądów Augustowskiego na temat terasowego charakteru obszaru okolic Jeziora Lubowidzkiego, to uważam całą w tym względzie argumentację A. Rachockiego za chybioną. Jest dla mnie sprawą oczywistą, że w formach erozyjnych (w tym i na takich terasach) mogą występować wytopiska oraz niektóre inne formy martwego lodu.

Warunkami zachowania się form martwego lodu w formach erozyjnych jest, aby:

- procesy erozji nie sięgały na większą głębokość niż ta, na której występują spągowe partie zagrzebanego lodu,
- przepływ kształtujący formę erozyjną ustał przed ostatecznym wytopieniem się zagrzebanego lodu.

Jeśli lód pogrzebany w gruncie jest nieuszczelniony i bez kawern, powstaje wytopisko (suche lub wypełnione wodą), jeśli występują w lodzie systemy pustek, mogą one (lecz oczywiście nie muszą) zostać wypełnione materiałem mineralnym, dając w efekcie formy akumulacji martwego lodu — najczęściej formy kemowe lub kemopodobne, lokujące się zazwyczaj w obniżeniach wytopiskowych lub na ich obrzeżeniach (tak, jak to ma miejsce w okolicach Lubowidza).

Występowanie form martwego lodu na terasach erozyjnych jest powszechnie znane. W Polsce występują liczne rynny jeziorne na terasach erozyjnych Warty (np. w okolicach Murowanej Gośliny i Mosiny, których genezę opisał T. Bartkowski, 1957). Na Pojezierzu Sierakowskim (Sierakowsko-Międzychodzki) występują dziesiątki rynien jeziornych na terasach erozyjnych Warty (wspomina o nich T. Bartkowski, 1957, patrz również np. rys. 7 w pracy B. Krygowskiego, 1972, przedstawiający mapę geomorfologiczną tego obszaru). Nie chcę przytaczać tu dalszych pozycji literatury i wymieniać kolejnych obszarów. Kwestia ta stanowiła nowość przed ponad 30 laty, obecnie nie wymaga specjalnego do niej przekonywania, zwłaszcza geomorfologów.



Występowanie form martwego lodu w poziomie dna pradoliny Redy–Łeby nie wyklucza więc erozyjnej genezy tej formy.

Następny problem, który stawia A. Rachocki: »Dlaczego wody erodujące pradolinę, oddziałując także termicznie na bryły martwego lodu, nie doprowadziły do jego zaniku w trzech wymienionych obniżeniach?« byłby jaśniejszy, gdyby uwzględnić wymianę ciepła w strefie granicznej lód–woda, przy przepływie turbulentnym. Obojętnie, który z modeli się analizuje, wynika jasno, że nie tylko woda oddziałuje termicznie na lód, ale i lód na wodę. Proces ten zachodzi w czasie, w funkcji różnicy temperatury wody i lodu oraz prędkości dopływu lodu. Pomimo tego, że woda ma bardzo duże ciepło właściwe, lód ma znacznie większe (78 razy) ciepło topnienia. Woda opływająca lód bardzo silnie się oziębia, różnice temperatury maleją, tempo przebiegu procesu spada nieliniowo... Proces topnienia jest powolny. W przypadku, gdyby wody erodujące pradolinę były również głębsze, następowałaby dyferencjacja gęstościowa wody, powodująca występowanie w strefie przydennej wód o temperaturze maksymalnych gęstości, to jest od 5,5 do 0°C. To z kolei ogranicza zasób ciepła, który może zostać zużyty na topnienie lodu tworzącego fragmenty dna.

Ponadto wody te niosły rumowisko, również wleczone, które pokrywało lód na dnie ciekłu, jeszcze bardziej utrudniając wymianę ciepła, a tym samym topnienie lodu. W przypadku pokrycia lodu warstwą osadów przekazywanie ciepła do niżej leżącego lodu odbywać się musi drogą przewodnictwa cieplnego, co jest niezbyt efektywne.

Odpowiedź na pytanie »Dlaczego spowodowały ewentualne jego [martwego lodu] wytopienie te masy wód... nie wypełniły niesionym materiałem pozostałych po martwym lodzie obniżzeń?« jest stosunkowo prosta. Postawione pytanie jest wewnątrznie sprzeczne. Jeśli nie wypełniły obniżzeń, to znaczy, że nie spowodowały uprzedniego wytopienia martwego lodu. Gdyby spowodowały wytopienie przed ustaniem przepływu — nie byłoby żadnych przegłębień.

Oba ostatnie pytania ściśle wiążą się ze sobą. Fakt, iż w czasie wcinania się pradoliny Redy–Łeby w głąb nie doszło do całkowitego wytopienia brył martwego lodu występujących w podłożu, w którym była wycinana pradolina, wskazuje pośrednio na to, że proces wycinania pradoliny musiał być reaktywnie krótki. Sytuacja, jaką obserwuje się w pradolinie Redy–Łeby dowodzi wyraźnie, że przepływ wód zarówno wycinających pradolinę, jak i akumulujących osady terasy średniej, ustał przed wytopieniem się martwych lodów.

W związku z tym raczej nie trzeba się zastanawiać nad tym, czy bryły martwego lodu mogą się pogrążyć pod wpływem własnego ciężaru w osady leżące pod nimi, ani też nad tym, czy bryły te spadały (?), wybijając krater, ani też, czy po Böllingu zlodowacenie objęło ponownie obszary Polski Północnej. Sądzę, że te kwestie zostały już dość dawno wyjaśnione i nie stanowią podstawy do dyskusji naukowej.

Istnieją jeszcze i inne argumenty, które choć nie są decydujące, pozwalają na sceptyczne podejście do „hipotezy alternatywnej”. Są nimi przede wszystkim morfografia i morfometria pradoliny Redy–Łeby i pradoliny kaszubskiej.

Pradolina Redy–Łeby jest formą pod względem morfometrycznym bardzo wyraźną. Jedną z jej cech jest stopniowe powiększanie szerokości ze wschodu na



zachód — od rejonu Redy do rejonu Charbrowa, w którym (już na obszarze Niziny Gardzieńsko-Łebskiej) ginie północny stok tej formy. Dalej, ku zachodowi, pozostaje jedynie południowa krawędź tej formy, ciągnąca się od Cecenowa po Smołdzino. Jeżeli rozpatrywać tylko odcinek między Redą a Charbrowem, zauważa się występowanie w morfografii i morfometrii tej pradoliny cech, powszechnie uważanych za typowe dla rzeźby fluwialnej: wzrost szerokości doliny zgodny z jej biegiem i wzrost szerokości doliny na linii zmiany kierunku biegu doliny, wraz z odpowiadającym mu układem asymetrii nachyleń krawędzi (bardziej strome krawędzie na zewnętrznej stronie łuków). Wzrost szerokości doliny zgodny z jej biegiem jest względnie płynny. Brak na obszarze pradoliny Redy-Łeby gwałtownych rozszerzeń tworzących kotliny i łączących je przewężeń, czego raczej należałoby oczekiwać, gdyby forma ta miała stanowić dolinę wypełnioną w całości martwym lodem, a następnie ekshumowaną. Natomiast w miejscach, gdzie niewątpliwie występował martwy lód, widoczne są wyraźne nieprawidłowości w liniowym przebiegu krawędzi erozyjnych pradolin (rejon Orla, Strzebielina, Lubowidza...).

Podobnie przedstawia się sprawa ze zwiększeniem się szerokości pradoliny kaszubskiej (Meandru Kaszubskiego wg B. Augustowskiego). Wzrost szerokości następuje w sposób płynny (choć bardzo szybki). Biorąc pod uwagę, iż ten fragment pradoliny tworzy ugięty pod ostrym kątem łuk, obserwowany wzrost szerokości tego odcinka pradoliny daje się doskonale wytłumaczyć zwykłym działaniem pracy wód (po zewnętrznej stronie zakola, tak, jak to czyni B. Zaborski, 1933), bez potrzeby uciekania się do lokowania tam martwego lodu, na co nie ma zresztą żadnych, ani morfologicznych, ani też geologicznych dowodów.

Wbrew temu co pisze A. Rachocki (1992) powołując się na moją pracę (Marsz 1967), nie stwierdza się teras kemowych ciągnących się wzdłuż krawędzi pradoliny Redy-Łeby i pradoliny kaszubskiej, mających stanowić dowód na wypełnienie istniejącej niegdyś doliny rzecznej martwym lodem. Występujące w pradolinie Redy-Łeby fragmenty rzeźby martwego lodu (kopalne wytopiska, rynna Jeziora Lubowidzkiego oraz towarzyszące jej kemowisko, wytopiska na powierzchni teras akumulacyjnych) nie są częstsze ani większe w pradolinie niż na otaczających wysoczyznach, nie tworzą również bardziej zwartego ciągu, odtwarzającego zgodny z przebiegiem pradoliny układ linearny. Występowanie form martwego lodu w dnie pradoliny nie wyklucza jej erozyjnej genezy, wbrew temu co sądzi A. Rachocki. Istniejąca morfometria formy nie zawiera elementów mogących stanowić przesłanki do wnioskowania, że pradolina stanowi ekshumowaną, starszą dolinę.

Na jakich faktach, jakich dowodach, oparta jest więc „hipoteza alternatywna”? Wątpliwych i w znacznej mierze sprzecznych z obserwacjami terenowymi. Jej wartość wyjaśniająca jest podobna jak każdej innej, dowolnej hipotezy. Jakie są jej zalety? Te są oczywiste — pozwalają na uniknięcie odpowiedzi na realnie rysujące się problemy, a niemożliwych do uzyskania bez dokonania szerszych rewizji paleogeograficznych i przeprowadzenia szczegółowych badań na znacznych, w tym i odległych obszarach.



## Problemy do wyjaśnienia

Odrzucając „hipotezę alternatywną” A. Rachockiego nie chcę sugerować, że zagadnienie genezy pradolin Pobrzeża Kaszubskiego jest wyjaśnione. Jest przeciwnie — w chwili obecnej moim zdaniem jest nie mniej niejasności niż w czasach P. Sonntaga. Wraz z postępowaniem wiedzy, nagromadzeniem nowych faktów i obserwacji z terenów pradolin Redy-Łeby, kaszubskiej i ich otoczenia, jak również coraz lepszym rozpoznaniem ogólnych warunków chronologii i paleogeografii schyłku ostatniego zlodowacenia rośnie liczba sprzeczności, znaków zapytania, problemów wymagających rozwiązania. W przypadku wyników badań nad geomorfologią pradolin Pobrzeża (i obszarów Pobrzeża Kaszubskiego, czy nawet Pobrzeża Pomorskiego jako całości) liczba tych wątpliwości jest tak duża, że stwarza wręcz nową jakość. Nie jest moim zamiarem, w artykule o polemicznym charakterze, wchodzenie w detale i przytaczanie skomplikowanych dowodów, tym niemniej pewne zagadnienia wymagają tu zasygnalizowania. Aby umożliwić zrozumienie dalszego ciągu czytelnikom nie znającym mojego artykułu z roku 1967 i nie opublikowanej (niestety) mojej rozprawy doktorskiej (Marsz 1968) muszę jednak w kilku choćby zdaniach zreferować wyniki swoich badań nad plejstocenią historią rozwoju pradoliny Redy-Łeby i pradoliny kaszubskiej. Rozwój obu tych pradolin w holocenie, bardzo zresztą skomplikowany i bogaty, stanowi odrębne zagadnienie, którego omawianie nie jest tutaj niezbędne.

### Rozwój pradoliny w późnym glacie

Rozwój geomorfologiczny pradoliny Redy-Łeby był rozwojem wielofazowym i skomplikowanym. Pradolina Redy została wycięta jako erozyjna, głębsza od obecnej, forma dolinna przez bardzo duże masy wód spływające ze wschodu na zachód, w okresie szeroko rozumianego najstarszego dryasu. Pradolina była wycinana zarówno w podłożu mineralnym, jak i — na pewnych odcinkach — w wielkich i mniejszych bryłach martwego lodu. Proces wycinania był niesłychanie gwałtowny i (co istotne) bardzo krótki — trwał przypuszczalnie zaledwie kilkaset lat (200–400?). W tym czasie pradolina została wcięta na głębokość około 100 m w utwory podłoża. Częścią ówczesnej pradoliny Redy-Łeby był południowy segment pradoliny kaszubskiej między Gdynią a Redą.

Przeływ wód wycinających pradolinę między Redą a Charbrowem-Żelazem ustał już w najstarszym dryasie, przed Böllingiem. Dno tego odcinka pradoliny zaczęło być intensywnie zasypywane osadami wynoszonymi ze strefy rozcięć erozyjnych. W Böllingu proces zasypywania tego odcinka trwał nadal, w jego dnie płynęły jedynie wody lokalne, tworząc rzeki zdziczałe.

W okresie, gdy przeływ przez obecną pradolinę Redy-Łeby ustał, przez odcinek pradoliny kaszubskiej między Gdynią a Osłoninem płynęły jeszcze masy wód. W jakim momencie ustał przeływ wód pradolinnych przez pradolinę kaszubską, nie udało się definitywnie wyjaśnić. W pracy z r. 1967 sugeruję moment ustania przeływu w starszym dryasie, obserwacje nagroma-



dzone w latach późniejszych pozwalają na przesunięcie tego zdarzenia wstecz — na schylek najstarszego dryasu lub Bölling (Marsz 1968).

W starszym dryasie w obu segmentach pradoliny (Redy-Łeby i kaszubskiej) miała miejsce bardzo intensywna akumulacja — dna tych pradolin były zasypywane materiałem wynoszonym ze strefy rozcięć erozyjnych (peryglacialnego *bad landu*). Po dnach obu pradolin płynęły liczne rzeki roztokowe. Przed wylotami dolin walnych, wyprowadzających wody i rumowisko ze strefy rozcięć erozyjnych, tworzyły się stożki napływowe. Stożki te zaczęły dzielić dno pradoliny na odrębne segmenty.

Procesy wytapiania martwych lodów tworzących fragmentów stoków (krawędzi) pradoliny Redy-Łeby i znajdujących się pod jej obecnie akumulacyjnym dnem trwał cały czas, lody osłonięte (w krawędziach) topniały szybciej, lody zagrzebane pod dnem — powoli. Powstawanie przegłębień w dnie, wypełnianych następnie osadami, było zapewne asynchroniczne. Najszybciej wypełniały się osadami te przegłębienia, które znajdowały się w pobliżu wylotów licznych dolin strefy rozcięć krawędziowych. Te, które były oddalone od wylotów dolin (i oddzielone od nich stożkami napływowymi) ulegały powolnemu wypełnianiu — i to materiałem drobnoziarnistym (ilastym). Takim fragmentem jest rejon przegłębienia Orla, do którego trafiła część wód spływająca ze stożka napływowego Bolszewki i Gościciny. Brak jest obecnie argumentów, które pozwoliłyby jednoznacznie określić moment powstania pierwszych jeziorzysk w miejscach tych przegłębień, należy jednak sądzić, że mogło to nastąpić już w Böllingu. Z jednej strony działał proces wypełniania jeziorzysk osadami, z drugiej, w trakcie procesów wytapiania lodu, dna tych jeziorzysk osiadały. Mimo intensywnej akumulacji jeziorzyska wytopiskowe trwały.

W Allerödzie, w warunkach pokrycia terenu zbiorowiskami lasów brzoźowych nastąpiło w dnach pradolin ożywienie procesów erozji wgłębnej. Została rozcięta powierzchnia dna pradoliny Redy-Łeby — powstała wtedy terasa średnia i zaczęła kształtować się powierzchnia terasy nadzalewowej. W pradolinie kaszubskiej poziom dna wieku allerödskiego jest pokryty przez młodsze osady, formy rozcięcia tego wieku nie są widoczne na powierzchni. Fazie wzmożonej erozji, która objęła strefę rozcięć erozyjnych, odpowiada silna akumulacja na stożku napływowym położonym u wylotu Bramy Demptowskiej (wyższy poziom stożka napływowego).

W okresie młodszego dryasu w obu pradolinach na osuszonych powierzchniach terasowych zaczęły formować się wydmy (Moście Błota, Reda, okolice Leśnicy, Żarnowska...). W pobliżu krawędzi dno ulegało dalszej agradacji — tworzyły się ciągłe listwy połączonych stożków napływowych u wylotów drobnych dolin erozyjnych i deluwiiw materiału zmytego ze stoków. Nadal ulegały agradacji nasadowe części stożków napływowych u wylotów dolin walnych strefy przykrawędziowych rozcięć erozyjnych. W pradolinie kaszubskiej rozwój stożków napływowych położonych u wylotu doliny Zagórskiej Strugi i Bramy Demptowskiej doprowadził do całkowitego przegrodzenia dna i powstało obszerne, płytkie jeziorzysko (rejon Janowa). Jeziorzyska w rejonie Orla, Zelewa, Czarnego Bagna (i być może szereg innych, do tej pory nie rozpoznanych) istniały nadal, stopniowo wypełniając się osadami.



Tak zarysowany, w bardzo dużym skrócie, plejstocński rozwój pradolin Redy-Łeby i kaszubskiej, stawia szereg problemów. Na większość z nich nie znajduje się w chwili obecnej ani jednoznacznej ani wiarygodnej odpowiedzi. Niektóre z tych problemów sygnalizuje w swoim artykule A. Rachocki (1992) w części, w której przeprowadza krytykę poglądów na rozwój pradoliny. Zarysuję dalej trzy z grupy tych problemów, które uważam za najistotniejsze.

#### Położenie granicy lądolodu w momencie tworzenia się pradolin

Geomorfologia obszarów położonych na północ od pradoliny Redy-Łeby wyraźnie wskazuje, że deglacjacja miała tam charakter arealny. Wyróżnione przez J. Sylwestrzaka (1969, 1973, mapa 6) fazy i subfazy recesji czoła lądolodu na tym obszarze należy traktować sceptycznie. Podobnie sceptycznie trzeba podchodzić doznaczonych przez L. Roszkównę (1968) linii wyznaczających zasięg fazy gardzieńskiej. Taki stan rzeczy powoduje, że brak jest praktycznie dowodów na realne położenie krawędzi (czoła) lądolodu w momencie wycinania pradoliny Redy-Łeby. Jednak nie tylko w części wschodniej, jak to zauważa A. Rachocki, istnieją problemy związane z położeniem czoła lądolodu. Podobnie przedstawia się sprawa z położeniem granicy lądolodu w części zachodniej pradoliny. Niemal wszyscy badacze do tej pory czynili „unik”, przemilczając to zagadnienie. A jest ono ważne, ponieważ warunkuje możliwość dalszego odpływu wód pradolinnych.

Warto jednak zwrócić uwagę na kilka faktów, niezależnie od tego, czy istniało na tym obszarze czoło lądolodu (rozumiane w sposób klasyczny, tj. zgodny z koncepcją deglacjacji frontalnej), czy też istniała strefa arealnej degradacji brzeżnych partii lądolodu, składająca się z różnej wielkości płatów lodów stagnujących i martwych. Są to:

- fakt, że segment przypuszczalnej pradoliny, tworzący obecnie tzw. „terasa nadmorską oliwsko-sopocką” ma tylko jedną krawędź — zachodnią;
- fakt, że pradolina Redy-Łeby nie kończy się na zachodzie w rejonie Charbrowa, lecz od Cecenowa do Żelaza ciągnie się erozyjna krawędź wysoczyzny, stanowiąca południową (na tym odcinku) krawędź tej pradoliny; na tym odcinku brak z kolei północnej krawędzi tej formy;
- fakt, że pradolina Redy-Łeby „wychodzi” na obszar dzisiejszego Bałtyku na zapleczu gardzieńskiej moreny czołowej.

To ostatnie stwierdzenie dość jednoznacznie pozwala określić względny wiek tej pradoliny — jest ona młodsza od moren czołowych gardzieńskich. Dwa poprzednio wymienione fakty pozwalają na wyrażenie sądu, że przepływ wód pradolinnych odbywał się w bezpośrednim kontakcie z lodem, i to z wielkimi masami lodu, tworzącymi drugą, brakującą krawędź pradoliny. Oznacza to, że pradolina Redy-Łeby była w części doliną marginalną, w części — doliną prowadzącą wody tranzytowe.

Na wschodzie (obecna Zatoka Gdańska) i częściowo na północy (na północ od krawędzi Cecenowo-Żelazo) wody wycinające pradolinę Redy-Łeby płynęły więc w kontakcie z lodem. Było to już po utworzeniu gardzieńskiej moreny czołowej, której wiek określa się (Fedorowicz, Rosa i Sylwestrzak 1985) na



12 800–12 750 lat BP, a w bardziej rozszerzonym ujęciu na 13 000–12 600 lat BP. Jednocześnie E. Nilsson (1970) wykazuje, że w roku 10 600 p.n.e. (PC czyli 12 550 BP) Południowa Skania uwolniona była już od pokrywy lądolodu; K. Kopczyńska-Lamparska i inni (1984) wykazują fakt istnienia osadów najstarszego dryasu i leżącego na nich torfu datowanego na Bölling ( $12\,920 \pm 330$  BP) w klifie w Niechorzu; R. Kramarska, S. Uścińowicz i J. Zachowicz (1992a) sygnalizują bardzo wczesny wiek osadów występujących na powierzchniach glacialnych w dnie Zatoki Pomorskiej ( $14\,060 + 220$  BP). Tymczasem na mapach zasięg fazy gardzieńskiej, odpowiadającej najstarszemu dryasowi (?), prowadzony jest wzdłuż wybrzeża do wyspy Wolin, na rzekomą — patrz Mojski 1982, Marsz 1982) wolińską morenę czołową i dalej na Rugię.

Taki stan rzeczy zdaje się wskazywać, że można mieć uzasadnione wątpliwości co do rekonstrukcji paleogeograficznych dotyczących orientacyjnego przebiegu granicy lądolodu na obszarze Bałtyku w fazie gardzieńskiej. Czy przypadkiem recesja lądolodu z niecki Bałtyku w najstarszym dryasie nie zachodziła znacznie szybciej od zachodu niż od południa, w ogólnym kierunku NE, a generalny przebieg granicy lądolodu na obszarze dzisiejszego Bałtyku w tym czasie wykazywał orientację zbliżoną do NW–SE?

Hipoteza taka pozwala przyjąć obserwowane w rozwoju pradoliny Redy–Łeby fakty jako niesprzeczne — gdy na wschodzie i północy mógł zalegać jeszcze lód, kierunek odpływu wód wycinających pradolinę ku NW, na obszar dzisiejszego Bałtyku, mógł już być otwarty w krótkim czasie po utworzeniu moren gardzieńskich. Hipoteza taka pozwala również wyjaśnić osobliwie „równoległe–zygzakowaty” przebieg dolin rzek północnego skłonu Pojezierza Pomorskiego i Pobrzeża Pomorskiego i kilka innych, bardziej szczegółowych faktów geomorfologii Pobrzeża Pomorskiego.

#### Zagadnienie pochodzenia wód wycinających pradoliny

Pochodzenie wód wycinających pradolinę Redy–Łeby, a następnie pradolinę kaszubską stanowi dalsze zagadnienie, które do tej pory nie doczekało się wiarygodnego wyjaśnienia. Pisząc w roku 1967 artykuł na temat rozwoju pradolin Pobrzeża, wyraziłem faktycznie przypuszczenie, które tak zbulwersowało A. Rachockiego w roku 1992, że być może wody wycinające pradolinę pochodziły z jakiegoś sphywającego zastoiska. Nie miałem wtedy powodu do sceptycyzmu wobec idei na przykład Zastoiska Gdańskiego, którego istnienie nie było wtedy podawane w wątpliwość. Wątpliwości pojawiły się później, gdy własne obserwacje terenowe nie potwierdziły danych zawartych w literaturze. Tyle na temat zastoiska, gdyż pragnę obracać się w sferze faktów.

Z zagadnieniem pochodzenia wód wycinających pradolinę wiąże się i ilość wód wycinających pradolinę. Jest to następna kwestia, która stanowi powód szoku u A. Rachockiego, analizującego moje poglądy (Rachocki 1992, s. 109).

Można przyjąć za pewnik, że przynajmniej na niektórych odcinkach jeden z brzegów pradoliny stanowił lód. Lód znajdował się również w bezpośrednim pobliżu. Lądolód był w stadium recesji. Recesja lądolodu, najogólniej, polega na przemianie fazowej — lodu w wodę. Prędkość tych przemian jest policzalna.

V. Chodakov (1982), dokonując rekonstrukcji degradacji ostatniego lądolodu, obliczył moduł odpływu wynikającego z topnienia lodu (bez uwzględnienia opadu) w dolnej części strefy ablacji lądolodu, to jest w przybliżeniu do odległości około 30–35 km od jego granicy. Wielkość ta, jako wielkość średnia roczna, wynosi według Chodakova  $0,17 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ ). Jeszcze wyżej (powyżej 350 m nad poziomem granicy lądolodu) też rozciąga się strefa ablacji, z tym, że tempo topnienia tam stopniowo maleje.

Podane wielkości są wartościami średnimi rocznymi. Należy zdawać sobie sprawę z tego, że proces ablacji jest sezonowy. W okresie letnim, gdy ablacja była intensywna, moduł odpływu był zapewne znacznie większy, w porze zimowej, gdy ablacja zamierała — znacznie mniejszy od podanej przez V. Chodakova (1982) wartości. Oznacza to, że w okresie letnim występowała wysoka i dość długa fala powodziowa. Gdyby założyć, że okres ciepły trwał 0,5 roku, a ablacja była tylko dwa razy bardziej intensywna w porze letniej niż zimowej, to przy oszacowanej przez Chodakova (1982) wielkości  $0,17 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$  średniego rocznego odpływu ablacyjnego odpływ letni szacować trzeba na około  $0,255 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ . Oznacza to, że latem do uzyskania przepływu równego w przybliżeniu średniemu rocznemu przepływowi Wisły ( $\approx 1000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ) wystarczałaby woda spływająca z brzeżnej strefy lądolodu o długości około 135 km i szerokości około 30 km. Ablacja lądolodu nie ograniczała się przy tym wyłącznie do strefy brzeżnej, lecz sięgała na ponad 300 km w głąb czaszy lądolodu.

Do podanych wartości trzeba więc dodać spływ z wyższych części czaszy lądolodu, objętych procesami letniej ablacji, zarówno lodu lodowcowego, jak i złożonych tam w porze zimowej opadów śniegu, spływ opadów letnich... (nie licząc ewentualnych wód spływających z obszarów ekstraglacialnych, a pochodzących z opadów letnich i zimowych, topniejących martwych lodów, ewentualnego dopływu rzek ekstraglacialnych)... Czy byłaby więc wystarczająca ilość wody do wycięcia pradoliny? Sądzę, że tak.

Nie chcę tu sugerować, że przywiązuje wagę dowodową do podanych tu liczb. Nie oznacza to wcale, że twierdzę, iż pradolinę Redy–Łeby wycinał akurat ciek o przepływie  $1000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Były to przypuszczalnie znacznie większe przepływy, w kulminacji fali powodziowej kilkakrotnie większe.

Pomijając zagadnienie ewentualnego dopływu wód ze wschodu do pradoliny Redy–Łeby (obszary obecnych zlewni Pregoty, Niemna (?), z których odpływ przedstawia się niejasno), należy, jak sądzę, ponownie przeprowadzić badania nad rozwojem doliny dolnej Wisły, tak aby móc wyjaśnić zagadnienie łączności (lub jej braku) z systemem pradolin Pobrzeża Kaszubskiego. Szereg faktów obserwowanych w terenie zdaje się sugerować, że łączność taka mogła jednak mieć miejsce, przy czym nie wykluczam tutaj fazy przepływu po lodzie na obszarze dzisiejszych Żuław i Zatoki Gdańskiej.

Bez definitywnego wyjaśnienia problemu rozwoju doliny dolnej Wisły, łącznie z reinterpretacją datowania faz tego rozwoju, nie da się wyjaśnić jednoznacznie szeregu problemów rozwoju pradolin Pobrzeża Kaszubskiego, zwłaszcza segmentów, których dna leżą niżej od dna pradoliny Redy–Łeby. Stale będziemy obracali się w kręgu spekulacji i nie udokumentowanych hipotez.



**Problem depozycji osadów wyniesionych z pradoliny Redy-Łeby**

Ostatni problem, który chcę tu poruszyć, to zagadnienie depozycji osadów z wyciętej pradoliny. Nie potrafię na ten temat się wypowiedzieć w sposób wiążący. Logika podpowiada, że osadów tych należy szukać na dnie obecnego południowo-zachodniego Bałtyku. Mając na uwadze fakt, że po wycięciu pradoliny Redy-Łeby rozwój geomorfologiczny obszaru obecnego dna Bałtyku Południowego nie ustał, należy spodziewać się, że osady te mogły w znacznej części ulec redepozycji. Obszarami, które zdają się przede wszystkim wchodzić w rachubę jako potencjalne rejony depozycji tych osadów są płytkorównia i jej stoki do Basenu Bornholmskiego oraz sam Basen Bornholmski, czyli powierzchnia kilkudziesięciu tysięcy km<sup>2</sup>. W związku z powyższym, nie należy raczej oczekiwać wielkich miąższości tych sedymentów. Podobnie zagadkowo przedstawia się sprawa z osadami wyniesionymi przez erozję z doliny dolnej Wisły, formy znacznie większej od Pradoliny Redy-Łeby.

Sądzę, że problem ten z czasem wyjaśnią badania prowadzone przez sopocki Oddział Geologii Morza Państwowego Instytutu Geologicznego, rozpoznające szczegółowo geologię dna Bałtyku Południowego. Już w tej chwili pracownicy tej placówki (Kramarska, Uścińowicz i Zachowicz 1992b) stwierdzili występowanie późnoglacialnych pokryw akumulacyjnych na dnie Bałtyku, w części przylegającej do wybrzeża, między Jeziorem Wicko, Ławicą Słupską a Rozewiem. Są to muły i piaski, często laminowane. Przeciętna miąższość tych osadów wynosi od 5 do 10 m, a wiek ich depozycji został określony na od 13 000–12 600 lat BP do 12 200 lat BP. Wymienieni badacze wysuwają przypuszczenie, że osady te stanowią utwory zastoiskowe jednej z faz bałtyckiego jeziora przyłodowcowego.

**Kilka uwag na zakończenie**

Rzeźba północnego skrawka Polski, jakim jest Pobrzeże Kaszubskie pod wieloma względami jest różna od rzeźby pozostałej części Nizy Polskiego, powstałej w czasie recesji ostatniego zlodowacenia. Występują tu formy i zespoły form nie spotykane na innych obszarach. Brak pełnej ciągłości przestrzennej zespołów form, te bowiem są zniszczone przez wody transgredującego Bałtyku lub pokryte młodszymi osadami. Dodatkowa różnica polega również na tym, że deglacjacja odbywała się na obszarze pochylonym w kierunku ustępującego lądolodu. Jednocześnie względnie duże deniwelacje powodowały, że szereg zjawisk, w tym procesy erozyjne (nie tylko w pradolinach), osiągał tutaj ekstremalne rozmiary. Wszystko to powoduje, że występują tu poważne problemy z interpretacją wielu form, osadów i procesów. Formy te jednak istnieją. Byłoby więc wskazane zorganizowanie konferencji terenowej, na której przedstawi się interpretację obserwowanych w terenie zjawisk, dokumentację i rezultaty badań, poddając je pod osąd publiczny. Chętnie w takiej konferencji poświęconej geomorfologii pradoliny Redy-Łeby wezmę udział, mam nadzieję, że razem z A. Rachockim.

Organizację takiej konferencji terenowej uważam za celową tym bardziej, że znajomość szczegółowej problematyki geomorfologii glacialnej i peryglacialnej

obszarów Pobrzeża Kaszubskiego nie jest powszechna. W literaturze natomiast, zwłaszcza syntetyzującej wiedzę o problematyce geomorfologicznej Polski Północnej, znajdują się liczne stwierdzenia nie odpowiadające obecnemu stanowi rozpoznania rzeźby tych obszarów. Utrudnia to dokonywanie rekonstrukcji paleogeograficznych na obszarach przyległych i udokumentowanego wyjaśnienia ostatniej fazy późnoglacialnej ewolucji sieci hydrograficznej na obszarze Polski.

## LITERATURA

- Augustowski B. 1965, *Układ i rozwój pradolin Pobrzeża Kaszubskiego*, WSP w Gdańsku, Zesz. Geogr., VII, Gdańsk, s. 9–92.
- Bartkowski T. 1957, *Rozwój polodowcowej sieci hydrograficznej w Wielkopolsce Środkowej*, Zesz. Nauk. UAM, Geogr., 1, Poznań, s. 3–79.
- Chodakov V. G. 1982, *Aktualičeskaja model' Europejskogo pokrovnogo lednika (w:) Paleo-geografija Evropy za poslednie sto tysjač let (Atlas – monografija)*, Akad. Nauk SSSR, Izd. Nauka, Moskwa, s. 48–62.
- Fedorowicz S., Rosa B., Sylwestrzak J. 1985, *Wiek TL moren gardzińskich (w:) Materiały sympozjum poświęconego paleogeografii Niziny Gardzińsko-Lebskiej*, Gdańsk.
- Kopczyńska-Lamparska K., Cieśla A., Skompski S. 1984, *Evolution of fossil lake basin of the Late Glacial and Holocene in the cliff near Niechorze (Pomeranian Lakeland, Poland)*, Quartern. Stud. in Poland, 5, s. 39–58.
- Kramarska R., Uścińowicz S., Zachowicz J. 1992 a, *Zastoisko Lebskie (w:) Konferencja „Geologia i geomorfologia środkowego Pobrzeża i Południowego Bałtyku”*, WSP Słupsk, s. 15–16.
- 1992 b, *Osady lądowe z Południowego Bałtyku datowane <sup>14</sup>C (w:) Konferencja „Geologia i geomorfologia środkowego Pobrzeża i Południowego Bałtyku”*, WSP Słupsk, s. 47–48.
- Krygowski B. 1972, *Nizina Wielkopolska (w:) R. Galon (red.) Geomorfologia Polski, t. 2. Niż Polski*, PWN, Warszawa, s. 186–223.
- Marsz A. A. 1967, *Próba korelacji rozwoju geomorfologicznego Pradoliny Kaszubskiej z pradoliną Redy–Leby*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., XIX, PTPN, Poznań, s. 55–91.
- 1968, *Ewolucja środowiska geograficznego krajobrazu młodoglacjalnego na przykładzie ewolucji środowiska okolic Rumii (Pobrzeże Kaszubskie)*, maszynopis w archiwum Instytutu Geografii UAM w Poznaniu i Bibliotece Głównej UAM.
- 1982, *Główne cechy geomorfologiczne (w:) B. Augustowski (red.) Pobrzeże Pomorskie*, GTN–Ossolineum, Gdańsk, s. 41–65.
- Mojski J. E. 1982, *Budowa geologiczna (w:) B. Augustowski (red.) Pobrzeże Pomorskie*, GTN–Ossolineum, Gdańsk, s. 9–40.
- Nilsson E. 1970, *On the late-Quaternary history of Southern Sveden and the Baltic basin*, Baltica, 4, Vilnius, s. 11–32.
- Rachocki A. 1992, *Przetwalność pradolin Pobrzeża Kaszubskiego*, Uniw. Gd., Zesz. Nauk., Geogr., 18, s. 97–118.
- Roszkó L. 1968, *Recesja ostatniego lądolodu z terenu Polski (w:) Ostatnie zlodowacenie skandynawskie w Polsce*, Prace Geogr. IG PAN, 74, s. 65–100.
- Sylwestrzak J. 1969, *Odplyw wód roztopowych na tle recesji lądolodu wschodniej części Równiny Słupskiej i Wybrzeża Słowińskiego*, WSP w Gdańsku, Zesz. Geogr., XI, Gdańsk, s. 9–77.
- 1973, *Rozwój sieci dolinnej na tle recesji lądolodu w północno-wschodniej części Pomorza*, Uniw. Gdański, Prace Hab., 14, Gdańsk.
- Zaborski B. 1933, *Zarys morfologii Północnych Kaszub (powiat morski)*, Wyd. Inst. Bałt., Toruń.



RYSZARD GLAZIK

## Mongolskie nazewnictwo geograficzne

**Z a r y s t r e ś c i.** Celem pracy jest wyjaśnienie zasad pisowni mongolskich nazw i terminów geograficznych oraz ich pochodzenia, znaczenia i współczesnych zmian w mongolskim nazewnictwie geograficznym. Temat podjęto w związku z dużą dowolnością tłumaczenia mongolskich nazw geograficznych na język polski, co często utrudnia identyfikację i lokalizację obiektów geograficznych na mapach.

Język mongolski (chałchaski) należy do altajskiej rodziny językowej (języki mongolskie, tureckie i mandżursko-tunguskie). Mongołowie przejęli pismo od tureckiego ludu Ujgurów na przełomie XII i XIII wieku. Wywodzi się ono z alfabetu aramejskiego, który należy do grupy alfabetów semickich (Kałużyński 1957). Po II wojnie światowej wprowadzono nowy alfabet, którego litery są wzorowane na alfabecie rosyjskim. Obecnie w Mongolii występują silne tendencje powrotu do dawnego, tradycyjnego alfabetu.

W polskim piśmiennictwie i w zagranicznych opracowaniach dotyczących Mongolii występują duże rozbieżności w terminologii i w pisowni nazw geograficznych, które utrudniają identyfikację oraz lokalizację obiektów geograficznych na mapach. Często nazwy tych samych rzek, jezior, gór i miejscowości są podawane w różnych wersjach. Na przykład jedna z rzek południowego Changaju przyjmuje w różnych opracowaniach geograficznych następujące nazwy: Bajdrag, Bajdrag goł, Bajdragijn goł, Bajdarig, Bajdarik, Bejderik, Baj-dere, Bajdara.

Duża różnorodność nazw tych samych obiektów geograficznych została głównie spowodowana brakiem narodowego, mongolskiego piśmiennictwa geograficznego oraz materiałów kartograficznych (map). Na przełomie XIX i XX stulecia decydujący wpływ na przyjęcie i utrwalenie nazw mongolskich w piśmiennictwie światowym mieli rosyjscy podróżnicy i badacze Azji Centralnej. Mongolskie nazwy geograficzne tłumaczono w różny sposób na język rosyjski i podawano w opisach podróży drukowanych w wydawnictwach rosyjskich, te z kolei były podstawą tłumaczeń na języki europejskie z uwzględnieniem wymogów ortografii danego języka. W ten sposób do literatury światowej przeszły nazwy niektórych jezior (Chubsugul), rzek (Selenga, Kerulen, Toła) i miejscowości (Ułan Bator, Karakorum, Kobdo). Pisownia i wymowa tych nazw z reguły znacznie odbiegają od zasad współczesnej ortografii i fonetyki języka mongolskiego.

Drugą przyczyną dużej różnorodności używanych nazw były zmiany historyczne. Na przykład stolica Mongolii pierwotnie nosiła następujące nazwy:

Ta chūree, Ich chūree (wielki klasztor), Bogd chūree (święty klasztor) lub po prostu Chūree (Murzajev 1952). W drugiej połowie XIX w. Rosjanie nadali miastu nazwę Uрга, w której wyraz *chūree* (klasztor) został zatąpiony mongolskim wyrazem *örgö* (pałac). Nowa nazwa stolicy przeszła do piśmiennictwa europejskiego. Doprowadziło to do paradoksu polegającego na tym, że Mongołowie nie znali nazwy swojej stolicy, a Europejczycy przyjeżdżali do miasta o zupełnie innej nazwie. W 1924 r. nazwę stolicy przemianowano na Ulaanbaatar chot (miasto czerwonego bohatera). Słowo *chot* (miasto) nie występuje we współczesnej nazwie. Innym przykładem historycznych zmian w nazewnictwie jest góra dominująca nad stolicą Mongolii. Pierwotna, mongolska nazwa góry Bogd uul (święta góra) została po utworzeniu Mongolskiej Republiki Ludowej (1924 r.) zmieniona na Czobjalsan uul (góra Czobjalsana), a obecnie nosi nazwę Bogd Chan uul (góra świętego Boga).

Pierwsze mongolskie opracowania kartograficzne ukazały się dopiero w latach 50. obecnego stulecia. W tym czasie wydano dwie mapy fizyczne Mongolii w skalach 1:2 000 000 i 1:1 500 000 pod redakcją B. Badandżawa oraz atlas geograficzny dla szkół podstawowych. W końcu lat 60. opracowano mapę administracyjną kraju w skali 1:2 000 000 i mapę hipsometryczną Mongolii w skali 1:1 000 000 oraz atlas geograficzny dla szkół średnich (Glazik 1983). W okresie 1976–1980 geografowie mongolscy i rosyjscy przystąpili do opracowania *Narodowego atlasu Mongolii*, który ukazał się w 1990 r. w dwóch wersjach — mongolskiej i rosyjskiej. Nazewnictwo geograficzne przyjęte w tym atlasie (w wersji mongolskiej) należy uznać za obowiązujące. Wyjątek mogą stanowić jedynie te nazwy, które są powszechnie używane w zagranicznym piśmiennictwie np.: Chubsugul (Chövsgöl nuur), Selenga (Selenge mörön), Kerulen (Cherlen), Toła (Tuul), Ulan Bator (Ulaanbaatar), Kobdo (Chovd) oraz rzeka Delger (Delger mörön). W nawiasach podano nazwy mongolskie.

Geografowie mongolscy nie dysponują mapami topograficznymi opracowanymi przez własnych kartografów lecz korzystają z map topograficznych Mongolii wydanych przez Sztab Generalny Sił Zbrojnych ZSRR. Mapy te rozpoczęto drukować w latach 40. — przeważnie w skalach od 1:25 000 do 1:200 000. Do dnia dzisiejszego są one opatrzone klauzulą „tajne”. Nazw geograficznych występujących na mapach topograficznych nie można oczywiście porównać z *Narodowym atlasem Mongolii* (1990) z uwagi na różny stopień szczegółowości map. Z tego względu wyjaśnienia wymagają przynajmniej podstawowe zasady pisowni nazw mongolskich, które przyjęto zgodnie z wytycznymi S. Kalużyńskiego (1957).

Alfabet mongolski zawiera te same litery co alfabet rosyjski plus dwie dodatkowe samogłoski: „o” i „y”. Pierwszej odpowiada dźwięk pośredni między polskim „o” i niemieckim „ö”, który najlepiej oznaczać w nazwach mongolskich jako niemieckie „ö”. Druga samogłoska jest graficznie bardzo podobna do polskiego „y” lub rosyjskiego „y” i różni się tylko tym, że przedłużenie górnej części znaku w dół stanowi pionowa krescinka (bez skrzywienia w lewo). Z tego względu jest ona często przyjmowana za rosyjskie „y” i tak tłumaczona na inne języki. Odpowiada jej dźwięk zbliżony do niemieckiego „ü”. W nazwach mongolskich najlepiej je oznaczać jako niemieckie „ü”. Przyjęte oznaczenia są zgodne z *Geograficznym atlasem świata* (1989).



Charakterystyczną cechą języka mongolskiego jest tzw. harmonia samogłoskowa. Polega ona na tym, że w jednym wyrazie mogą występować wyłącznie samogłoski tylne — męskie (a, o, u) lub wyłącznie samogłoski przednie — żeńskie (e, ö, ü), np. miasta: Bułgan, Ulaangom, Mörön. Wyjątek stanowią słowa obcego pochodzenia lub wyrazy złożone, np. miasta: Arvajcheer = Arvaj Cheer, Süchbaatar = Süch Baatar. Neutralna samogłoska „i” może występować w dowolnym wyrazie.

Inną ważną cechą języka mongolskiego jest występowanie długich samogłosek, które są wyrażane w piśmie przez podwojenie danej samogłoski, np.: *horoo* (deszcz), *dzüun* (wschodni, lewy), *nuur* (jezioro). Do zaznaczenia długiej samogłoski „i” nie używa się podwojenia znaku. Długie „i” występuje w mongolskich wyrazach w postaci odpowiednika polskiej litery „y” (np. rzeki: Chalchyn, Szaryn) lub połączenia „ij”, np.: *bulgijn* (źródłany), *narijn* (wąski, cienki), *sangijn* (państwowy).

Wyżej podane zasady pisowni są ściśle przestrzegane w *Narodowym atlasie Mongolii* (1990) oraz na *Mapie fizycznej Mongolii 1:1 500 000* (1959). Zostały także uwzględnione przy tłumaczeniu nazw mongolskich na język polski w *Geograficznym atlasie świata* (1989). Wzorem prawidłowej pisowni nazw w języku mongolskim jest również *Mongol'sko-russkij slovar'* (1957).

Bardziej skomplikowane jest tłumaczenie na język polski mongolskich spółgłosek „l”, „z”, „ż” oraz „w”, głównie z powodu odmiennej wymowy. Spółgłoska „l” w wyrazach z przednimi samogłoskami oraz przed „i” odpowiada polskiemu „l” (np. miasta: Cecerleg, Ölgij, Uliastaj), a w wyrazach z tylnymi samogłoskami — polskiemu „ł” (np. rzeki: Czuluut, Chalchyn). Mongolskie „z” jest wymawiane jak polskie „dz” (np. rzeki: Dzag, Dzavchan, Öldziyt), a mongolskie „ż” odpowiada polskiemu „dź” (np. miejscowości: Chudziirt, Dżargałant, Tereldź). Litera „w” w nowszych opracowaniach kartograficznych jest zaznaczana jako „v” ponieważ ma specyficzną wymowę, charakterystyczną jedynie dla języka mongolskiego. W zależności od pozycji w wyrazie przypomina ona polskie „w”, np.: *Gov'* (Gobi), *tavan* (pieć); względnie polskie „b”, np.: *davaa* (przełęcz), *ovoo* (kopiec usypany na cześć duchów gór). Warto dodać, że w *Geograficznym atlasie świata* (1989) nie wyróżnia się spółgłoski „l”, a polskie „cz”, „sz” i „dź” jest zapisywane w postaci „č”, „š” i „dž”.

W porównaniu z językami zachodnioeuropejskimi język polski stwarza lepsze możliwości właściwego oddania brzmienia wyrazów mongolskich. Niektóre, rzadko spotykane w innych językach litery mongolskie mają polskie odpowiedniki „cz”, „ch”, „dz” i „dź”, a także mogą być tłumaczone w postaci sylab „ja”, „je”, „jo” i „ju”. Wymowa mongolskich słów nie stwarza Polakom większych trudności. Charakterystyczną cechą języka chalchaskiego jest brak spółgłosek „p”, „f” i „k”, które występują jedynie w stosunkowo nowych zapożyczeniach. Ma to istotne znaczenie dla prawidłowego tłumaczenia. Na przykład mongolskie terminy *ajmag* (jednostka podziału administracyjnego), *bulag* (źródło), *chudag* (studnia) są w literaturze obcej błędnie zapisywane w postaci ajmak, bulak, chudak.

Mongolskie nazwy geograficzne często składają się z dwóch lub trzech wyrazów. Ostatnie słowo określa rodzaj obiektu, np.: *nuur* (jezioro), *gol* (rzeka), *uul* (góra), *nuruu* (pasmo górskie, góry), *davaa* (przełęcz). Na mapach w większej



skali to samo dotyczy innych ważnych obiektów hydrograficznych, np.: *arszaan* (źródło mineralne), *bulag* (źródło), *chudag* (studnia); a także miejsc oddawania czci duchom gór (*ovoo*). Powyższe wyrazy stanowią część nazwy geograficznej, ale są zawsze pisane oddzielnie (bez łącznika) i małą literą. Dawniej podkreślano także rangę miejscowości przez dodanie słów: *chot* (miasto), *somon* (mniejsza jednostka podziału administracyjnego) i innych; np.: Cecerleg chot, Ulaanbat-atar chot, Chutag somon.

Zasadnicze (główne) nazwy obiektów geograficznych składają się z jednego lub dwóch wyrazów. W *Narodowym atlasie Mongolii* przyjęto zasadę, że są one zawsze pisane wielką literą, np.: Char Us nuur, Mongoł Altajn nuruu, Tavan Bogd uul. Ponadto wyrazy te nie są połączone łącznikiem z wyjątkiem dwuczłonowych nazw miejscowości, np.: Baruun-Urt, Dzamyń-Uūd, Mandala-Ovoo. Na wcześniej wydanych mapach Mongolii i w piśmiennictwie zasady pisowni mongolskich nazw geograficznych nie były uporządkowane i panowała w tym zakresie duża dowolność, np. nazwa Char Us nuur przyjmowała następujące formy: Char us nuur, Charus nuur, Chara-Us-Nur, itp.

Współczesną tendencją mongolskiego nazewnictwa geograficznego jest pomijanie tradycyjnie używanych wyrazów określających rodzaj obiektu geograficznego. Jak już wspomniano, najwcześniej zanikły słowa *chot* i *somon*, które dawniej umieszczano po zasadniczych nazwach ważniejszych miejscowości. W *Narodowym atlasie Mongolii* ten sam los spotkał słowo *gol*, przy czym dla nazw niektórych rzek zachowano dawną pisownię, np.: Chalchyn gol, Szaryn gol. Wyraz *mörön*, który oznacza dużą i zasobną w wodę rzekę, został wprawdzie zachowany, ale nie jest konsekwentnie używany. W niektórych przypadkach występuje on w sposób tradycyjny (np. Selcenge mörön), a w innych jest włączany do nazwy zasadniczej (np. Delgermörön). Także słowo *nuruu* jest często pomijane w nazwach pasm górskich, np.: Changaj, Chentej, Tarvagatajn. Konsekwentnie są stosowane jedynie wyrazy *nuur* i *uul*, które występują po zasadniczych nazwach jezior i gór (szczytów górskich).

W *Narodowym atlasie Mongolii* można również zauważyć tendencję do opuszczania końcówek wyrazów w nazwach geograficznych. Dotyczy to zwłaszcza rzek, których nazwy w zdecydowanej większości zostały pozbawione końcówek „-gijn”, „-ijn”, „-jn” i „-yn”. Przykładem są nazwy następujących rzek (w nawiasach podano nazwy tradycyjne): Jaruu (Jaruu-gijn gol), Eg (Egijn gol), Ongi (Ongijn gol), Taac (Taacyń gol). Powyższe zmiany nie są wprowadzane konsekwentnie — część nazw zachowała dawną pisownię (np.: Narijn gol, Chalchyn gol).

W nazwach miejscowości począwszy od lat 50. zmierza się do łączenia dwuczłonowych nazw w jedno słowo. Tak powstały między innymi nazwy miast: Sajnszand (Sajn Szand), Bajanchongor (Bajan Chongor), Dałandzadgad (Dałan Dżadgad). Część nazw miejscowości nadal składa się z dwóch wyrazów, które w *Narodowym atlasie Mongolii* są połączone łącznikiem, np.: Bajan-Öndör, Cagaan-Ovoo, Gućzin-Us.

Mongolskie nazwy geograficzne są głównie pochodzenia mongolskiego (chalchaskiego). Część wywodzi się z języków: tybetańskiego, sanskrytu, tureckiego i chińskiego (Murzajev 1952). Nazwy tybetańskie i sanskryckie są związane z lamaizmem. Należy do nich wyraz *arszaan* (święta woda, źródło



mineralne) oraz występujące w nazwach miejscowości słowa *mandal* (obrzęd religijny, ofiara) i *czandman'* (drogocenny kamień, talizman). Najbardziej znane nazwy pochodzenia tureckiego to: Bajdrag, Chubsugul i Chentej. Wywodzą się one od tureckich słów: *baj-dere* (bogata dolina), *köb-su-köl* (jezioro pełnowodne) i *kun* (słońce). W literaturze rosyjskiej przez długi czas używano nazwy Kosogol zamiast Chubsugul (Chövsgöl nuur). Z języka chińskiego pochodzi między innymi nazwa miasta Altanbulag (*altan* — złoto, złoty; *bulag* — źródło).

Wiele mongolskich nazw geograficznych dobrze oddaje charakter powierzchni terenu, np.: Changaj (górski, lesisty step), Gov' (pustynny step, półpustynia). W nazwach grzbietów i szczytów górskich często występują wyrazy odnoszące się do bóstw i ich szczególnych cech, np.: *bogd* (święty), *chan* (Bóg, władca), *tenger* (niebo, bóstwo), *chajrchan* (miłościwy, laskawy), *mönch* (wieczny). Przykładem są następujące nazwy: Bogd Chan uul, Mönch Chajrchan uul, Otgon Tenger uul. Niektóre słowa, np. *chujten* (chłodny, zimny) i *sar'dag* (pokryty wiecznym śniegiem), charakteryzują klimat gór (Chujten uul, Mönch Sar'dag uul).

W nazwach obiektów hydrograficznych często występuje wyraz *us* (woda) oraz przymiotniki charakteryzujące różne właściwości wody. Te ostatnie dotyczą np.: barwy wody (*caagan* — biała, *char* — czarna, *ulaan* — czerwona), temperatury (*chalun* — gorąca, *dulaan* — ciepła, *chujten* — zimna) i własności chemicznych (*davst* — słona, *arszaan* — mineralna ze źródła).

W nazwach jezior spotyka się słowo *dalaj* (np. Sangijn Dalaj nuur), które oznacza wielkie jezioro lub morze. W naszym pojęciu powierzchnia tych jezior nie odpowiada nazwie. Należy jednak pamiętać, że w warunkach suchego klimatu Mongolii nawet niewielkie jezioro stanowiło dla okolicznej ludności duży akwen. To samo dotyczy słowa *mörön*, dodawanego do nazw dużych rzek. Wyraz *gol*, obecnie pomijany, oznaczał mniejsze rzeki. W nazwach małych, górskich cieków często występuje słowo *gorich* (potok, strumień). Nazwy rzek mają niekiedy charakter przymiotników, które podkreślają różne cechy cieków wodnych, np.: szerokość (*delger* — szeroki, *narijn* — wąski), wielkość przepływu (*bajan* — bogaty w wodę, *chovor* — ubogi w wodę), budowę geologiczną koryta (*czuluut* — kamienisty), wiek rzeki (*ider* — młody), a także znaczenie dla miejscowej ludności (*bujant* — dobroczynny, szczodry; *öldzijt* i *dżargalant* — szczęśliwy, przynoszący szczęście). Wszystkie wymienione przymiotniki odpowiadają konkretnym nazwom rzek.

W Mongolii bardzo rozpowszechniona była praktyka nadawania osiedlom i miastom tych samych nazw (łącznie z przymiotnikami) co najbliższe góry, rzeki i źródła. Na przykład od gór wywodzą się nazwy miejscowości — Bajan-Uul, Chanbogd, Mönchhajrchan; od rzek — Kobdo, Orchon, Selenga; od źródeł — Chatanbulag, Tamsagbulag. Prawdopodobnie z tego wynika potrzeba określania rodzaju obiektów geograficznych przez dodawanie do nazwy odpowiednich wyrazów (*uul*, *gol*, *bulag*, *somon*, *chot*). W nazwach miejscowości jest często zawarta charakterystyka terenu, np.: Arvajcheer (*cheer* — step), Chudżirt (*chudżir* — solonczak), Dalandzadgad (*dzadgaj* — otwarty teren), Tołgoj (pojedyncze wzgórze). Reprezentowane są również zwierzęta, przedmioty, a także pojęcia dosyć egzotyczne dla Mongołów, np.: Bułgan (sobol), Altansziree (złoty tron), Cecerleg (kwietnik, ogród). Pochodzenie i znaczenie wielu nazw nie jest znane (np.: Kobdo, Orchon, Selenga).

W mongolskim nazewnictwie geograficznym są powszechnie używane popularne przymiotniki określające rozmiary danego obiektu (np.: *ich* – wielki, *baga* – mały, *öndör* – wysoki, *dżavchlant* – potężny). Drugą grupę stanowią wyrazy określające położenie gór, rzek i osiedli według stron świata (np.: *ar*, *chojt*, *chojno* – północ; *urd*, *ömnö*, *övör* – południe; *baruun*, *orno* – zachód; *dzüün*, *dorno* – wschód). Do trzeciej grupy należy zaliczyć szeroką gamę przymiotników, które przede wszystkim podkreślają pozytywne cechy różnych obiektów geograficznych (np.: *bajan* – bogaty, *sajn* – dobry, *sajchan* – piękny, *bat* – mocny, *erdene* – drogocenny).

Znajomość pochodzenia, pisowni i znaczenia mongolskich nazw geograficznych jest wśród polskich geografów bardzo mała. W polskim piśmiennictwie geograficznym, które obejmuje już ponad 150 pozycji z obszaru Mongolii, powszechnym zjawiskiem są kardynalne błędy i wręcz nieograniczona dowolność w tłumaczeniu nazw mongolskich na język polski. Autor ma nadzieję, że podane uwagi i przykłady przyczynią się do ujednolicenia pisowni i większego zrozumienia mongolskich nazw i terminów geograficznych.

#### LITERATURA

*Geograficzny atlas świata*, 1989, PPWK, Warszawa–Wrocław.

G I a z i k R . 1983, *Historia rozwoju i dorobek nauk geograficznych w Mongolii*, *Przegl. Geogr.*, 55, 1, s. 227–242.

K a ł u ż y ń s k i S . 1957, *Mongolskie nazwy i terminy geograficzne* (w:) E. Murzajew, *Mongolia. Opis fizyczno-geograficzny*, PWN, Warszawa, s. 15–30.

*Mapa fizyczna Mongolii 1:1 500 000 (Bügd Najramdach Mongol Ard Uls)*, 1959, red. D. Badamdzav, Kom. Nauk MRL, Ulan Bator (w j. mongolskim).

*Mongol'sko-russkij slovar'*, 1957, red. A. Luvsandendev, Kom. Nauk MNR, Gos. Izd. Inostr. i Nacional. Slov., Moskwa.

M u r z a j e v E . M . 1952, *Mongol'skaja Narodnaja Respublika. Fizyko-geografičeskoe opisanie*, Inst. Geogr. AN SSSR, Izd. Geografiz, Moskwa.

*Narodowy atlas Mongolii (Bügd Najramdach Mongol Ard Uls, Ündesnij Atlas)*, 1990, wyd. Akad. Nauk MRL i Akad. Nauk ZSRR, Ulan Bator–Moskwa (w j. mongolskim).



LUDWIK MAZURKIEWICZ

## Czy geografia człowieka powinna zajmować się problematyką zdrowia?

W niniejszym artykule, zamiast szeroko rozpowszechnionego w naszej literaturze określenia „geografia społeczno-ekonomiczna”, używany jest termin „geografia człowieka”. O jego wyborze zdecydowały trzy przesłanki. Po pierwsze, obydwie nazwy określają tę samą dziedzinę wiedzy. Jej przedmiotem jest człowiek w środowisku geograficznym oraz wzajemne zależności między środowiskiem a ludzką działalnością i egzystencją. Wydaje się, że termin „geografia człowieka” lepiej i trafniej oddaje istotę tego przedmiotu. Druga przesłanka dotyczy wspólnej, europejskiej tradycji. Nazwa „geografia człowieka” znajduje się od dawna w powszechnym użyciu wśród geografów całej Europy. Zaakceptowały ją do końca lat 20. wszystkie liczące się szkoły geograficzne na kontynencie, w tym również szkoła polska. Po wojnie zaczął jednak u nas obowiązywać zakaz jej używania (z powodów zupełnie pozanaukowych) i tylko niewielu geografów podtrzymywało tradycje z nią związane, sprawiając, że nie zniknęła zupełnie. Trzecia przesłanka ma charakter praktyczny. Określenie „geografia człowieka” jest krótsze od nazwy „geografia społeczno-ekonomiczna”, a przez to wygodniejsze w użyciu.

Wyjaśnienia wymaga tytuł artykułu. Ma on wyrażać wątpliwość podzielaną prawie zawsze przez część geografów. Tutaj dotyczyć ma ona tego, czy geografia człowieka powinna zajmować się problematyką zdrowia. W istocie chodzi o coś więcej: czy geografia człowieka powinna w ogóle zajmować się zagadnieniami, które stanowią domenę innych nauk? W pytaniu tego typu zawarte jest przekonanie, że ma ona swój własny, odrębny przedmiot badań i że koncentrowanie się na problematyce badawczej spoza obszaru przez ten przedmiot wyznaczonego grozi utratą tożsamości naukowej, rozpadowi i w konsekwencji uczynieniem z niej zbioru luźnych i izolowanych dziedzin będących na usługach innych, lepiej rozwiniętych nauk.

Zadaniem artykułu jest udowodnienie, że tak nie jest, i że można uprawiać w ramach geografii człowieka problematykę badawczą zarezerwowaną tradycyjnie dla innych dyscyplin, nie popadając wcale w zależność od nich. Argumentacja przemawiająca za taką możliwością przeprowadzona zostanie na przykładzie geografii medycznej — specjalizacji, która rozwinęła się w ramach geografii człowieka na bazie zainteresowania problematyką zdrowia.

Obawa przed zaangażowaniem się w zagadnienia należące jakoby wyłącznie do kręgu zainteresowania innych, niegeograficznych dyscyplin jest, jak już

wspomniano, konsekwencją przekonania o unikalności i odrębności zarówno ich pól badawczych jak i przedmiotu badań samej geografii człowieka. Bada ona zatem swój wycinek rzeczywistości i nie musi wykroczać poza jego granice w poszukiwaniu materiału niezbędnego do procesu jej rozwoju. Jest to jednak obraz niepełny, rozwój każdej dziedziny wiedzy cechują bowiem określone przemiany dotyczące również zakresu analizowanych zjawisk. Przemiany te dokonują się w toku procesu specjalizacji. Proces ten polega na podziale obszaru badawczego dyscypliny na kolejne dziedziny (kategorie) tak, że ich liczba rośnie w miarę upływu czasu. Jest to proces obiektywny. Stanowi on wyraz, z jednej strony, potrzeby opisu i wyjaśniania stale komplikującej się rzeczywistości, z drugiej zaś, rozrastania się nauki i jej możliwości poznawczych.

Ta potrzeba pogoni za ciągle zmieniającą się rzeczywistością, ogarniania pojawiających się stale nowych problemów i zagadnień sprawia, że nowo formującym się specjalizacjom nie wystarcza wiedza nagromadzona dotychczas w ramach macierzystej dyscypliny. Sięgają więc po rozwiązania zawarte w dorobku innych, lepiej rozwiniętych nauk, wkraczając swoim przedmiotem badań w ich domenę i czerpiąc z zasobów ich wiedzy. Czy jednak fakt adaptowania do swoich potrzeb osiągnięć innych dziedzin nie grozi wciągnięciem w orbitę ich wpływów, a w konsekwencji dezintegracją i rozpadem dyscypliny, w ramach której te nowe specjalizacje pojawiają się? Odpowiedź brzmi „nie” jeżeli potrafią one zachować swoją tożsamość naukową formując razem z dziedzinami, których wiedza jest im potrzebna do rozwoju, wspólne pola badawcze i oferując w ich zakresie własne propozycje i rozwiązania wzbogacające nie tylko zasoby tej wiedzy, ale również dorobek dyscypliny, w ramach której się wyłoniły. Czy jest tak w rzeczywistości, można się przekonać analizując sytuację metodologiczną specjalizacji, które pojawiają się w obrębie geografii człowieka. W artykule, jak już wspomniano, dyskusja dotyczy geografii medycznej — pola badawczego, które od dłuższego już czasu stanowi jedną ze specjalizacji w ramach geografii człowieka.

Geografia medyczna powstała w związku z zainteresowaniem jakie wśród geografów wzbudziła problematyka zdrowia, nawiązuje bowiem ściśle do istoty tego, co stanowi przedmiot geografii człowieka, do zagadnienia wzajemnej zależności między środowiskiem, w którym człowiek żyje a jego działalnością i egzystencją w tym środowisku. Jednym z najważniejszych — jeśli nie najważniejszym — wymiarem tej egzystencji jest zdrowie. Ono właśnie w swoim aspekcie środowiskowym stanowi przedmiot geografii medycznej. Przedmiot ten najwygodniej i najprościej jest scharakteryzować przedstawiając listę najważniejszych problemów, którymi aktualnie zajmuje się dyscyplina. Są one następujące (por. Mayer 1990):

- rozmieszczenie terytorialne chorób zakaźnych i przewlekłych w różnych skalach przestrzennych począwszy od skali lokalnej poprzez regionalną, krajową i kontynentalną, a kończąc na skali globalnej, obejmującej powierzchnię całej kuli ziemskiej;
- prawidłowości jakie rozmieszczenie to ujawnia w sensie terytorialnej zbieżności ze zjawiskami przyrodniczymi, społecznymi, kulturowymi i gospodarczymi zakładając, że nie ma ono przypadkowego charakteru, tzn. nie jest tworzone w sposób losowy;



- wpływ jaki na rozmieszczenie chorób wywiera środowisko przyrodnicze, kulturowe, społeczne i gospodarcze;
- społeczny, kulturowy i ekonomiczny mechanizm odpowiedzialny za procesy przestrzennej dyfuzji chorób;
- pomiar stanu zdrowia ludności zamieszkującej terytorium o określonych warunkach środowiska przyrodniczego, kulturowego, społecznego i gospodarczego;
- percepcja własnego stanu zdrowia jednostek na tle warunków społecznych, ekonomicznych, kulturowych i przyrodniczych oraz przestrzenne zachowania ludności w związku z korzystaniem z usług medycznych;
- delimitacja regionów stanu zdrowia ludności na podstawie cech demograficznych, natężenia zjawisk chorobowych, warunków środowiska społecznego, kulturowego i gospodarczego oraz organizacji służby zdrowia;
- przestrzenny rozkład popytu na usługi zdrowotne na tle środowiska przyrodniczego, kulturowego, społecznego i gospodarczego oraz stopień zaspokojenia tego popytu w ramach istniejącej sieci placówek służby zdrowia;
- optymalne rozmieszczenie sieci usług zdrowotnych na podstawie rozpoznanego przestrzennego popytu na te usługi.

Powyższe problemy wyznaczają podstawowe kierunki badawcze geografii medycznej. Prezentują one zróżnicowaną problematykę, łączy je jednak jeden wspólny wątek. Jest nim powtarzające się niemal w każdym punkcie zagadnienie związku ludzkiej kondycji zdrowotnej z całością warunków środowiskowych. Stanowi ono podstawowy wyróżnik tego, jak geograf podchodzi do problematyki zdrowia.

Jak jednak geograf pojmuje zdrowie? Jest ono dla niego nie tyle wewnętrznym stanem ludzkiego organizmu, ile pewną zewnętrzną właściwością przysługującą człowiekowi rozumianemu bądź jako jednostka, bądź jako grupa społeczna. Właściwość ta może być opisana różnymi cechami. Może to być np. liczba osób chorych na określoną chorobę w danej populacji zamieszkującej wybrane terytorium, stan własnego zdrowia, które jednostka ocenia na pewnej subiektywnej skali, liczba zgonów z powodu wybranej choroby czy liczba wizyt u lekarza określonej specjalności. Są to cechy w swej naturze podobne do tych, jakie geografowie innych specjalności stosują w odniesieniu do badanych przez siebie zjawisk. Cechy te prezentują dość luźny zbiór różnych wielkości. Geograf nie traktuje ich jak spójnego układu nawzajem powiązanych elementów, gdyż nie czuje się kompetentny szukać czy określać zależności między nimi. Tym natomiast, na czym się zna, jest środowisko geograficzne. Ujmuje on je jako złożony system. Zakłada, że między jego komponentami istnieją określone związki i zależności, które bada i poznaje. Dopiero w relacji do tej złożonej struktury geograf analizuje zmienne opisujące zdrowie człowieka. Studiuje je niejako przez pryzmat relacji i współzależności występujących w środowisku geograficznym.

Podjęcie lekarza do zagadnienia związku między zdrowiem a środowiskiem jest dokładnie odwrotne. Dla lekarza zdrowie jest wypadkową skomplikowanych funkcji ludzkiego organizmu. Jest ono stanem organizmu, a dokładniej, stanem jego czynności. Jeśli w przekonaniu lekarza na stan ten wpływ ma środowisko, uwzględni on również czynniki środowiskowe. Analizuje je jednak



tylko na tyle, na ile uważa, że pomogą mu zrozumieć to, co dzieje się w skomplikowanym urządzeniu jakim jest organizm człowieka. Można powiedzieć, że lekarz patrzy na środowisko i stara się je zrozumieć przez pryzmat tego organizmu. Organizm ludzki jest dla lekarza systemem, którego elementy i zależności lekarz bada i poznaje. Środowisko lekarz traktuje natomiast jako otoczenie tego systemu. Nie interesują go wszystkie elementy otoczenia ani związki między nimi. Wybiera tylko te komponenty, o których sądzi, że wywierają wpływ na funkcjonowanie ludzkiego organizmu i bada zależności między nimi a strukturą systemu jakim jest organizm.

Okazuje się więc, że jeśli chodzi o relację zdrowie — środowisko, lekarz i geograf prezentują zupełnie różne punkty widzenia. Relacja ta jest w gruncie rzeczy relacją między dwoma systemami: systemem jakim jest człowiek ze swoim skomplikowanym organizmem oraz systemem jakim jest środowisko geograficzne ze złożoną strukturą związków między poszczególnymi komponentami. Lekarz analizuje tę relację redukując środowisko do wybranych elementów i uwzględnia ich wpływ w odniesieniu do związków i zależności występujących w skomplikowanym systemie organizmu człowieka. Geograf z kolei studiuje powyższą relację rezygnując z ujmowania człowieka jako złożonej struktury. Zastępuje je paroma wielkościami (cechami opisującymi zdrowie), które bada następnie z punktu widzenia wzajemnego związku ze skomplikowanym systemem jakim jest środowisko geograficzne.

Obydwa punkty widzenia prezentują zatem odmienne optyki. Są to jednak optyki uzupełniające się. Ich komplementarność stwarza potencjalną możliwość wykorzystania wiedzy jednej dziedziny na potrzeby drugiej. Ta możliwość zresztą powoli przestaje już być potencjalna, wiedza medyczna jest bowiem stosowana w geograficznych badaniach zdrowia, znajomość zaś środowiska, którą dysponują geografowie, ma coraz większe znaczenie w pracy lekarza. Lekarze coraz częściej bowiem spotykają się z dowodami zależności zdrowia od środowiska. Nie czując się kompetentnymi muszą zdawać się na pomoc specjalistów od badań nad środowiskiem, m.in. geografów. Powtarzające się coraz częściej dowody ich współpracy z lekarzami świadczą o znaczeniu wiedzy o środowisku w badaniach medycznych. Dowodzą również autonomiczności geografii człowieka w stosunku do nauk medycznych oraz jej wyraźnie określonej tożsamości naukowej. Ta odrębność poznawcza i badawcza sprawia, że geografowie są dla lekarzy równorzędnymi partnerami dostarczającymi oryginalnej i istotnej wiedzy o środowisku. Przeczy to twierdzeniu o niebezpieczeństwie podporządkowania geografii medycznej medycynie. Wręcz odwrotnie, należy raczej mówić o coraz wyraźniej zarysowującej się możliwości konstruowania wspólnego pola badań. Współpraca w ramach tego pola powinna przynosić korzyści zarówno geografii człowieka, jak i naukom medycznym.



ZBIGNIEW TAYLOR

## O nowy dział Przeglądu Geograficznego

Celem niniejszej notatki jest zwrócenie uwagi na pewną, dość istotną lukę w polskim piśmiennictwie geograficznym i zaproponowanie utworzenia nowego działu Przeglądu Geograficznego pod nazwą *Oprogramowanie geograficzne*. Dział taki — poprzez zamieszczanie krótkich omówień i/lub recenzji nowych wersji programów komputerowych — pełniłby funkcję przede wszystkim informacyjną. Nie jest to pomysł w pełni oryginalny, jako że awangardowe czasopisma geograficzne czynią to od dawna. Można wskazać na przykład amerykańskiego *The Professional Geographer*, w którym dział *Geographical Software* istnieje od 1985 r., czy też brytyjskiego *Progress in Human Geography* — dział poświęcony kartografii i GIS istnieje tu od lat osiemdziesiątych, a poświęcony wyłącznie GIS od 1988 r. W 1987 r. zaczęło ukazywać się specjalistyczne czasopismo (obecnie dwumiesięcznik) poświęcone wyłącznie systemom informacji przestrzennej — *International Journal of Geographical Information*. Od ponad dwóch lat wychodzi popularnonaukowe *GIS Europe* (10 razy w roku).

Na tle dorobku światowego polska literatura w zakresie wykorzystania oprogramowania geograficznego przedstawia się skromnie. Oprócz kilku przeglądowych artykułów nt. GIS (np. Mazurkiewicz 1992, Richling 1992), dotychczas ukazały się nieliczne publikacje książkowe (Gaździcki 1990, Werner 1992). Można domniemywać, że taki stan rzeczy wynika w dużym stopniu z braku łatwo dostępnej informacji. Trzeba pamiętać, że większość geografów polskich nie ma odpowiedniego przygotowania w zakresie podstaw informatyki, wręcz przeciwnie — jest samoukami. Z drugiej strony, z dużym prawdopodobieństwem można przypuszczać, że przyszłość geografii jako nauki związana jest z komputeryzacją, w tym przede wszystkim z wykorzystaniem GIS. W tej sytuacji potrzeba istnienia informacyjnego działu w najpoważniejszym polskim periodyku geograficznym wydaje się oczywista — dział ten służyłby upowszechnianiu oprogramowania i stymulował rozwój badań w zakresie geografii. Informacje tam zawarte oczywiście nie zastąpią oryginalnej dokumentacji.

Co miałyby obejmować taki dział? Sądzę, że przede wszystkim omówienie programów napisanych na komputery osobiste — zwłaszcza typu IBM PC, które w znacznym stopniu zdominowały polski rynek, a więc:

- 1) nowszych wersji systemów informacji przestrzennej (*ARC/INFO*, *MapInfo*, *SINUS*<sup>1</sup>), zatem specjalistycznego oprogramowania przeznaczonego przede wszystkim dla geografów i planistów przestrzennych;
- 2) pakietów statystyczno-graficznych (takich jak *SPSS/PC+*, *SPSS for Windows*, *STATGRAPHICS*, *STATISTICA*, *SYSTAT*, *FASTSTAT*, *S-PLUS*), statystyczno-matematycznych (np. *MATHEMATICA*, *GLIM – Generalised Linear Interactive Modelling*); ten rodzaj programów nie powstał z myślą o geografach jako potencjalnych odbiorcach, ale częściowo jest i powinien być przez nich wykorzystywany;
- 3) różnych programów użytkowych dotyczących geografii, w tym programów edukacyjnych; bardzo wiele z nich ukazuje się w Stanach Zjednoczonych (wystarczy przejrzeć odpowiedni dział *The Professional Geographer*), a zaczynają pojawiać się oryginalne programy polskie — przykładem może być *Mapa Polski w. 2.0*.

Dział taki mógłby natomiast pomijać oprogramowanie o charakterze bardziej ogólnym, tj. systemy operacyjne, środowisko *Windows*, bazy danych, arkusze kalkulacyjne, edytory tekstów, archiwizatory, programy antywirusowe. Ten rodzaj ogólnego oprogramowania ma bardzo bogatą i lawinowo rosnącą literaturę przedmiotu i geografowie mogą z powodzeniem korzystać ze specjalistycznego piśmiennictwa. Nowości — z niewielkim opóźnieniem — podaje na przykład miesięcznik *PC Magazine Po Polsku* — polska mutacja amerykańskiego *PC Magazine*.

#### LITERATURA

- G a ǳ i c k i J. 1990, *Systemy informacji przestrzennej*, PPWK, Warszawa–Wrocław.
- M a z u r k i e w i c z L. 1992, *Podejście ilościowe a funkcje praktyczne geografii na przykładzie geografii społeczno-gospodarczej*, *Przegl. Geogr.*, 64, 3–4, s. 247–259.
- R i c h l i n g A. 1992, *Systemy informacji geograficznej i ich znaczenie dla przyszłości geografii*, *Przegl. Geogr.*, 64, 1–2, s. 167–174.
- W e r n e r P. 1992, *Wprowadzenie do geograficznych systemów informacyjnych*, UW, WGiSR, Warszawa.

<sup>1</sup> Zestawienie najczęściej wykorzystywanych pakietów zawierają np. prace P. Wernera (1992, s. 107) i J. Gaǳickiego (1990, s. 164–170).



J. Labasse, *L'Europe des régions*, Flamarion, Paris 1991; 432 s.

*Europa regionów* Jean Labasse'a wpisuje się w sposób trwały we współczesną literaturę geograficzną, w tym literaturę geograficzną Europy. Ten jeden z najwybitniejszych współczesnych geografów oddaje do rąk czytelników pracę daleko wykraczającą poza sugerowaną w tytule treść.

Praca ma charakter obszernej syntezy, obejmującej z jednej strony refleksje autora nad bogactwem zróżnicowania regionalnego Europy Zachodniej, z drugiej zaś strony ukazującej procesy, które prowadzą do powstawania nowej regionalizacji, w ramach tworzącej się „nowej całości”, będących rezultatem decyzji politycznych i logiki ponadnarodowych procesów gospodarczych. Te dwie płaszczyzny rozważań ukrywają jednak płaszczyznę trzecią, która ujawnia się wyraźnie po dokładnej lekturze dzieła. Jest nią, w moim osobistym odbiorze, powolna, trwająca przez wiele wieków budowa jedności europejskiej — swoisty proces godzenia rozbieżnych często interesów określonych współczesnymi wymogami rozwoju, z równoczesnym uwzględnieniem konieczności zachowania tożsamości — zarówno narodowych jak i regionalnych. Pozorna dychotomia: otwartość/tożsamość, w swoich rozlicznych aspektach dotyczących zróżnicowania terytorialnego Europy Zachodniej, jest, jak się wydaje, jednym z podstawowych wyzwań współczesnej Europy. Jean Labasse, jeśli go dobrze odczytuję, jest zwolennikiem takiej właśnie konstrukcji.

Objętość recenzji nie pozwala na szczegółowe przedstawienie bogactwa treści, jakie zawiera omawiana tu praca. Powinna zostać ona jak najszybciej przetłumaczona na język polski, ponieważ, moim zdaniem, może stanowić doskonały wstęp do naszych własnych rozważań i dyskusji dotyczących zarówno problemów integracji z Europą, jak i pomysłów (często niezwykle naiwnych) do rozbijania naszego kraju na tzw. „regiony” czy „euro-regiony”, które samodzielnie miałyby się łączyć „z Europą”. W dziele Jean Labasse'a „Europa regionów” stanowi swoiste continuum historyczne. Poszczególne regiony stanowią część konkretnych krajów, które same, w procesie historycznym, budowane były ze scalania się różnych jednostek terytorialnych. Dzisiaj te historyczne regiony, ale także „regiony” nowe, mające często charakter regionów funkcjonalnych, powstałych w rezultacie także współczesnych procesów rozwojowych, tworzą swoistą mozaikę. Często występują one obok siebie, często także na siebie się nakładają czy też przenikają, wreszcie pozostają we wzajemnym konflikcie, tworząc razem nową jakość „regionalną”.

Autor nie pomija znaczenia decyzji, jakie dla rozwoju regionalnego współczesnej Europy ma Europejska Wspólnota Gospodarcza. Doceniając te decyzje, wynikające z logiki funkcjonowania EWG i logiki ogólniejszych procesów rozwojowych, ukazuje jednak ich ograniczenia. Wynikają one z historii Europy. Właśnie jedną z cenniejszych wartości omawianej pracy jest podkreślenie tej wspomnianej już dychotomii, a także próba poszukiwania sposobów jej łagodzenia. Jedność europejska jest, zdaniem autora, możliwa pod warunkiem, że będzie uwzględniać specyfikę regionalną odpowiadającą rzeczywistym potrzebom społeczności lokalnych i regionalnych. Ten typ rozwoju może sprzyjać utrzymaniu „świadomości regionalnej”, która łagodzić będzie psychologiczny efekt formalnych granic politycznych czy koniecznych decyzji ponadnarodowych.

W rzeczywistości tego rodzaju rozważania nie są w stanie doczekać się dzisiaj jednoznacznej odpowiedzi i jednoznacznych rozwiązań. Na obszarze Europy Zachodniej mamy obecnie do czynienia z niezwykle głębokim procesem transformacji. Rozpoczęty on został w zasadzie pierwszą rewolucją przemysłową w drugiej połowie XVIII w., która w miarę swojego rozprzestrzeniania się zaczęła się przyczyniać do tworzenia jednolitej europejskiej przestrzeni ekonomicznej. Tworzenie się tej przestrzeni zaburzone zostało próbą ustanowienia nowego porządku, porządku komunistycznego — początkowo na terenie Rosji, a następnie, po II wojnie światowej, na terenie krajów Europy



Środkowej. Zahamowało to proces „naturalnego” rozwoju tej części Europy. Jean Labasse, który swoją pracę rozpoczął na długo przed gwałtownymi przemianami w naszej części kontynentu, świadomie ograniczył swoje rozważania do obszaru Europy Zachodniej. W rozmowie ze mną, w początku 1991 r., kiedy dokonywał końcowej korekty swojej książki, wyraził żal, że nie był w stanie objąć swoimi rozważaniami także krajów Europy Środkowej. Wymagałoby to jednak zbyt daleko idących zmian w tekście, niemożliwych wtedy ze względu na terminy wydawnicze. Być może w kolejnym wydaniu zagadnienia te zostaną uwzględnione.

W niniejszej recenzji winien jestem Czytelnikom formalną prezentację książki Jean Labasse’a. Jak już wcześniej podkreśliłem, trudno byłoby ustosunkować się merytorycznie do bogactwa przedstawionej tu problematyki. Praca składa się ze wstępu, siedmiu rozdziałów (i licznych podrozdziałów) oraz zakończenia.

Rozdział pierwszy nosi tytuł *Jakie regiony?* Autor rozważa tu trzy zagadnienia. Zastanawia się nad różnicą pojmowania regionu przez geografów i przez polityków, nad regionem jako podstawą konkretnych działań, wreszcie nad zagadnieniem regionalizacji. Ta wielość ujęć pozwala co najmniej częściowo zrozumieć złożoność dzisiejszej problematyki regionalnej w rozwoju współczesnej Europy Zachodniej.

Rozdział drugi dotyczy różnych aspektów europejskiej specyfiki regionalnej. Zwraca się tu uwagę na nierówność rozwoju regionalnego, tzn. obszary szczególnej koncentracji aktywności, określane przez autora jako obszary „koniunktury przestrzennej” i obszary „zapóźnione w rozwoju”, co w przestrzeni europejskiej tworzy granice podstawowych podziałów rozwojowych. Odrębnego zupełnie komentarza i dyskusji wymagałby tu podrozdział zatytułowany *Regiony zachowane (Les régions archivées)*, w którym rozpatruje się w sposób porównawczy Toskanię, Bawarię i Katalonię. Wskazuje się tu na wewnętrzną dynamikę obszarów o zdecydowanej specyfice i tożsamości (historycznej, kulturowej, gospodarczej), które równocześnie w sposób szczególnie dynamiczny wpisują się w dzisiejszą rzeczywistość europejską. W tym samym rozdziale autor zajmuje się problematyką regionów, w których występują mniejszości językowe i kulturowe. Ponadto szczególną uwagę autora przyciąga fenomen Badenii-Wirtembergii, którą nazywa „Kalifornią europejską”. Jest to w rzeczywistości przykład rozwoju regionalnego obszaru, który stosunkowo do niedawna był relatywnie zamknięty, a obecnie stanowi wzorzec rozwojowej otwartości.

Kolejny rozdział (III) zajmuje się analizą problemów wynikających z przyjęcia przez EWG formalnego podziału jej terytorium na regiony. Jest to prezentacja obecnego stanu tego formalnego podziału, jego kształtowania się, ewolucji oraz kolejnego różnicowania się. Chodzi przy tym o ukazanie dynamiki procesu tych podziałów, dokonujących się przemian, przyjmowanych opcji.

Rozdział następny (IV) porusza kwestie niezmiernie istotne dla rozwoju regionalnego Europy. Omawia mianowicie „typy i partnerów regionalnych”. Warto tu niewątpliwie zacytować samego autora, który w pierwszym zdaniu tego rozdziału pisze co następuje: »Regiony znajdujące się wobec zróżnicowanych sytuacji gospodarczych, społecznych i kulturowych związanych z budową Europy i jej wielkiego rynku, przejawiają różnorodne reakcje, powiększanie obaw i nadziei, tendencje do zamykania się i chęć korzystania z poszerzenia się perspektyw rozwojowych«. Przykład swoistej syntezy, typowej zresztą dla całej pracy, a równocześnie oszczędne w słowie wyjaśnienia istoty niezwykle złożonych procesów, których przebieg ciągle podlega zmianom.

Autor omawia tu kolejno: regiony graniczne, regiony peryferyjne nadmorskie, regiony górskie, regiony o tradycjach przemysłowych, regiony „stołeczne”. Każdy z tych podrozdziałów wymagałby odrębnej analizy i dyskusji. Zawierają one wiele problemów, które stanowić mogą istotny przyczynek do „humanistycznej” analizy regionalnej.

Tytuł kolejnego rozdziału (V) jest trudno przetłumaczalny na język polski: *Region vécue* oznacza w luźnym tłumaczeniu »region, z którym identyfikuje się zamieszkująca go społeczność, lub też ludzie, którzy w nim przebywają«. Jest to kategoria pojęciowa z pogranicza socjologii i psychologii przestrzennej, tym niemniej ważna dla określenia specyfiki regionalnej. Autor rozważa tu m.in. rolę instytucji (np. administracyjnych czy politycznych) wspomaganych przez lokalne siły gospodarcze i społeczne dla rozwoju regionalnego, znaczenie czynników motorycznych życia regionalnego



przyczyniających się do regionalnej świadomości społecznej, wreszcie zróżnicowanie regionalne z punktu widzenia opcji w zakresie sposobu życia (*modes de vie*) i działalności przedsiębiorstw. Tego rodzaju ujęcie stanowić może istotną pomoc w zakresie kształtowania polityki rozwoju regionalnego.

W rozdziale VI autor zajmuje się problematyką zagospodarowania przestrzennego i polityki regionalnej, jednak problematykę tę różnicuje nader interesująco. Mianowicie w dwóch kolejnych podrozdziałach w jakimś sensie przeciwstawia zagospodarowanie przestrzenne i politykę regionalną poszczególnych krajów europejskich, polityce prowadzonej w tym zakresie przez EWG. Mamy więc do czynienia z konfrontacją interesów narodowych z interesami „wspólnoty”, z dialektycznym konfliktem (?) „otwartość i tożsamość”. Podrozdział trzeci stanowi jakże charakterystyczne uzupełnienie tych problemów. Podejmuje mianowicie zagadnienie polityki w zakresie transportu i powiązań międzyregionalnych. Rozwój różnorodnych sieci komunikacyjnych, w tym sieci kolejowych o dużych szybkościach, przyczynia się do tworzenia zupełnie nowych „podziałów regionalnych” zarówno w ramach krajów, jak i w zakresie międzynarodowym. Nowe uwarunkowania techniczne wprowadzają w przestrzeń europejską nowe podziały, tworzą nowe ośrodki i strefy ciężen, nowe „osie” rozwojowe.

Ostatni, VII rozdział dotyczy rozważań na temat współzawodnictwa, konkurencji (*compétition*) i zbliżeń regionalnych. Ponownie mamy tu do czynienia z rozległą sferą refleksji autora. Wskazuje on na zagadnienie miasta i jego regionu, mając na uwadze przede wszystkim „miasta o znaczeniu europejskim” (*les eurocités*). Obok rozwoju tego rodzaju „jednostek regionalnych” dostrzegał jednak konieczność podkreślenia również dynamiki przemian na obszarach wiejskich. Analizuje tu z jednej strony trudności jakie są obecnie udziałem wielu tradycyjnych terenów rolniczych, z drugiej zaś strony ukazuje różne dynamiki rozwoju dokonujące się na obszarach określonych jako „wieś przejściowa” (*compagnes intermédiaires*). Dotyczy to obszarów rolniczych, które dzięki własnej dynamice społecznej i gospodarczej włączają się aktywnie we współczesne procesy rozwojowe. Odrębne wreszcie zagadnienie w omawianym rozdziale stanowi kwestia „współpracy i współzycia regionalnego”. Jest to podrozdział nader krótki, niemniej może być inspiracją do wielu przemyśleń jeśli chodzi o problemy „rozwoju regionalnego”.

We wnioskach autor wyraźnie wskazuje, że przemiany jakie od 1989 r. objęły obszary na wschód od EWG, będą miały niewątpliwie wpływ na całość dotychczasowych podejść odnośnie do kwestii rozwoju regionalnego Europy. Autor wskazuje, że zjednoczenie Niemiec spowoduje powstanie nowego ośrodka grawitacji rozwojowej. Podkreśla, że w tym „koncercie” europejskiego rozwoju regionalnego podmiotami aktywnymi na „wschodzie” staną się: Polska, Czechosłowacja i Węgry. Nowa sytuacja powodowana będzie nową dynamiką regionalną, będącą rezultatem poszerzonej „Europy regionów”.

Pracy Jean Labasse'a można oczywiście wiele zarzucić, w tym przede wszystkim wybiórczość tematyki, należy jednak uszanować autorską „wizję” problemów, które składają się na „Europę regionów”. Nie są to bowiem „regiony” ujmowane w sposób tradycyjny. Jest to raczej rozległa analiza, a być może także wizja, dynamiki historycznego różnicowania się przestrzeni europejskiej. Wizja taka ma charakter intelektualnie zapładniający, w przeciwieństwie do jałowych na ogół dywagacji o proveniencjach neopozytywistycznych, których wyrazem są wysublimowane regionalne analizy ilościowe, oparte na danych statystycznych, często wątpliwej wartości.

Jean Labasse w swoich rozważaniach dotyczących Europy regionów otwiera nam nową dziedzinę refleksji. Jest to refleksja *par excellence* geograficzna, jednak w najwyższej klasy ujęciu behawioralnym i humanistycznym. Autor za przedmiot swoich rozważań przyjął konkretny obszar. Podał analizie jego historię, niektóre uwarunkowania środowiskowe, niektóre problemy jego współczesnej gospodarki i polityki, dynamikę procesów rozwojowych różniących i scalających. Wskazał też „aktorów” inicjujących te procesy. Nie wyczerpał oczywiście całości zagadnienia i daje temu wyraz. Wartością tej jego pracy jest jednak dostarczenie podstaw do refleksji nad złożonością współczesnych procesów rozwoju regionalnego, gdzie „czynnik człowieka” nie sprowadza się wyłącznie do prymitywnie zredukowanego pojęcia *homo oeconomicus*.

Marcin Rościszewski



R. S. Hoyle, R. D. Knowles (red.), *Modern transport geography*, Transport Geography Study Group of the Institute of British Geographers, London 1992; 276 s.

Ukazała się książka o bardzo obiecującym tytule, wydana przez grupę studialną geografów transportu przy Instytucie Geografów Brytyjskich. Jest to zbiór 14 rozdziałów napisanych przez 15 autorów (14 z Wielkiej Brytanii, jeden z Izraela). Każdy rozdział stanowi pewną całość i omawia jakiś temat związany z transportem. Można wyróżnić 3 grupy tematyczne obejmujące po 4–5 rozdziałów: zagadnienia ogólne transportu, transport a sieć osadnicza, wybrane rodzaje przewozów.

Do pierwszej grupy należą rozdziały 1–4 oraz ostatni. Wstępny rozdział, napisany przez redaktorów tomu, jest poświęcony samej geografii transportu jako dyscyplinie naukowej. Podkreśla się tu rolę mobilności, która jest jedną z podstawowych form działalności i potrzeb człowieka. Autorzy zwracają uwagę na interdyscyplinarność geografii transportu i jej niezmiernie szeroki zakres badań.

W rozdziale *Transport i rozwój* omówiono współzależność rozwoju systemów transportowych, osadnictwa i gospodarki. Rozdział jest ilustrowany przejrzystymi schematami i mapkami pokazującymi etapy rozwoju sieci transportowej w dawnych krajach kolonialnych. Przedstawiono tu również utworzony w 1984 r. Pilotowy System Informacji Technologicznej, w którym uczestniczy 10 państw rozwijających się.

Trzeci rozdział, poświęcony polityce i kontroli transportu, zajmuje się głównie deregulacją i prywatyzacją transportu, a zwłaszcza jej przebiegiem w Wielkiej Brytanii, gdzie została przeprowadzona pod rządami pani Thatcher. Warto zapoznać się z wynikami tej reformy, ponieważ w podobnym kierunku zmierza również obecna polityka transportowa w Polsce.

Dla geografów najciekawszy może być rozdział czwarty, zatytułowany *Transport, środowisko i energia*, poświęcony wpływowi transportu na środowisko i zużyciu energii. Autor, J. Farrington, rozróżnia 6 rodzajów oddziaływania transportu: 1) wizualny, 2) hałas i wibracje, 3) zaburzenia ekosystemów lądowych i wodnych, 4) zanieczyszczenie atmosfery, 5) rozdzielanie terenów, burzenie i przemieszczanie obiektów, 6) zużywanie energii. Temu ostatniemu poświęca najwięcej uwagi, zestawiając energochłonność różnych środków transportu. Na przemieszczenie 1 osoby na odległość 1 km zużywają energii w MJ (przy przeciętnym zaopatrzeniu pojazdu):

samochód benzynowy mały (o pojemności silnika poniżej 1400 cm <sup>3</sup> )	1,73
samochód benzynowy duży (o pojemności silnika powyżej 2000 cm <sup>3</sup> )	3,08
pociąg elektryczny	0,48–0,65
autobus	0,87
samolot Boeing 737	2,42
motocykl	1,94
motorower	0,81
rower	0,06
pieszy	0,16

Samochody są nie tylko najbardziej energochłonnym, obok samolotów, środkiem transportu, ale też decydują w znacznym stopniu o degradacji środowiska i globalnych zmianach klimatycznych; w Stanach Zjednoczonych zużywają około 2/3 paliw płynnych, w Europie prawie połowę. W Wielkiej Brytanii emitują 20% dwutlenku węgla i 40% składników spalin, odpowiedzialnych za kwaśne deszcze. Autor nie wspomina nawet o skutkach katastrof tankowców, które są też wynikiem nadmiernego rozwoju motoryzacji.

Ten temat wiąże się z ostatnim rozdziałem książki, poświęconym transportowi w przyszłości, pióra A. Williamsa. Tu również energochłonność transportu jest kluczowym problemem. Transport jest największym marnotrawcą energii, zużywając ogromne jej ilości na niepotrzebne i zbytekowne przejazdy. Tymczasem wyczerpują się zasoby ropy naftowej i konieczne jest ograniczenie jej zużycia.



Toteż autor przewiduje zmiany w strukturze używanych paliw: malejący udział produktów naftowych, wprowadzenie paliw pochodzenia roślinnego (alkohol), węglowego (benzyna syntetyczna) i wodorowego, a przede wszystkim dominującą pozycję pojazdów elektrycznych. W latach 2010–2020 w miastach powinny już przeważać samochody elektryczne. Na wykresie przedstawiającym udział różnych środków transportu w przewozach od 1850 do 2050 r. widać, że w transporcie publicznym pozostaną prawie wyłącznie pojazdy elektryczne (koleje, metro, elektryczne autobusy). Koleje dzięki zwiększeniu szybkości zastąpią wewnątrz krajowe linie lotnicze. W transporcie indywidualnym obok samochodów elektrycznych i napędzanych paliwem syntetycznym pojawią się bliżej nie określone osobiste pojazdy elektryczne. Mobilność ludności zmaleje, ponieważ znaczną część prac można będzie wykonywać w domu dzięki nowoczesnym środkom łączności.

Wśród 4 rozdziałów poświęconych transportowi w różnych typach osiedli dwa dotyczą transportu miejskiego. Analizuje się tu motywy podróży, odległości, używane środki transportu, a w drugim rozdziale problemy i ich rozwiązania. Problemami tymi są przede wszystkim: nadmierne zagęszczenie ruchu, wzrost liczby prywatnych samochodów, regres transportu publicznego, brak miejsca na parkingi, upośledzenie osób nie posiadających samochodu, degradacja środowiska oraz wypadkowość. Jako środki zaradcze proponuje się: priorytet transportu publicznego, rozbudowę sieci kolei miejskich, wyższe opłaty za wjazd i parkowanie w śródmieściu, koordynację transportu, wreszcie rozłożenie dojazdów do pracy w czasie i częściowe ich wyeliminowanie dzięki telekomunikacji i komputeryzacji.

Kolejny rozdział omawia transport międzyosiedlowy i służące mu środki transportu. Przytacza się tu przykłady z różnych krajów i ilustruje je mapami, np. sieci szybkich kolei w zachodniej Europie i Japonii, autostrad w Niemczech.

Bardzo interesujący jest następny, najdłuższy (30 stron) rozdział omawiający problemy dostępności na obszarach wiejskich. Podobne problemy występują i w Polsce. Mała gęstość zaludnienia sprawia, że transport publiczny jest nieekonomiczny, wobec tego zamyka się drugorzędne linie kolejowe i redukuje liczbę kursów autobusowych. Mieszkańcy są zmuszeni do korzystania z prywatnych samochodów, co jeszcze bardziej pogłębia deficyt przedsiębiorstw przewozowych. Autor, S. Nutley, widzi tu różne rozwiązania w postaci mikrobusów, autobusów gminnych, pocztowych, szkolnych, socjalnych itp. oraz współużytkowania samochodów osobowych. Popyt na usługi przewozowe można zmniejszyć przez organizację usług obwoźnych (np. handlu obwoźnego). Nie należy się łudzić, że problem obsługi terenów wiejskich zniknie wraz z powszechną motoryzacją, zawsze będą istnieć ludzie bez samochodu.

Ostatnia grupa rozdziałów jest poświęcona wybranym rodzajom przewozów. Otwiera ją rozdział o transporcie turystyczno-rekreacyjnym, chyba najszybciej rozwijającym się współcześnie. Jego problemem jest niezwykle silna koncentracja w czasie (weekendy, sezon letni) i przestrzeni (obszary i miejsca atrakcyjne krajoznawczo). Z danych o frekwencji w miejscach najliczniej odwiedzanych w Anglii wynika, że obok sławnych parków, muzeów, katedr i wystaw należą do nich także niektóre linie kolejowe. Autor, D. Halsall, omawia m.in. przemiany historyczne, wpływ indywidualnej motoryzacji, regres kolei, obszary wypoczynkowe wokół miast, rodzaje turystyki. Obok dominującej turystyki samochodowej popularna w Anglii jest turystyka piesza i rowerowa, która musi się trzymać wytyczonych szlaków, wobec powszechnych zakazów wstępu na tereny prywatne. Ulubioną rozrywką są także przejazdy malowniczymi trasami kolejowymi i parowymi pociągami, uruchamianymi specjalnie dla turystów.

Rozdział o przewozach ładunków masowych skupia się na żegludze morskiej i podkreśla rosnącą wielkość statków (w 1989 r. przeciętna nośność tankowców wynosiła 91 800 DWT, masowców 42 000 DWT, statków wielofunkcyjnych 117 300 DWT). Charakteryzuje się tu również tendencje rozbudowy portów, ich zdolności przeładunkowe i magazynowe oraz ofertę dla lokalizacji przemysłu.

Ciekawy jest następny rozdział o transporcie kombinowanym, tj. z użyciem różnych środków transportu. Jest on typowy zwłaszcza przy przewozie kontenerów, które mogą być łatwo



przeładowywane. Autor, Y. Hayuth, podkreśla rolę „mostów lądowych”, łączących szlaki morskie lub je zastępujących. Dla nas ważny jest najdłuższy „most lądowy” między Europą Zachodnią i Dalekim Wschodem, przebiegający przez Polskę i wykorzystujący kolej transsyberyjską. Odległość kolejowa Rotterdamu od Nachodki nad Pacyfikiem wynosi 12 000 km, podczas gdy drogą morską do Japonii przez Kanał Sueski jest 20 100 km, a wokół Afryki 26 300 km.

Przedostatnie rozdziały są poświęcone międzynarodowym przewozom pasażerskim, lądowym i powietrznym. Dużo miejsca zajmuje omówienie aktów prawnych i wysiłków w celu integracji polityki transportowej państw EWG. Przedstawione są tu inwestycje integrujące zachodnią Europę, takie jak sieć szybkich kolei (TGV), tunel pod La Manche, most między Danią i Szwecją. Przy transporcie lotniczym podkreślono jego deregulację — dynamiczny wzrost przewozów nieliniowych (charterowych). Bardziej szczegółowo jest uwzględniona sieć połączeń i lotnisk w Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych.

W całej książce razi prawie całkowite pominięcie tzw. Drugiego Świata czyli dawnego obozu socjalistycznego. Autorzy skupiają swoją uwagę na rozwiniętych państwach zachodnich, a gdzieś — gdzie podają przykłady z Trzeciego Świata, najczęściej z Zimbabwe. O braku rozeznania międzynarodowego świadczą błędy faktograficzne, np. w tabeli na s. 93, gdzie wymienia się miasta z sieciami komunikacji szynowej (w Polsce jest rzekomo tylko jedno takie miasto — Częstochowa, w byłym ZSRR — trzy, w byłej NRD nie ma wcale). Zamieszczona przy każdym rozdziale obszerna bibliografia jest wyłącznie anglosaska.

Tytuł książki jest niewłaściwy — to nie jest „nowoczesna” geografia transportu, lecz wybrane problemy współczesnej geografii transportu.

Teofil Lijewski

D. R. Hall (red.), *Transport and economic development in the new Central and Eastern Europe*, Transport Geography Study Group of the Institute of British Geographers, Belhaven Press, London–New York 1993, 253 s.

Przemiany polityczne i gospodarcze w Europie środkowej i wschodniej budzą zainteresowanie wielu ośrodków naukowych, także w innych częściach Europy. Dowodem tego jest wydany ostatnio przy udziale Grupy Studyjnej Geografii Transportu Instytutu Geografów Brytyjskich tom, zawierający 13 artykułów poświęconych naszej części Europy. Wśród 13 autorów jest 8 Brytyjczyków, pozostali pochodzą z omawianych państw. Sześć artykułów poświęconych jest całemu makroregionowi, w tym 3 problemom ogólnym, a 3 wybranym tematom: transportowi produktów naftowych, lotnictwu i oddziaływaniu turystyki. Tematem pozostałych 7 artykułów są poszczególne kraje: Polska (2 artykuły), Niemcy, Węgry, Estonia, Rumunia i była Jugosławia.

Książka zawiera wiele użytecznych informacji o tej części Europy, dotychczas często pomijanej w literaturze zachodniej, dla której Europa kojarzyła się przede wszystkim z państwami EWG. Ogółem opisywany makroregion ma 1 464 000 km<sup>2</sup> i jest zamieszkały przez około 150 mln ludzi. Najważniejsze dane o państwach środkowej i wschodniej Europy zawiera wstępny artykuł D. Halla i J. Kowalskiego (geografa warszawskiego, obecnie profesora w Munster w Niemczech).

Autorzy drugiego artykułu, W. Michalak i R. Gibb, omawiają systemy transportowe i ich rolę w integracji wschodniej i zachodniej Europy. W porównaniu z państwami zachodnimi, na wschód od Laby uderza znacznie większy udział kolei w przewozach, zarówno towarowych jak i osobowych. Obecnie byłe kraje socjalistyczne przejmują zachodni model transportowy z jego zaletami i wadami: żywiłowo rozwija się motoryzacja indywidualna (w Polsce liczba samochodów osobowych od 1970 r. wzrosła 12-krotnie). Samochody ciężarowe przejmują ładunki od kolei, nawet na największe odległości, zamyka się drugorzędne linie kolejowe i decentralizuje komunikację autobusową, poprzednio zmonopolizowaną przez przedsiębiorstwa państwowe.



Następne dwa artykuły, poświęcone przewozom paliw i lotnictwu, kładą nacisk na potrzebę reorientacji i rekonstrukcji. Omawiane państwa są w dużym stopniu uzależnione od dostaw paliw (ropy naftowej i gazu ziemnego) z Rosji i Ukrainy. Obecnie dostrzega się konieczność zapewnienia sobie alternatywnych źródeł energii, np. poprzez gazociągi i ropociągi z zachodniej Europy. Również flota powietrzna byłych członków RWPG pochodziła ze Związku Radzieckiego, obecnie trwa wymiana paliwochłonnych samolotów radzieckich na nowocześniejsze i oszczędniejsze samoloty produkcji zachodniej.

Spośród artykułów regionalnych najbardziej kompetentna jest charakterystyka rozwoju transportu i przemian gospodarczych w Polsce pióra Z. Taylora z IGiPZ PAN. Artykuł zawiera wiele danych, także retrospektywnych od 1955 r. Podkreślono tu pozycję polskich kolei, które pod względem ilości przewożonych ładunków i pasażerów należały do największych przedsiębiorstw transportowych na świecie. W wyniku współczesnej recesji i zmian ustrojowych sprzyjających sektorowi prywatnemu koleje tracą swoją hegemonistyczną pozycję na rzecz transportu samochodowego. Artykuły poświęcone innym krajom są mniej wyczerpujące i przeważnie ograniczone do pewnych tylko zagadnień.

Artykuł D. Halla o oddziaływaniu turystyki na transport rozczarowuje. Turystyka jest jednym z głównych motywów podróżowania i wpływa bardzo istotnie na wielkość przewozów i rentowność przedsiębiorstw transportowych. Zebrane tu informacje są jednak niepełne i mało przydatne. Autor wierzy w oficjalną statystykę, która w tej dziedzinie i w tej części Europy jest wyjątkowo niekompletna i w skali międzynarodowej nieporównywalna. Na przykład na mapie regionów turystycznych uwzględniono ośrodki sportów zimowych w Bośni i Macedonii, a pominięto całkowicie Karpaty i Sudety, zarówno po stronie polskiej (m.in. Zakopane), jak i na Słowacji i w Czechach.

Podsumowujący artykuł D. Halla zestawia najważniejsze tematy i programy rozwoju. Mowa tu jest m.in. o budowie autostrad, szybkich kolei typu TGV itd. Autor wydaje się optymistycznie oceniać opracowywane w różnych państwach projekty usprawniania transportu. W rzeczywistości są one często mało realne ze względu na brak środków. Udział prywatnych inwestorów, na który się także liczy, może być niewielki z powodu długich okresów amortyzacji i niepewnego zysku przy tego typu przedsięwzięciach.

Książkę pisało 13 autorów i nie widać koordynacji ich tekstów. W różnych artykułach znajdują się sprzeczne informacje. Na przykład najważniejsze drogi i budowane autostrady w Polsce, pokazane na ryc. 7.7 nie są uwzględnione na zbiorczej mapie 1.1. Na s. 60 twierdzi się, że port naftowy w Gdańsku nie jest połączony z rurociągiem „Przyjaźń”, ze s. 120 dowiadujemy się zaś o istnieniu takiego połączenia (zbudowano je w 1975 r.). Autorzy artykułów do wspólnego tomu powinni zapoznać się wzajemnie ze swoimi tekstami przed ich publikacją, co pozwoliłoby uniknąć pomyłek i dezinformacji.

*Teofil Lijewski*

P. Eberhardt, *Polska granica wschodnia 1939–1945*, Wyd. Spotkania, Warszawa 1993, 223 s. + 21 map.

Piotr Eberhardt jest geografem średniego pokolenia, który zyskał uznanie jako dociekliwy badacz stosunków ludnościowych Polski i krajów sąsiednich oraz postępów urbanizacji. Z tego zakresu ma szereg wartościowych publikacji. Od pewnego czasu w sferze jego zainteresowań badawczych znalazły się problemy, które trudno zakwalifikować jednoznacznie. Chodzi tu o zagadnienie kształtowania się granicy wschodniej Polski i wielce złożoną problematykę losów Polaków na dawnych kresach wschodnich Rzeczypospolitej i w krajach sąsiednich. Zagadnienia badane przez P. Eberhardta można zaliczyć zarówno do historii najnowszej i politologii, jak i do geografii



politycznej. Podobnie przedstawia się sprawa z omawianą książką. Katalog Porozumienia Wydawców Książki Historycznej 1993, zamieszczając informację o publikacji P. Eberhardta stwierdza: »pierwsza w polskiej historiografii monografia przedstawiająca losy Kresów Wschodnich w latach II wojny światowej«, książka została więc uznana za historyczną. Równie prawdziwe jest stwierdzenie, że jest to studium z zakresu geografii politycznej. Geografia polityczna pojmowana jest bowiem jako nauka badająca państwa, ich granice, podziały administracyjne oraz siły i zjawiska polityczne oddziaływające na sytuację międzynarodową i układy wewnątrz krajowe.

Opracowanie P. Eberhardta składa się z wprowadzenia, które jest sięgającą głęboko w przeszłość refleksją nad granicą wschodnią Polski, szesnastu rozdziałów i zakończenia, zawierającego próbę oceny zmian konfiguracji terytorialnej granic Polski dokonanych w efekcie II wojny światowej oraz uwagi dotyczące przyszłościowych stosunków z naszymi wschodnimi sąsiadami (Ukraina, Białoruś, Litwa). Szesnastcie rozdziałów w układzie chronologicznym traktuje o wielkiej złożoności problemu wschodniej granicy Polski. Autor, stosownie do tytułu opracowania, rozpoczyna swe rozważania od przedstawienia problematyki polskiej granicy wschodniej w pakcie Ribbentrop–Molotow, który to pakt w pierwotnej wersji przewidywał włączenie do ZSRR znacznej części terytorium Polski, w tym także obszarów ze zdecydowaną przewagą etnicznych Polaków. Następnie przedstawione są stosunki narodowościowe obszarów byłych kresów wschodnich. W kolejnych dwóch rozdziałach przedstawiono problem polskiej granicy wschodniej do wybuchu wojny niemiecko-radzieckiej i sytuację polityczną na polskich ziemiach przyłączonych do ZSRR. Wiele miejsca poświęca autor omówieniu sytuacji na kresach wschodnich oraz problemom wschodniej granicy Polski w okresie okupacji tych terenów przez wojska hitlerowskie (1941–1944). Szczegółowo, z doskonałą znajomością faktów, przedstawia wielką grę polityczną o przyszły kształt wschodniej granicy Polski, jaka rozpoczęła się od momentu podpisania układu polsko-radzieckiego w dniu 30 lipca 1941 r. (układ Sikorski–Majski). Pokazuje aktywną rolę rządu emigracyjnego, zwłaszcza Władysława Sikorskiego, jego możliwości i niekonsekwencje w działaniu, a także rolę państw zachodnich (W. Brytanii i USA) w kształtowaniu się stosunków polsko-radzieckich.

Bez mała połowa objętości opracowania jest poświęcona omówieniu problematyki wschodnich obszarów II Rzeczypospolitej i jej granicy po ponownym wkroczeniu na te tereny armii radzieckiej. P. Eberhardt pokazuje z całą otwartością, jak krok po kroku, z bezwzględną konsekwencją, stalinowski Związek Radziecki ograniczał możliwości załatwienia sprawy z uwzględnieniem terytorialnych interesów Polski i jaką rolę w tej rozgrywce spełniły rządy Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych, co w konsekwencji doprowadziło do tego, że sprawa polskiej granicy wschodniej przestała w istocie być sprawą międzynarodową, a stała się marginesową sprawą stosunków jednego z wielkich członków koalicji antyhitlerowskiej z jego słabym sąsiadem. Prawda bowiem jest taka, dziś jest to oczywiste, że już po bitwie stalingradzkiej politycy mieli przesłanki aby wnioskować, że powrót do kształtu wschodniej granicy Polski wyznaczonej traktem ryskim stał się niemożliwy, ale były szanse, aby kształt ten w większym stopniu odpowiadał racjom historycznym, uwzględniał interesy polskiej ludności kresowej oraz rolę i miejsce poszczególnych ośrodków w kształceniu polskiej kultury w przeszłości. Bezwzględne działanie Stalina, powolność zachodnich sojuszników Polski i ich chęć przypodobania się moskiewskiemu władcy spowodowały, że wschodnia granica Polski wyznaczona została arbitralnie przez władze radzieckie i usankcjonowana przez dwa wielkie mocarstwa zachodnie, a następnie podyktowana uległemu rządowi osadzonemu w Warszawie. Wszystko to jest szczegółowo opisane w omawianej książce.

Większość faktów przedstawiona przez P. Eberhardta w szerszym lub węższym zakresie była znana już wcześniej — ze spraw po raz pierwszy publicznie przedstawianych wymienić należy informacje o stosunkach komunistów do polskiej granicy wschodniej (rozdział 11) oraz o konferencji w Moskwie, na której wyznaczono przebieg granicy wschodniej Polski (rozdział 17).

Należy podkreślić, że zestawienie wszystkich tych informacji w jeden ciąg, pokazanie ich następstwa czasowego oraz różnorodnych uwarunkowań i konsekwencji, tworzy wyrazisty obraz problemu. Właśnie to całościowe ujęcie, pokazanie różnych sił i mechanizmów, które miały wpływ na kształtowanie się wschodniej granicy Polski, stanowi zasadniczy walor pracy P. Eberhardta.



Dotychczas nikt tak szczegółowo tego problemu nie przedstawiał i nikt tak dokładnie wywodów nie dokumentował.

Rozpatrując krytycznie opracowanie Piotra Eberhardta i podkreślając z mocą jego dużą wartość, należy równocześnie wskazać na niektóre słabsze jej strony. Owymi słabszymi stronami pracy są pewne nieostrości lub nieprecyzyjności w wyrażaniu myśli. Nie można np. obarczać winą za pogwałcenie umów międzynarodowych wojsk radzieckich (s. 13). Wojsko to tylko narzędzie władzy. Umowy pogwałciło państwo radzieckie i ono powinno być napiętnowane. Obarczenie odpowiedzialnością wojska przypomina sąđenje kija, którym zadano bolesny cios.

Nieprzekonujące są również wyrażenia warunkowe w rodzaju »Jak obecnie wiadomo, bez podpisania tego punktu Hitler nie mógłby napaść 1 IX 1939 na Polskę«. O każdym wydarzeniu z przeszłości można twierdzić, iż mogłoby się nie ziścić lub mieć przebieg całkowicie odmienny od zaistniałego. Takie stwierdzenie nic nie wyjaśnia i służy bardziej tworzeniu nastroju niż kształtowaniu rzetelnej wiedzy. Niedostatkim też jest niezbyt dokładna korekta tekstu (w ostatnim czasie jest to choroba bardzo wielu wydawnictw) — stwierdziłem w tym sympatycznie wykonanym pod względem typograficznym dziele wiele nie poprawionych błędów literowych.

Przedstawione uwagi krytyczne są może nazbyt formalne — zwłaszcza że nieostre i wypowiedziane w trybie warunkowym stwierdzenia występują raczej sporadycznie. Większą uwagę może mieć fakt raczej ogólnego przedstawienia stosunku do dokonanych zmian granicy Rzeczypospolitej ludności ukraińskiej, białoruskiej i litewskiej — zarówno tej mieszkającej i stanowiącej na Wołyniu, Tarnopolszczyźnie, w rejonie Lwowa i Stanisławowa, a także Polesia i Nowogródziny, większość mieszkańców, jak i zamieszkującej poza terytorium polskich Kresów Wschodnich. Należy mieć na uwadze, że wprawdzie boleśnie odczuwamy fakt odłączenia Lwowa od Polski („Lwów zawsze wierny”), ale równocześnie trudno sobie wyobrazić, jak by się układały stosunki polsko-ukraińskie na obszarach, gdyby Ukraińcy stanowili większość, gdyby zostały one włączone w granice Polski. Sądzę ponadto, że interesujące byłoby i praca na pewno zyskałaby, gdyby można było pokazać — choćby ogólnie — jaki stosunek do zmian granicy wschodniej Rzeczypospolitej mieli mieszkańcy ziem centralnej Polski, a także ci przedstawiciele niekomunistycznych ugrupowań politycznych działających w kraju, którzy weszli w skład Tymczasowego Rządu RP utworzonego po zakończeniu wojny.

Pomimo tych uwag uważam, że z książką Piotra Eberhardta, traktującą o ważnym i trudnym problemie z historii Polski, napisaną w sposób wyczerpujący i bez emocji, pokazującą mechanizmy dokonanych ustaleń i konsekwencje zaistniałych zmian, powinien się zapoznać każdy, kto interesuje się geografią polityczną, stosunkami międzynarodowymi i w istocie (nie chciałbym, aby to brzmiało nazbyt patetycznie) każdy Polak.

Witold Kusiński

R. D o m a n i s k i, *Systemy ekologiczno-ekonomiczne. Modelowanie współzależności i rozwoju*, Studia KPZK PAN, 100, Warszawa 1992, 118 s.

Przytaczanie liczb i innych wskaźników na dowód zaawansowania destrukcji środowiska przyrodniczego w Polsce trąci już obecnie komunalem. Sytuacja ogólnie i szczegółowo jest wystarczająco znana, aby wiedzieć, że jest źle i że trzeba znaleźć inny sposób działania w polskim środowisku. Oznacza to przede wszystkim określenie innej strategii gospodarczej, którą zarysował Stefan Kozłowski jako ekorozwój. Inną jednak rzeczą jest określić słownie strategię, a inną — ustalić parametry działania. Gospodarka jest bowiem związana z konkretnymi, i to w dużej mierze o charakterze ekonomicznym. Jak tedy sprząc intelektualny zamysł z praktycystycznym zarządzaniem gospodarką? Jak pisze autor omawianej pracy, brak jest konkretnych instrumentów działania, a dorobek — szczególnie polski — jest w tym zakresie nadzwyczaj skromny. Zgodnie



z przejawianymi od dłuższego czasu zainteresowaniami, Ryszard Domański z poznańskiej Akademii Ekonomicznej podjął próbę kolejnej formalizacji stosunków zachodzących między przyrodą a zagospodarowaniem, aby dojść do modelu ułatwiającego podejmowanie decyzji. Z całą mocą trzeba podkreślić, że każdy obraz stworzony za pomocą najbardziej nawet wyrafinowanych i rozbudowanych wzorów matematycznych, oddający relacje środowiskowo-ekonomiczne, jest jedynie przybliżeniem. Zdaniem piszącego te słowa, nigdy nie stanie się możliwe stworzenie takiego modelu czy wzoru, który oddałby faktyczną i chwilową zależność ze stuprocentową pewnością. Dlatego próby jej uzyskania mogą prowadzić jedynie do stworzenia mniej lub bardziej wiarygodnego instrumentu pomocniczego, który nigdy całkowicie nie zastąpi indywidualnej analizy intelektualnej specjalisty (szczególnie przyrodoznawcy, bez której podejmowanie decyzji ekologiczno-ekonomicznych obarczone jest dużym ryzykiem wywołania destrukcji środowiska).

Autor przedstawił najpierw współczesne problemy środowiska i rozwoju, badania systemu człowiek-środowisko i pojęcia podstawowe, związane zarówno w ekologią, jak i z ekonomią. Ma to duże walory praktyczne, zważywszy zamiar Domańskiego trafienia do przedstawicieli różnych dyscyplin, którzy nie znają lub niewłaściwie rozumieją pojęcia stosowane przez innych. Zasadnicza część została zaprezentowana w trzech rozdziałach, dotyczących modeli statycznych we współzależności ekologiczno-ekonomicznej, testowania modelu zintegrowanego i dynamiki systemów ekologiczno-ekonomicznych. Są to problemy dotyczące modeli deterministycznych. Za istotne uzupełnienie dotychczasowych tendencji badawczych trzeba uznać zarys odmiennych ujęć, a więc systemów odbiegających od równowagi i procesów nieodwracalnych. Na tym tle autor przedstawia problem chaosu w systemach ekologiczno-ekonomicznych, a także ewaluację wielokryterialną.

Omawiana praca nie daje gotowych recept, nadających się do stosowania choćby w ocenie wpływu na środowisko (OWS). Posuwa jednak rozumienie problemu o krok naprzód. Buduje też, co ważne, kolejny pomost między naukami przyrodniczymi i ekonomicznymi. Te stykowe, interdyscyplinarne problemy są szczególnie trudne do analizy wobec dużego wyspecjalizowania się poszczególnych dyscyplin. Tym większe znaczenie prezentowanego opracowania.

Krzysztof R. Mazurski

W. Carter, D. Turnock (red.), *Environmental problems in Eastern Europe*, Routledge, London-New York 1993; 249 s.

O złej sytuacji ekologicznej w Polsce większość przeciętnie zorientowanych osób, nie mówiąc o badaczach, wie już od dawna. Wiadomo także było o poważnym zagrożeniu środowiska przyrodniczego również w innych krajach byłego obozu moskiewskiego. Braki w tym zakresie uzupełniło jednak nieoczekiwanie zachodnioeuropejskie wydawnictwo, prezentowane dość szeroko przez wartościową serię *Natural Environment: Problems and Management Series*, prowadzoną przez Chrisa Parka z Department of Geography Uniwersytetu Lancaster w Wielkiej Brytanii. Idea niniejszej książki zrodziła się podczas seminarium angielsko-bułgarskiego, zorganizowanego w 1988 r. przez School of Slavonic and Eastern European Studies Uniwersytetu Londyńskiego. Pierwszy z autorów jest jej szefem, drugi zaś, także geograf, pracuje na Uniwersytecie Leicester. Dr. Cartera znamy z licznych wizyt w Polsce, jego żona jest ponadto Polką, dlatego Polacy należą do częstych gości na Malet Street. Podkreślenie tych elementów jest istotne, gdyż wpłynęły one na wysoki poziom opracowania.

Książka nie jest monografią z prozaicznej przyczyny: brak wielu podstawowych danych, w przekroju zarówno czasowym jak i przestrzennym, uniemożliwia przeprowadzenie pełnej analizy zagrożeń, jakie powoduje działalność człowieka w środowisku Europy Wschodniej i Środkowej. Są tego w pełni świadomi autorzy, którzy w tej sytuacji obrali następujący tok postępowania. Po krótkim wprowadzeniu, w którym następuje zapoznanie z problematyką i wstępnym zarysowaniu



zagadnień, dokonano przeglądu poszczególnych krajów. Czynią to różni autorzy, specjaliści w odniesieniu do nich, wywodzący się jednak z krajów zachodnich. Jedynie Istvan Lang, były sekretarz generalny Węgierskiej Akademii Nauk, zresztą pracujący w Stanach Zjednoczonych, wyróżnia się z tego grona pochodzeniem z kraju, który opisuje. Opisy dotyczą wszystkich byłych krajów socjalistycznych, z wyjątkiem ZSRR. Objęto nimi Jugosławię w granicach jeszcze przed rozpadem i Albanie, co jest nie lada osiągnięciem z uwagi na ciągle jeszcze ogromne zapóźnienie polityczne tego państwa. W każdym opisie nakreślono mniej lub bardziej szczegółowo, w zależności od dostępnych źródeł i rozwoju problemu, zarys ochrony przyrody, następnie zagrożenia wobec każdego z komponentów środowiska i ewentualnie obecną sytuację w ruchu ochrony środowiska, zwłaszcza pod kątem tzw. NGO, czyli organizacji pozarządowych. Niekiedy są pewne odstępstwa od przytoczonego schematu, ale też trudności z osiągnięciem jednolitego materiału były olbrzymie. Autor każdego rozdziału musiał więc wykazać się dużą inwencją i wykorzystaniem publikacji lub innych materiałów. Trzeba przyznać, że spis piśmiennictwa jest bardzo bogaty. Podziw budzi wykorzystanie wielu opracowań w językach narodowych, co oznacza też swoistą promocję dla wielu autorów, publikujących tylko w ojczystym języku. Nie trzeba bowiem wyjaśniać, jak hermetyczne są dla badaczy zachodnich języki tej części Europy.

Na tle właściwie optymalnie rozłożonych akcentów w tekście trochę brakuje ilustracji i danych ilościowych. Co do pierwszych, to autorzy sami wyjaśniają, że brakowało odpowiednich danych do skonstruowania wyposażenia kartograficznego, zamieszczone mapki zaś właściwie podają tylko nazwy wspomniane w tekście, aby ułatwić ich lokalizację. Wykorzystane rysunki są chyba jednak nazbyt skromnie zastosowane, szczególnie wykresy i diagramy. Danych ilościowych też jest dość mało, ale może to i lepiej — w problematyce zoologicznej zmieniają się one bardzo szybko. Lepiej więc było, i tak się stało, skoncentrować się na uchwyceniu i opisie tendencji, które — niestety — w odniesieniu do opisywanego regionu utrzymają się jeszcze dłuższy czas.

Specjalną uwagę polskiego czytelnika przyciąga oczywiście rozdział o Polsce, napisany przez Franka W. Cartera na podstawie własnych badań i bardzo obfitego piśmiennictwa w różnych językach. Jakby trochę ironicznie autor przytacza na samym początku cytaty z W. Szafera, który jeszcze w 1973 r. bardzo optymistycznie wyrażał się o stanie polskiej przyrody i możliwości jego zachowania. Po krótkim zarysie historyczno-gospodarczym dokonano opisu stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, wód, gleb i roślin, radioaktywnego, wpływu na zdrowie społeczeństwa, prawodawstwa ochrony środowiska i organizacji. Istotnym elementem rozdziału jest, podobnie jak pozostałych, zaprezentowanie przypadku szczególnego, tzw. *case study*. W odniesieniu do naszego kraju są to dwa przypadki: GOP i Kraków. O przyczynie wyboru pierwszego Carter pisze wprost, iż jest to najbardziej zanieczyszczony obszar w Polsce; co do drugiego możemy się tylko domyślać, że pod uwagę wzięto światowy charakter zespołu urbanistycznego poddanego tak silnie negatywnej antropopresji. Zagraniczny czytelnik jednak tego nie będzie wiedział. Uwzględniając wymogi całej książki, opisy są wystarczające i w zasadzie dobrze informują o istniejącej sytuacji i jej przyczynach. Podobnie można podsumować cały polski rozdział. Można wysunąć tylko jedno poważne zastrzeżenie: jak to się stało, że ten dobry znawca Polski nie zauważył ogromu destrukcji wywołanej przez Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy? Tylko raz, i to bardzo skromnie, wspominał on o Legnicy, a przecież rozmiary emisji zanieczyszczeń i szkód wywołanych przez przemysł miedziowy w tak rozległej skali są właśnie typowym *case study*, obserwowanym od początku w formie *statu nascendi*. Co prawda, i bez tego obraz Polski rysuje się dostatecznie ponuro...

Całość więczy wspólny rozdział redaktorów naukowych książki, którzy dokonują podsumowania stanu i próbują wydedukować, co się będzie działo w najbliższym czasie w zakresie ochrony środowiska. Można powiedzieć, że są oni umiarkowanymi pesymistami, czy może raczej realistami? Podkreślają bowiem zależność kroków zmierzających do poprawy sytuacji od warunków gospodarczych. A te nie są najlepsze w większości opisywanych krajów i nic nie wskazuje, aby miały się rychło poprawić. Autorzy podkreślają — bez wątplenia słusznie — że istnieje tu duża zależność od krajów zachodnich. Chodzi o finansową pomoc, która wsparłaby określone działania,



ale też o podejmowanie własnych, w interesie zresztą tychże krajów. Istotne jest też niepodjęcie pewnych działań, choćby powstrzymanie napływu do Europy Środkowej i Wschodniej przestarzałych technologii czy odpadów, których nie oplaca się utylizować u siebie (przykładem może być skierowanie do tego regionu w ramach „pomocy” przeterminowanych lub wręcz zabronionych środków ochrony roślin). Na podstawie tego wydaje się, że problemy sozologiczne były rozpatrywane dość obiektywnie i wszechstronnie.

W zakończeniu książki umieszczono indeks. Trzeba przyznać, iż trudno określić zasadę uwzględnienia w nim haseł geograficznych — wiele nazw występujących w głównym tekście nie znalazło tu miejsca. Zestawienie to ma charakter krzyżowy, gdyż zawiera także hasła rzeczowe. Całość trzeba jednak jednoznacznie pochwalić — nie tylko dlatego, że jest to pierwsza tego typu praca, ale dlatego, że jest po prostu dobra. W dobie coraz większego zainteresowania tą problematyką ze strony młodszego pokolenia polskich geografów, powinna być ona w miarę szeroko dostępna w naszym kraju.

Krzysztof R. Mazurski

M. Drzewiecki, *Wiejska przestrzeń rekreacyjna*, Instytut Turystyki, Warszawa 1992, 152 s., 7 ryc.

Badania struktury funkcjonalnej obszarów wiejskich Polski wykazały, że na obszarach tych obok funkcji tradycyjnie wiejskich (np. rolnictwo, leśnictwo) coraz większą rolę zaczynają odgrywać funkcje dotychczas charakterystyczne dla miast (np. przemysł, budownictwo miejskie) oraz funkcje usługowe związane z obsługą ludności miejskiej, w tym przede wszystkim funkcje turystyczno-wypoczynkowe. Przemiany obszarów wiejskich z monofunkcyjnych w wielofunkcyjne, obok cech negatywnych (np. degradacja środowiska) mają też wiele cech pozytywnych, np. poprawę wyposażenia infrastrukturalnego, wzrost dochodów ludności, ograniczenie procesów depopulacyjnych. Zależy to od nasilenia i charakteru „nowych” funkcji. Spośród nich do najmniej konfliktowych należą funkcje rekreacyjne ściśle zespolone z biogenetycznymi formami wykorzystania zasobów przyrody, tzn. z rolnictwem i leśnictwem.

Praca M. Drzewieckiego zasługuje więc na szczególną uwagę z powodów zarówno naukowych — metodyczno-poznawczych, jak i praktycznych. Jest ona podsumowaniem wyników badań autora nad problematyką wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej (WPR), opracowanym na szerokim tle literatury krajowej i zagranicznej. Praca wnosi nowe, oryginalne wartości do nauk geograficznych, zajmujących się problematyką obszarów wiejskich i ich funkcji, jak też szeroko pojętej „geografii turystyki”. Jak pisze autor (s. 6), praca nie zawiera bezpośrednich aspektów aplikacyjnych, »jednak istota jej koncepcji zasadza się na połączeniu spojrzenia teoretycznego i empirycznego z planistycznym«. Takiego zadania mógł się podjąć geograf specjalizujący się od wielu lat w problematyce rekreacji na obszarach wiejskich i pracujący w Instytucie, znanym z dorobku naukowo-wdrożeniowego w tej dziedzinie.

Całość pracy składa się z 4 grup problemowych, przedstawionych w formie rozdziałów. Pierwszy to *Problemy, hipotezy, pojęcia* (s. 5–14). Rozdział ten stanowi wprowadzenie do zagadnień będących przedmiotem rozprawy. Z jednej strony prezentuje pojęcie wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej, według autora stanowiącej część rzeczywistości geograficznej istniejącej jako obiekt materialny, a z drugiej — turystyki wiejskiej „alternatywnej”, będącej jednym z rodzajów wypoczynku, na tle objaśnienia zakresu znaczeniowego każdego z członów składających się na pojęcie wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej i zbliżonym im znaczeniowo pojęć. Między innymi, charakteryzując na podstawie różnych kryteriów pojęcie „wieś”, „obszary” czy też „tereny wiejskie” autor dochodzi do konkluzji, że w empirycznych badaniach przestrzennych wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej Polski, konieczne jest uwzględnienie wszystkich gmin kraju, gdyż dane statystyczne dotyczą obszarów w ich granicach



administracyjnych. W rozdziale tym zostało sprecyzowane kilka problemów badawczych, z których większość jest treścią następujących rozdziałów.

W rozdziale 2 scharakteryzowano badania problemów rekreacji na terenach wiejskich na tle jej przemian historycznych (s. 15–43). Przemiany funkcji rekreacyjnych, metod ich badania w Polsce i w innych krajach, głównie europejskich, w okresie przede wszystkim po II wojnie światowej, zostały scharakteryzowane w sposób pełny i krytyczny, ze szczególnym uwzględnieniem form i przemian rekreacji na obszarach wiejskich. Została ona omówiona zarówno z punktu widzenia możliwości i warunków rozwoju na tych obszarach, jak i jej — tzn. rekreacji — wpływu na przyrodnicze, społeczno-kulturowe i ekonomiczne środowisko wiejskie.

Opisano też występujące w literaturze bliskoznaczne terminy „turystyki alternatywnej” i ją samą szeroko scharakteryzowano.

Rozdział 3 *Przestrzeń rekreacyjna – elementy teorii* (s. 45–93) stanowi trzon metodologiczno-metodyczny rozprawy, w którym autor na podstawie literatury, własnych doświadczeń i przemyśleń badawczych, zdefiniował terminy przestrzeń rekreacyjna i wiejska przestrzeń rekreacyjna, ich cechy, przemiany itp. oraz określił miejsce rekreacji w przestrzeni geograficznej i przeprowadził delimitację przestrzeni rekreacyjnej (ryc. 4, 5). Rozważania teoretyczne argumentowane są bogato opiniami innych autorów. Koncepcję wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej autor opiera na założeniu, że na terenach wiejskich mogą się rozwijać funkcje rekreacyjne równocześnie z innymi funkcjami, że rekreacyjnie powinny być wykorzystywane również obszary o niższej jakości środowiska przyrodniczego, zazwyczaj także słabiej rozwinięte gospodarczo, wreszcie że wiejska przestrzeń rekreacyjna, nie mając granic terytorialnych, może obejmować części o różnym stopniu identyfikacji z teoretycznym modelem WPR, poszczególnych np. gmin. Rozdział trzeci kończy analiza dynamiki przemian przestrzeni rekreacyjnej, przeprowadzona poprzez określenie i charakterystykę przyrodniczych i społeczno-gospodarczych czynników rozwoju rekreacji. W przemianach wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej autor wyróżnił fazy: wstępną, rozwoju, dojrzałości i regresu.

Wyniki empirycznych badań wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej Polski, będące treścią rozdziału 4 (s. 95–122), są rezultatami praktycznego zastosowania teoretycznych ustaleń, kryteriów i metod, stanowiących treść poprzednich rozdziałów.

Zdaniem autora, identyfikację wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej Polski powinno się przeprowadzić na podstawie około 20 mierników ilościowych i co najmniej 4 kryteriów jakościowych. Z powodu jednak ścisłej korelacji między niektórymi miernikami oraz, jak pisze autor (s. 97) »biorąc pod uwagę dostępność materiałów statystycznych i możliwość powtórzenia badania w innym okresie na podstawie tych samych danych«(?), w analizie uwzględniono tylko 7 mierników: (1) gęstość zaludnienia na 1 km<sup>2</sup> użytków rolnych; (2) udział rolniczej gospodarki nie uspołecznionej w powierzchni użytków rolnych; (3) udział łąk i pastwisk w powierzchni użytków rolnych; (4) udział lasów w powierzchni gminy; (5) udział wód w powierzchni gminy; (6) typy osadnictwa wiejskiego; (7) udział osób utrzymujących się ze źródeł pozarolniczych. Miara gęstości zaludnienia przez liczbę osób na 1 km<sup>2</sup> użytków rolnych, jak też argument, że odzwierciedla ona w pewnym stopniu intensywność urbanizacji i uprzemysłowienia, są wysoce dyskusyjne.

Mierniki te, z wyjątkiem typów osadnictwa, zostały podzielone na 6 klas. Wartości mieszczące się w klasach położonych najbliższej odpowiedniej średniej krajowej (z wyjątkiem miernika 5) decydowały, czy dane kryterium spełnia badana gmina. Ponadto ustalono dla każdego miernika jego wielkość ograniczającą lub korzystną dla WPR. Następnie pogrupowano gminy według liczby spełnionych przez nie kryteriów. Gminy spełniające mniej niż 3 kryteria zostały w dalszym badaniu pominięte. Końcowym etapem badań była klasyfikacja gmin tworzących wiejską przestrzeń rekreacyjną, czyli spełniających 3 i więcej kryteria. Procedurę klasyfikacyjną przeprowadzono konsekwentnie do przyjętych ustaleń i zależnie od liczby i rodzaju spełnionych kryteriów wyodrębniono 7 typów i 74 podtypów gmin. Zostały one opisane wraz z ich przestrzennym występowaniem. Zastrzeżenie budzi uznanie udziału łąk i pastwisk za kryterium zdeterminowane przyrodniczo (s. 105), w odróżnieniu od kryteriów kulturowych, a raczej antropogenicznych. Udział trwałych użytków zielonych w Polsce, z wyjątkiem naturalnych łąk górskich czy sporadycznie



występujących zbiorowisk roślinności ciepłolubnej, jest również wynikiem sposobów gospodarowania człowieka.

Podrozdział *Wiejska przestrzeń rekreacyjna wobec innych ujęć klasyfikacyjnych terenów wiejskich*, jest po prostu porównaniem wyników uzyskanych przez autora z wynikami innych wybranych klasyfikacji gmin, przeprowadzonych pod względem walorów wypoczynkowych, ruchu turystycznego i stopnia „umieszczenia”. Porównanie to potwierdziło przypuszczenie o występujących między nimi różnicach i przyczyniło się do wzbogacenia informacji o gminach tworzących wiejską przestrzeń rekreacyjną kraju.

Rozprawę zamyka krótkie *Zakończenie*, stanowiące podsumowanie najważniejszych wyników poznawczych, potwierdzających przydatność zastosowanych metod identyfikacji i klasyfikacji wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej.

Recenzowana praca stanowi pokaźny wkład metodyczny i poznawczy w naukowe rozpoznanie wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej, a więc i obszarów wiejskich Polski. Problemowe ujęcie badanych zagadnień i niestereotypowe podejście do koncepcji teoretyczno-empirycznej „wiejskiej przestrzeni rekreacyjnej” w powiązaniu z oceną literatury przedmiotu podnoszą walory pracy. Jednocześnie jej oryginalność może sprawić, że niektóre zawarte w niej ustalenia mogą mieć charakter dyskusyjny. Można oczekiwać, że praca będzie mieć inspirujący wpływ na podejmowanie dalszych badań w dziedzinie rekreacji na obszarach wiejskich (a zwłaszcza problemów, które autor wymienił, a nie podejmował w rozprawie), jak również na aktywizację użytkownika turystycznego tych obszarów.

Władysława Stola

Y. H i m i y a m a (red.), *Land use change in modern Japan*, Hokkaido University of Education at Asahikawa, prod. Hokkaido Chizu Co. Ltd, 1992; 58 s., 103 mapy, 12 tabl.

W listopadzie 1992 r. ukazał się w Japonii atlas zatytułowany *Zmiany użytkowania ziemi w nowożytnej Japonii*. Jest on efektem prac podjętych w 1990 r. w ramach projektu badawczego, dotyczącego zmian środowiska geograficznego w Japonii. Projekt finansowany jest przez Ministerstwo Edukacji, Nauki i Kultury.

Atlas składa się z czterech rozdziałów zawierających 17 map podstawowych w skali 1:4 080 000, obejmujących całą Japonię i 86 map w różnych skalach, wybranych obszarów kraju. Do prezentacji zjawisk wykorzystano w zdecydowanej większości metodę chorochromatyczną (kwalifikacyjną) opierając się na jednorodnych polach geometrycznych. Na kilku mapach zastosowano kartogram, kartodiagram i metodę zasięgów. Mapy opisano w języku japońskim i angielskim, natomiast komentarz do nich wyłącznie w języku japońskim.

We wstępie pierwszej części zatytułowanej *Zmiany użytkowania ziemi w nowożytnej Japonii* wyjaśniono metodę podziału kraju na jednakowe pola geometryczne (każde ma nazwę), które były podstawą do prezentacji zagadnień. Cały kraj pokryto siatką geograficzną uzyskując pola o szerokości geograficznej 4 i długości geograficznej 6°. W następnym etapie każdy z powstałych 11 obszarów podzielono na 36 prostokątów, a następnie każdy na 16 mniejszych. Dzieląc każde z uzyskanych pól jeszcze raz na 100 części doprowadzono do powstania gęstej sieci prostokątów o powierzchni 2 km<sup>2</sup> (na mapie około 0,3 mm<sup>2</sup>).

W rozdziale pierwszym autorzy prezentują użytkowanie ziemi w 1850, 1900 i 1985 roku (trzy mapy). Zastosowano tu wspomnianą wcześniej metodę, przypisując każdemu polu dominację jednej z form użytkowania ziemi. W legendzie wyróżniono kolorami 11 kategorii: osiedla, pola ryżowe, użytki zielone, sady, lasy liściaste, lasy szpilkowe, lasy mieszane, lasy bambusowe, obszary marginalne, bagna i wody. Przedstawione kategorie pod względem szczegółowości są niespójne.



Wśród lasów wydzielono bowiem aż 4 formacje, a jednocześnie szeroko rozumiane osiedla potraktowano jako jedną kategorię, bez podziału na tereny przemysłowe, mieszkaniowe, itd.

Dzięki zastosowaniu gęstej sieci jednakowych pól obraz na mapie jest bardzo szczegółowy, ale przy tym przejrzysty i pozwala wnikliwie prześledzić zmiany jakie zaszły w ponad 100-letnim okresie.

W części drugiej *Urbanizacja* przedstawiono 46 map o zróżnicowanej tematyce. Pierwsze dwie dotyczą osadnictwa w 1900 i 1985 r. W legendzie wyróżniono obszary o dominacji osadnictwa i obszary z udziałem osadnictwa, natomiast brak tego elementu zaznaczono białymi polami. W uzupełnieniu przedstawiono mapki obszarów zabudowanych w regionie Sikoku w 1900 i 1985 r. oraz osadnictwo w regionie Kiusiu, wyróżniając w tym drugim obszary o wysokiej, średniej i małej gęstości osadnictwa.

Dalsza część to wiele szczegółowych map z bogatą treścią przedstawiających w różnych przekrojach czasowych takie zagadnienia jak: urzędy pocztowe w regionach Kiusiu i Sikoku (1900, 1985), plan Tokio z początku XX w., rozwój osiedli mieszkaniowych w Hirakata, zmiany użytkowania obszarów miejskich w Hiroszimie i Matsue (trzy przekroje czasowe), użytkowanie ziemi w centrum Sapporo.

W części trzeciej: *Zmiany rolniczego użytkowania ziemi*, podobnie jak w pierwszym rozdziale, przedstawiono dla 1850, 1900 i 1985 r. mapy, na których wyróżniono: pola ryżowe, użytki zielone, uprawy morwy, herbaty, sady i inne drzewa dające plony. W dalszej części metodą kartogramu zaprezentowano udział użytków rolnych w okręgach (odpowiadających wielkością polskim gminom) w 1960 r. Kolorami wyróżniono 5 przedziałów klasowych — 0%–20%, 20%–40% itd. Zastosowanie czterech przypadkowych kolorów zmniejsza czytelność mapy, bowiem nie odpowiadają one rosnącej skali udziałów procentowych.

Kolejna mapa przedstawia zmiany rolniczego użytkowania ziemi w okresie 1960–1985. Również na niej zastosowano metodę kartogramu z 6 przedziałami klasowymi. Zmiany wyrażono w procentach, wydzielając trzy przedziały dotyczące wzrostu i trzy — spadku udziału powierzchni użytków rolnych.

W ostatnim rozdziale zostały zaprezentowane zmiany użytkowania terenów leśnych. Analogicznie jak w poprzednich rozdziałach przedstawiono mapy dla 1850, 1900, 1985 roku, wyróżniając 11 kategorii. Następne mapy obrazują: obszary zalesione w różnych okresach, użytkowanie lasów oraz powierzchnię lasów przeznaczonych pod inne użytkowanie.

Prezentowany atlas został opracowany bardzo konsekwentnie. We wszystkich rozdziałach mapy podstawowe wykonano tą samą metodą i dla tych samych przekrojów czasowych. Dzięki temu prezentowane zagadnienia można porównywać uzyskując wiele ciekawych informacji o zróżnicowaniu i przemianach użytkowania ziemi w czasie i przestrzeni. Zastosowanie metody jednakowych pól geometrycznych znacznie przewyższa stosowany tak często podział na jednostki administracyjne, których granice ulegają częstym zmianom. Pokrycie kraju siatką prostokątów nie wyklucza jednak zaznaczenia na podkładzie granic administracyjnych lub innej treści, takiej jak rzeki, główne drogi itp. Brak tych elementów jest poważnym mankamentem atlasu, utrudniona jest bowiem na mapie lokalizacja interesujących obszarów.

Treść map jest bardzo bogata, ale dotyczy głównie zmian jakościowych. Prawie wszystkie obrazy przedstawiają wyłącznie dominujące kategorie użytków, bez podania ich udziałów, wielkości zmian itp. Odczuwa się więc wyraźny brak map ujmujących zagadnienia ilościowo, takich jak w przypadku rozdziału dotyczącego rolniczego użytkowania ziemi. Opracowanie podobnych map dla osadnictwa i terenów leśnych znacznie wzbogaciłoby treść atlasu.

Szeroki zakres tematyki opracowany w sposób interesujący i przejrzysty sprawia, że atlas może być przydatny nie tylko w procesie nauczania, lecz mogą go także wykorzystać specjaliści z różnych dziedzin. Niestety opublikowanie bogatego komentarza (29 s.) tylko w języku japońskim poważnie ogranicza pełne korzystanie z atlasu.

Jerzy Bański

*Convention on climate change. Economic aspects of negotiations*, OECD, Paris Cedex, 1992, 97 s.

Kwestia ochrony środowiska naturalnego w skali globalnej jest w znacznym stopniu problemem politycznym. Wszelkie porozumienia międzynarodowe są trudne do osiągnięcia ze względu na istotne różnice interesów poszczególnych krajów. Jeszcze 20 lat temu w krajach rozwijających się przeważał pogląd, że problem ten ich nie dotyczy, ponieważ kraje te w nikłym stopniu uczestniczyły w degradacji środowiska. Co więcej, krajom wysoko rozwiniętym zarzucano chęć utrudnienia realizacji planów wzrostu gospodarczego.

Różnice interesów w kwestii ochrony środowiska są uwarunkowane w znacznym stopniu czynnikami ekonomicznymi. W omawianej publikacji przedstawiono trzy główne problemy ekonomiczne, które w opinii przedstawicieli krajów wysoko rozwiniętych utrudniają osiągnięcie międzynarodowych porozumień:

- jak wybór określonej polityki i strategii ekologicznej może wpływać na postawy różnych krajów w sprawie uczestniczenia w układach międzynarodowych?
- czy międzynarodowa kompensacja kosztów redukcji zanieczyszczeń może wpływać na te postawy?
- jak zminimalizować tendencję do „wożenia się” (*free-riding*) niektórych krajów, odnoszących korzyści z porozumienia, a nie partycypujących w kosztach?

Powyższe problemy są analizowane z użyciem technik symulacyjnych na przykładzie ewentualnej ochrony atmosfery przed skutkami efektu cieplarnianego. Za podstawowe instrumenty polityki ekologicznej w skali globalnej przyjęto progi dopuszczalnej emisji gazów oraz podatki od stosowania paliw zanieczyszczających atmosferę. Szczególne kontrowersje budzą zasady ustalania tych wielkości dla poszczególnych krajów, bowiem one będą wpływać na ewentualne koszty redukcji emisji gazów.

Dopuszczalny próg emisji może być proporcjonalny do wielkości dochodu narodowego ogółem lub może być wprowadzona względnie jednakowa (%) redukcja emisji dla wszystkich krajów. Te dwie koncepcje są korzystne przede wszystkim dla krajów wysoko rozwiniętych. Jako przeciwwagę, uwzględniającą interesy krajów słabiej rozwiniętych, wyróżniono także inne opcje ustalania progów emisji gazów: emisja proporcjonalna do liczby mieszkańców, wyższe progi dla krajów ubogich, wyższy próg odwrotnie proporcjonalny do wielkości zużycia paliw na 1 mieszkańca. Ponadto udział w światowych kosztach ograniczania zanieczyszczeń może być proporcjonalny do dochodu narodowego lub udział ten będzie proporcjonalny do wielkości emisji gazów.

Bez dodatkowych działań pogodzenie interesów nawet tych dwóch grup krajów jest niemożliwe. Nie rozwiązuje tego problemu nawet wprowadzenie możliwości zakupu wyższych progów emisji gazów przez kraje rozwinięte, gdyby wprowadzono rozwiązanie ogólnie bardziej korzystne dla krajów słabiej rozwiniętych. Ocenia się, że najbardziej skuteczną byłaby kompensacja kosztów redukcji zanieczyszczeń krajom słabiej rozwiniętym przez wysoko rozwinięte (zakładając wprowadzenie zasad ogólnie korzystnych dla tych ostatnich). Kompensacja może przyjmować formę transferu 0,1% dochodu narodowego krajów wysoko rozwiniętych na rzecz funduszu redukcji emisji gazów, wyższy próg może być uzależniony od odpowiednich świadczeń finansowych lub rzeczowych, podatek płacony od nadmiernego zużycia węgla może być dzielony między kraje słabiej rozwinięte.

Koszty redukcji zanieczyszczeń w skali globalnej są jednak bardzo wysokie. Dlatego w omawianym studium szanse na liczne uczestnictwo krajów w ewentualnym układzie międzynarodowym nie są oceniane wysoko. Przy znacznych kosztach redukcji emisji gazów ewentualne korzyści wydają się stosunkowo niewielkie lub ich osiągnięcie jest przesunięte w daleką przyszłość. Możliwy jest spadek cen paliw w wyniku ich ograniczenia przez kraje bogate, co z kolei może zachęcić kraje uboższe do zwiększenia ich zużycia. Argument ten przemawia za uczestnictwem większości krajów świata w takim układzie. Aby uniknąć „wożenia się” niektórych krajów, podpisanie konwencji powinno być uzależnione od liczby ewentualnych uczestników, a realizację zobowiązań należy podać kontroli międzynarodowej.



Podpisanie wstępnego porozumienia w tej sprawie w Rio de Janeiro (1992) jest ważnym krokiem do wprowadzenia polityki ekologicznej w praktykę życia społeczno-gospodarczego w skali światowej. Publikacja OECD ukazuje wielką złożoność problemu nie tylko z ekonomicznego punktu widzenia, ale zakładając priorytet tej kwestii nie dostrzega ewentualnych skutków społecznych i politycznych redukcji zanieczyszczeń w krajach słabiej rozwiniętych. Właśnie te czynniki mogą poważnie ograniczyć uczestnictwo krajów w praktycznej realizacji zobowiązań.

*Andrzej Lisowski*

H. B a r s c h , K. B i l l w i t z, *Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden. Ein Lehrbuch*, Verlag Harri Deutsch, Thun-Frankfurt/Main 1990; 256 s., 68 ryc., 56 tab.

Autorzy prezentowanej publikacji postawili sobie za cel zapoznanie czytelnika z metodami badawczymi stosowanymi w nowoczesnej geografii fizycznej, stojącej na pograniczu krajobrazoznawstwa, cząstkowych dyscyplin przyrodniczych i ekologii. Książka ma charakter podręcznika i jest przeznaczona dla studentów geografii i innych nauk o Ziemi, a także dla nauczycieli szkolnych i akademickich. Treść tomu podzielono na pięć rozdziałów, poświęconych kolejno: zbieraniu i weryfikacji materiałów kartograficznych, metodom prac terenowych i laboratoryjnych, metodom statystyczno-matematycznej obróbki danych oraz podstawom kartowania i prezentacji struktur krajobrazowych. Takie ujęcie omawianych zagadnień zachęca czytelnika do uważnego zapoznania się z zawartością poszczególnych rozdziałów i zapowiada interesujący, solidnie przygotowany materiał dydaktyczny, obejmujący wszelkie aspekty badań środowiska geograficznego.

Niestety, treść książki nie spełnia tych oczekiwań. Dotyczy to zwłaszcza rozdziałów poświęconych zbieraniu i weryfikacji danych oraz metodom statystycznym. Zostały one napisane na poziomie właściwym proseminarium. Czytelnik uzyskuje jedynie słabe pojęcie o praktycznej stronie prezentowanych zagadnień. Zasady interpretacji obrazów i danych satelitarnych przedstawiono w wielkim skrócie (15 stron). Możliwość ich wykorzystania i komputerowej obróbki została jedynie zasygnalizowana. Pobieżnie potraktowano również metody matematyczno-statystyczne. Poświęcony im 40-stronicowy rozdział ma charakter encyklopedyczny i zawiera zbyt mało przykładów. Wydaje się, że napisany został dla przyrodników poprzedniej generacji, wyposażonych co najwyżej w kalkulator i nie znających techniki komputerowej. Takie ujęcie treści nie odpowiada założeniom nowoczesnej geografii i nie zasługuje na uwagę czytelnika. Zainteresowani problematyką przedstawioną w obu prezentowanych rozdziałach lepiej uczynią, studiując podręczniki z zakresu fotointerpretacji, statystyki oraz obsługi programów komputerowych.

Poważny niedosyt pozostawia również lektura ostatniego rozdziału omawianej publikacji, dotyczącego kartowania struktur krajobrazowych. Rozpoczyna się on od omówienia trzech podstawowych metod badania krajobrazu, to znaczy: analizy poszczególnych komponentów (np. wód, rzeźby, gleb), analizy całościowych jednostek przestrzennych (geokompleksów) oraz analizy procesów zachodzących w krajobrazie. Po tak obiecującym początku następuje wykład na temat zasad kartowania krajobrazowego (zajmujący 1/2 strony) oraz omówienie d w ó c h sformalizowanych metod badania struktury krajobrazu. Na tym treść podręcznika się kończy, co u czytelnika znającego zakres problematyki geoeologicznej wywołuje zdumienie i niedowierzanie.

Powyższe uwagi, jakkolwiek bardzo krytyczne, nie mogą przesłonić rzeczywistej wartości prezentowanego podręcznika. Wynika on z treści dwóch rozdziałów, stanowiących około 60% objętości tomu, a poświęconych metodom prac terenowych i laboratoryjnych. Jeśli omawiana publikacja obejmowałaby tylko te dwa rozdziały, zasługiwałaby na miano rzetelnego podręcznika — czy raczej skryptu — poświęconego wybranym metodom geoeologii. Na 140 stronach w sposób jasny i przystępny zostały wyłożone zasady wykonywania obserwacji i pomiarów w terenie i laboratorium. Zwrócono uwagę na różne skale opracowań oraz przedstawiono liczne przykłady



metod interpretacji wyników badań rzeźby, gleb, wód, szaty roślinnej i elementów klimatu. Rozdział poświęcony pracom terenowym jest bogato ilustrowany wykresami, tabelami oraz szkicami urządzeń i systemów pomiarowych. Wiadomości w nim zawarte są przydatne wszystkim organizującym i prowadzącym prace terenowe z zakresu geografii fizycznej, gleboznawstwa, hydrologii, geomorfologii, ekologii i innych dyscyplin przyrodniczych.

Dużą wartość dydaktyczną ma również rozdział poświęcony badaniom laboratoryjnym fizycznych i chemicznych cech gleb, szaty roślinnej i wód. Przedstawiono w nim szczegółowo przebieg poszczególnych oznaczeń wraz z wykazem potrzebnego sprzętu i odczynników. Uwagę skupiono przede wszystkim na metodach prostych i stosunkowo tanich, możliwych do wykorzystania również w warunkach polskich. Dlatego lektura tego rozdziału może być pomocna w trakcie opracowywania programów ćwiczeń z geoeologii, ekologii, gleboznawstwa, hydrologii i innych przedmiotów akademickich. Proste eksperymenty z zakresu badania stanu środowiska mogą być również wykorzystywane w procesie nauczania geografii w szkołach. Z treścią obu omawianych rozdziałów powinni zapoznać się studenci geografii i pokrewnych dyscyplin; mogą tu bowiem znaleźć cenne wskazówki dotyczące zakresu badań terenowych i laboratoryjnych możliwych do wykonania w trakcie przygotowywania prac magisterskich.

Podsumowując powyższe uwagi należy raz jeszcze podkreślić, że niezaprzeczną wartością prezentowanej publikacji jest przystępne zestawienie metod badań terenowych i laboratoryjnych, stosowanych w nowoczesnej geografii fizycznej (geoeologii). Książka nie spełnia natomiast wymogów stawianych nowoczesnemu podręcznikowi geoeologii. Zasluguje na uwagę jako cenna pomoc dydaktyczna, lecz w żadnym razie nie może pretendować do miana podstawowego podręcznika metod badań fizycznogeograficznych.

Katarzyna Ostaszewska

A . C h o i ń s k i, *Katalog jezior polskich: Cz. I – Pojezierze Pomorskie*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań 1991, 221 s.; *Cz. II – Pojezierze Mazurskie*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań 1991, 157 s.; *Cz. III – Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie i jeziora na południe od linii zasięgu zlodowacenia bałtyckiego*, Wyd. Fundacja Warta, Poznań 1992, 149 s.

Po prawie czterdziestu latach od zakończenia pierwszego pełnego katalogu jezior polskich, który wydawany był w powielanych zeszytach w latach 1952–1953, zebranych w 1954 r. pod wspólną okładką ze wstępem i ogólnym zestawieniem jako jeden tom Dokumentacji Geograficznej Instytutu Geografii PAN, został opracowany w Poznaniu — przez prof. Adama Choińskiego — nowy katalog jezior, oparty na jednolitym podkładzie kartograficznym w skali 1:50 000. Jest on wykonany według podobnej zasady jak poprzedni, tj. obejmuje wszystkie naturalne zbiorniki wodne o powierzchni od 1 ha, zgrupowane w trzy zbiory o umownych nazwach: Pojezierze Pomorskie, Pojezierze Mazurskie i Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie, nie odpowiadające fizycznogeograficznym makroregionom w aktualnie przyjętej regionalizacji, ale wygodne do celów wydawniczych. Nowy katalog, w przeciwieństwie do poprzedniego, nie podaje współrzędnych geograficznych jezior, zawiera natomiast lokalizację poszczególnych obiektów na arkuszach mapy 1:50 000, co umożliwia kartograficzne schematy poszczególnych arkuszy, na których oznaczono ponumerowane jeziora. Dane dotyczące jezior znajdujące się w tabelach zestawionych według arkuszy. Tabele są dwudzielne: pierwsza część zawiera dane zaczerpnięte z mapy — nazwa, powierzchnia w ha, wysokość n.p.m.; druga część podaje dane morfometryczne pochodzące z różnych źródeł, ale przeważnie według pomiarów Instytutu Rybactwa Śródlądowego: powierzchnia, wysokość n.p.m., objętość w tys. m<sup>3</sup>, głębokość średnia i maksymalna w m. Nie dotyczą one wszystkich jezior, lecz głównie większych (ponad 50 ha). Z kolei podano tabelarycznie syntetyczne zestawienia (jeziora największe, najgłębsze itp.). Ostatni dział każdej części katalogu stanowi alfabetyczny spis jezior, co umożliwia odnalezienie każdego z nich.



Pierwsza część katalogu zawiera 3385 jezior, druga — 2061, trzecia zaś 1639; łącznie 7025 jezior, czyli o 2271 mniej niż katalog z 1954 r., który obejmował 9296 jezior o powierzchni 3169 km<sup>2</sup>. W III części katalogu zamieszczono podsumowanie, w którym podano nieco większą liczbę jezior, mianowicie 7081 o łącznej powierzchni 2801 km<sup>2</sup>, ale drobne różnice liczb nie mają znaczenia ze względu na możliwe rozbieżności przy rejestracji najmniejszych zbiorników o powierzchni 1 ha oraz jezior złożonych z akwenów o różnych nazwach. Ze względu na to, że mapy, na których opierały się pomiary wielkości jezior w pierwszym katalogu, pochodziły z lat międzywojennych lub nawet wcześniejszych, a pomiary w nowym katalogu zostały wykonane na mapach wydanych w latach siedemdziesiątych, A. Choiński wnioskuje, że w ciągu około pół wieku nastąpił zanik 2215 jezior (23,8%) o łącznej powierzchni 356 (358 ?) km<sup>2</sup>, tj. ogólna powierzchnia zmniejszyła się o 11,3%, przy czym wskaźnik jeziorności zmniejszył się z 1,01 do 0,9%. Są to wyniki zaskakujące, niezależnie od pewnych rozbieżności liczbowych oraz dużych niekiedy różnic między pomiarami na mapach 1:50 000 i na planach Instytutu Rybactwa Śródlądowego dających z reguły wartości większe. Trzeba je przyjąć do wiadomości i skorygować informacje o jeziorach polskich w podręcznikach i encyklopediach.

Autor wykonał ogromnie pracochłonną robotę, posługując się jednolitym materiałem kartograficznym — trzeba to podkreślić, ponieważ katalog IG PAN oparty był na mapach w różnych skalach, zależnie od dostępnych wówczas materiałów.

Jerzy Kondracki

E. B o b i Ń s k i (red.), *Zasady ochrony przeciwpowodziowej*, Polskie Towarzystwo Geofizyczne, Warszawa 1992, 94 s.

Wobec powtarzających się coraz częściej anomalii pogodowych i klimatycznych problem zjawisk ekstremalnych w środowisku geograficznym nabiera coraz większego znaczenia. Dotyczy to między innymi wezbrań powodziowych. Wzrost zainteresowania tą problematyką wywołała powódź opadowa latem 1980 r. i zatorowa w styczniu 1982 r. Koordynatorem większości działań przeciwpowodziowych w Polsce jest Główny Komitet Przeciwpowodziowy jako agencja Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. W ciągu ostatnich lat ukazało się kilka ciekawych pozycji o problematyce powodziowej, firmowanych przez Główny Komitet Przeciwpowodziowy. Warto tu wymienić *Zarys monografii powodzi w Polsce* (1988) oraz *Ochronę przed powodzią* (1988). Cennym uzupełnieniem wymienionych prac jest wydane przez Polskie Towarzystwo Geofizyczne opracowanie *Zasady ochrony przeciwpowodziowej*, przygotowane na zlecenie Głównego Komitetu Przeciwpowodziowego przez zespół autorski: Eryk Bobiński, Janusz Żelaziński, Kazimierz Borowski, Andrzej Kadłubowski, Maria Boczek. *Zasady ochrony przeciwpowodziowej* wydano techniką małej poligrafii.

Praca została napisana z myślą o administracji państwowej i komitetach przeciwpowodziowych. Adresowana jest również do wszystkich zainteresowanych problemami ochrony przed powodzią. Niestety ograniczony zasięg wydawnictwa jest tu dużym utrudnieniem. Jeśli już zainteresowanemu uda się dotrzeć do recenzowanej pracy, to z całą pewnością ułatwi mu ona zrozumienie zjawiska powodzi, zasad działania różnego typu systemów ochronnych. Jak podkreślają autorzy, powodzenie działań przeciwpowodziowych zależy w dużym stopniu od zrozumienia ryzyka powodzi i zachowań ludności na zagrożonych powodzią terenach. Wśród społeczeństwa istnieje przeświadczenie o możliwościach pełnego zabezpieczenia przeciwpowodziowego — dotyczy to szczególnie obszarów zawałi. Autorzy dowodzą, że całkowita eliminacja zagrożenia przeciwpowodziowego nie jest możliwa, a nawet dążenie do jej osiągnięcia nie jest celowe, bo można doprowadzić do sytuacji, w których wartość systemu chroniącego będzie większa od wartości chronionego majątku. Jak autorzy podkreślają, ryzyko powodzi jest ceną za komfort użytkowania i osiedlania się na żyznych i atrakcyjnych pod wieloma względami terenach den dolin rzecznych.



Po ogólnej prezentacji zasad ochrony przeciwpowodziowej autorzy przechodzą do zagadnień szczegółowych. Uwagę czytelnika przyciąga szczególny układ tekstu. W poszerzonym marginesie znajdujemy najważniejsze stwierdzenia — wnioski.

W całej problematyce powodziowej bardzo ważna jest znajomość przyczyn, przebiegu i skutków powodzi. Niestety autorzy poświęcili im zaledwie dwie strony tekstu (rozd. 2), znacznie większą uwagę zwracając na obserwacje i ocenę zjawisk powodziowych (rozd. 3). Posłużono się tu też krótkim opisem wybranych wezbrań powodziowych. Za przykład powodzi zatorowej wybrano sytuację na zbiorniku wrocławskim w styczniu 1982 r. Jest to właściwie jedyna szersza informacja o powodziach zatorowych w całej pracy. Wyniki obserwacji hydrologicznych, jak również dane historyczne świadczą o tym, że na wielu rzekach maksymalne stwierdzane stany wody były wynikiem spiętrzeń zatorowych. Lokalnym powodziom zatorowym, ich przyczynom i zasadom ochrony powinno się poświęcić nieco więcej miejsca.

O powodzeniu akcji przeciwpowodziowej, to jest doborze optymalnych metod zapobiegania i likwidacji ujemnych skutków decyduje stały dopływ informacji o przewidywanej i aktualnej sytuacji powodziowej. Zapewnia to tak zwana osłona hydrometeorologiczna wykonywana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Tej problematyce autorzy poświęcili rozdział 4, omawiając głównie schemat obiegu informacji poczynając od posterunku obserwacyjnego, a na użytkownika kończąc. Szkoda, że autorzy nie zaznaczyli, że Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej wyniki swoich obserwacji udostępnia odpłatnie. Warto nadmienić, że służby liniowe Okręgowych Dyrekcji Gospodarki Wodnej prowadzą również obserwacje. Są one codziennie zbierane i analizowane przez lokalne inspektoraty. Niestety nie jest to materiał odpowiadający standardom służby hydrometeorologicznej i tylko w szczególnych przypadkach jest przez nią wykorzystywany (np. styczeń 1982).

Najobszerniejszy i zarazem najciekawszy, 5 rozdział pracy poświęcono ryzyku powodzi, jego interpretacji i uświadomieniu ludności zamieszkującej tereny zagrożone. Wprowadza on czytelnika w skomplikowane problemy teorii prawdopodobieństwa, w przystępny sposób wiąże ją z ryzykiem wystąpienia powodzi lub inaczej mówiąc z prawdopodobieństwem przewyższenia wielkości przepływu powodującego straty. Za bardzo interesujące należy uznać rozważania autorów na temat samego ryzyka powodzi, a szczególnie jego błędnej oceny. Dotyczy to głównie niedoceniańa prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi. Wśród mieszkańców zagrożonych terenów funkcjonuje niestety pogląd, że po wystąpieniu wielkiej powodzi maleje prawdopodobieństwo jej wystąpienia. Wynika to z faktu, że człowiek widzi powódź jako „zjawisko nadzwyczajne”, a trzeba podkreślić, że wezbranie powodziowe jest naturalnym elementem ustroju hydrologicznego rzek.

Kolejny rozdział pracy (rozd. 6) jest poświęcony metodom ograniczenia rozmiaru powodzi i strat powodziowych, a właściwie najważniejszym problemom tego obszernego zagadnienia. Autorzy podzielili sposoby zmniejszania strat powodziowych na cztery grupy. Pierwsza dotyczy metod zmniejszenia natężenia przepływu, druga — metod zmniejszenia głębokości i zasięgu wylewu, które mają ogromny wpływ na wysokość strat. Trzecią metodę ograniczenia strat autorzy wiążą z odpowiednim zagospodarowaniem terenów zalewowych, dostosowaniem budownictwa do okresowego zalewania oraz z osłoną hydrometeorologiczną i planami akcji ewakuacyjnej ludzi i ich majątku. Czwartą grupą metod dotyczy łagodzenia skutków powodzi: powinna ona obejmować system ubezpieczeń, akcje ratownicze oraz odbudowę zniszczeń. Straty powodziowe w Polsce stopniowo rosną. Nie jest to wynik wzrostu zagrożenia powodziowego, a przyrostu wartości majątku na terenach zalewowych. Można więc doprowadzić do zmniejszenia strat (bez dodatkowych środków na ten cel), przez zmianę struktury użytkowania terenów powodziowych.

W ostatnim rozdziale (rozd. 7) mowa jest o organizacji i zadaniach służb ochrony przed powodzią. Schemat organizacyjny służb ochrony przed powodzią nawiązuje do podziału administracyjnego kraju. Działalność komitetów przeciwpowodziowych nie ogranicza się do okresów występowania zagrożeń. Koordynują one wszystkie działania przeciwpowodziowe na terenie województw, nadzorują między innymi stan techniczny urządzeń i gotowość przeciwpowodziową jednostek biorących udział w przewidywanych akcjach. Komitety przeciwpowodziowe nie dys-



ponują własną siecią obserwacyjną. Decyzje o stanie pogotowia przeciwpowodziowego i alarmu powodziowego komitety podejmują na podstawie danych otrzymywanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej lub też od administracji terenowej. Ten schemat obiegu informacji sprawdził się w przypadku powodzi opadowych i roztopowych, w przypadku lokalnych powodzi zatorowych wykazuje on jeszcze wiele niedoskonałości.

Zakończenie pracy stanowi krótkie podsumowanie. Największy nacisk autorzy kładą na potrzebę podjęcia szerokiej akcji informacyjno-edukacyjnej, uświadamiającej ryzyko powodzi, możliwość jego ograniczenia oraz skutki ekonomiczne i społeczne powodzi. Zdawkowo potraktowano ekologiczne skutki powodzi, a ten problem wymaga szerszego omówienia, ponieważ zalanie użytków rolnych silnie zanieczyszczoną wodą, zalanie oczyszczalni ścieków, magazynów z nawozami sztucznymi lub chemikaliami może zwielokrotnić straty powodziowe.

Interesujące i oryginalne ujęcie *Zasad ochrony przeciwpowodziowej* przybliży czytelnikowi złożone problemy powodzi. Praca ta jest znakomitym przykładem kompleksowego ujęcia tych zagadnień. Niestety ograniczony zasięg wydawnictwa jest poważnym utrudnieniem w zapoznaniu się z nim przez zainteresowane osoby.

Marek Grześ

S. Stojko, E. Hadač, T. Simon, S. Michalik, *Zapowidni ekosystemy Karpat*, Wyd. Swit, Lwów 1991; 247 s., 36 rys., 8 tablic barwnych.

Książka *Chronione ekosystemy Karpat*, wydana pod redakcją ukraińskiego ekologo-leśnika prof. Stefana Stojki, ma jako współautorów ekologów z Polski, Słowacji i Węgier, zabrakło jednak specjalisty z Rumunii, w której granicach znajduje się około 45% terytorium Karpat.

We wstępie redaktor książki mówi o biosozologii jako o nowym kierunku naukowym, podkreśla klimatyczne, hydrograficzne i ekologiczne znaczenie Karpat, zwraca uwagę, że występuje w nich około 2700 gatunków i podgatunków roślin naczyniowych, z których 238 jest endemicznych. W Karpatach istnieje obecnie 14 parków narodowych, 4 rezerваты biosfery, liczne parki krajobrazowe i rozgałęzioną sieć mniejszych rezerwatów.

Rozdział I, zatytułowany *Ekologiczna i biogeograficzna charakterystyka Karpat*, napisał S. Stojko. Jest to właściwie krótki zarys fizycznogeograficzny (11 s. z 3 fotografiami) z podziałem na Karpaty Zachodnie, Wschodnie i Południowe, do których zaliczono również Wyżynę Transylwańską i Góry Zachodniorumuńskie (Munții Apuseni). Autor nie wziął pod uwagę wielu prac z zakresu geografii Karpat. W spisie literatury nie ma m.in. dzieła lwowskiego profesora A. Rehmana *Karpaty opisane pod względem fizycznogeograficznym* (Lwów 1895), publikacji E. Romera, S. Pawłowskiego, L. Sawickiego i innych geografów polskich, a także rumuńskich (np. Mihailescu, Tufescu), słowackich (np. Lukniša), a nawet ukraińskich (np. Rybina i Rudnickiego). Dyskusyjne są podziały regionalne, ale nie wdaję się w polemikę.

W rozdziale II omówiono historię ochrony przyrody w Karpatach. Wymieniono tu wielu działaczy polskich, poczynając od Zejsznera, następnie Raciborskiego, Szafera, Pawlikowskiego, Goetla, Sokołowskiego i innych, jest również mowa o zasługach Towarzystwa Tatrzańskiego. Dalej przedstawiono organizację ochrony przyrody w poszczególnych krajach.

III rozdział (10 s.) jest poświęcony scharakteryzowaniu typów chronionych ekosystemów — parków narodowych, rezerwatów ścisłych, rezerwatów biosfery, parków krajobrazowych, rezerwatów i pomników przyrody i innych form przyjętych w międzynarodowej klasyfikacji obiektów chronionych.

Najobszerniejszy jest rozdział IV (s. 51–198), dotyczący obiektów chronionych w poszczególnych krajach na obszarze Karpat (*Ekosystemy Karpat*). Na stronach 51–84 E. Hadač omawia obszary chronione na terytorium Słowacji, gdzie istnieją 4 parki narodowe — Tatrzański, Małofatrzański

i Niżniotatrzańskimi oraz 9 (?) parków krajobrazowych: w Małych Karpatach, Białych Karpatach (po obu stronach granicy słowacko-czeskiej), w Wielkiej Fatrze, na górnej Orawie (?), w Górach Szczawnickich, grupie Polany, Murańskiej Planinie, Słowackim Raju, Wyhorlacie i słowackiej części Karpat Wschodnich. Zamieszczony szkic kartograficzny (ryc. 5) jest częściowo rozbieżny z tekstem. Informacje o ochronie przyrody w polskich Karpatach podał S. Michalik (s. 84–111). Jak wiadomo, istnieje tu 5 parków narodowych, 2 parki krajobrazowe i liczne rezerwy. Ochronę przyrody w węgierskiej części Karpat przedstawił T. Simon (s. 111–144). Parki narodowe lub krajobrazowe istnieją w górach Börzsöny, Czerhat Tokajsko-Slanskich (Zemplenyi). Ich rozmieszczenie podaje ryc. 16. Ukraińskie Karpaty omówił S. Stojko (s. 144–184) — notabene w zawyżony sposób ocenił ich obszar na 37 tys. km<sup>2</sup> (według moich szacunków obejmują one około 21,5 tys. km<sup>2</sup>). Wśród kilku obszarów chronionych (*zapowidników*), zaznaczonych na ryc. 24, wyróżnia się tzw. Karpacki Park Narodowy (około 500 km<sup>2</sup>), obejmujący głównie Czarnohorę i część Gorganów oraz Synowirski Park Narodowy (blisko 400 km<sup>2</sup>) w południowej części Gorganów (górną część dorzeczy Riki i Terebli). Znajduje się w nim największe w ukraińskich Karpatach osuwiskowe Jezioro Synowirskie — według dawniejszych pomiarów o powierzchni 6,5 ha, według S. Stojki 4,4 ha (głębokość 21 m). Projektowany jest Park Narodowy Ukraińskie Beskidy w tej części Karpat, którą nazywamy Bieszczadami Wschodnimi (pasma Magury, Paraszki i Zelemina). Rumuńskie Karpaty omówił krótko (s. 185–196) również S. Stojko, charakteryzując rezerwat biosfery Retezat (130 km<sup>2</sup>) i kilka rezerwatów w górach Bucegi (Buczedź).

Rozdział V (s. 197–204) poświęcono Międzynarodowemu Rezerwatowi Biosfery w Bieszczadach, obejmującemu Bieszczadzki Park Narodowy i przyległe obszary w Polsce, na Ukrainie oraz Słowacji.

Ostatni rozdział VI (s. 205–218) przedstawia wielokierunkowe znaczenie obszarów chronionej przyrody, w tym poznawcze, kulturowe, edukacyjne i estetyczne. Rozstrzygnięcie związanych z tym problemów jest jednym z zadań Międzynarodowego Instytutu Regionalnych Problemów Ekologicznych przy Uniwersytecie im. Iwana Franko we Lwowie.

Tekst uzupełnia spis roślin endemicznych w Karpatach, zestawiony według państw oraz wykaz wykorzystanej literatury, obejmujący około 220 pozycji w językach: ukraińskim, polskim, słowackim, czeskim, węgierskim, rumuńskim, niemieckim i angielskim, dotyczących głównie (choć nie wyłącznie) roślinności i ochrony przyrody. Wśród jednobarwnych i kolorowych fotografii wiele dotyczy polskich Karpat. Nawiasem mówiąc, wkradła się tu rzucająca się w oczy omyłka: na okładce książki i na pierwszym miejscu wśród barwnych fotografii zamieszczono odwrotny (zwierciadlany) widok Giewontu od strony Zakopanego, przy czym fotografię podpisano jako „Park Narodowy Mała Fatra, główny grzbiet” (!) Lustrzanym obrazem jest również barwna fotografia Polany Chochołowskiej i Jeziora Niesamowitego w Czarnohorze, a być może także inne.

Książka dostarcza wiele informacji o obiektach chronionych w Karpatach, stanowiąc poniekąd uzupełnienie mojej małej fizycznogeograficznej monografii Karpat (II wyd. 1989), której zresztą autorzy nie znali.

Jerzy Kondracki

*Geographie und Umwelt. 48 Deutscher Geographentag Basel 1991. Erfassen-Nutzen-Wandeln-Schonen. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen; red. D. Barsch, H. Karrasch, wyd. F. Steiner, Stuttgart 1993, 496 s.*

Centralny Związek Geografów Niemieckich, rodzaj federacji łączącej regionalne towarzystwa i zawodowe związki geografów, zorganizował w dniach 22–26 września 1991 r. w szwajcarskiej Bazylei 48. Niemiecki Zjazd Geografów pod hasłem „Geografia i środowisko”. Niemieckie



„Geographentagi” odbywają się co parę lat i mają ponad stuletnią tradycję, pierwszy odbył się bowiem w 1881 r. Są one znacznie większe i mają bogatszy program od dorocznych zjazdów Polskiego Towarzystwa Geograficznego, co jest zrozumiałe, ponieważ geografia niemiecka jest organizacyjnie bardziej rozbudowana i osób o wykształceniu lub zainteresowaniach geograficznych jest znacznie więcej, a kraj jest bogaty. Program zjazdu dotyczył badania, wykorzystywania, przemian i ochrony środowiska. Referaty na uroczystym zebraniu plenarnym wygłosili: prof. Bruno Messerli — *Geografia a środowisko w zmieniającym się świecie* oraz prof. Heinz Riesenhuber — *Badania środowiska dzisiaj*. Odbyła się również dyskusja panelowa na temat „Nowa Europa”, którą zagaił Klaus Aerni, a wzięły w niej udział 4 osoby. Bardzo bogata była tematyka zebrania w 27 zespołach, na których prezentowano referaty zebrane w omawianym tomie. Dotyczyły one takich zagadnień jak: zmieniający się klimat, erozja i ochrona gleby, problemy środowiska w regionach pogranicznych, wychowanie środowiskowe w nauczaniu geografii, geograficzne systemy informacyjne, stosowana ekologia krajobrazu, geografia krajów polarnych, stosowana biogeografia, teledetekcja jako metoda badań ekologiczno-krajobrazowych, planowanie miast i ekologia miejska, współczesna geomorfodynamika w górach wysokich, fluwialna geomorfodynamika w Europie Środkowej, wykorzystanie map geoekologicznych w nauczaniu, geografia fizyczna w nauczaniu, geografia medyczna, geografia zaludnienia, planowanie przestrzenne w krajach rozwijających się, teorie i metody ilościowe w geografii, geografia religii, historia geografii i wiele innych. Większość tej tematyki rozwijana jest również w Polsce, zwraca jednak uwagę brak wśród referatów problematyki hydrologicznej i geochemicznej, słabe uwzględnienie klimatologii i geografii ekonomicznej.

Specjalne posiedzenie poświęcono geografii wschodnioniemieckiej. Prof. H. Leser z Bazylei, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Zjazdu, otwierając to posiedzenie wysoko ocenił osiągnięcia geografów byłej NRD, zwłaszcza w ekologii krajobrazu, kartowaniu geomorfologicznym i geomorfologii czwartorzędu, wymieniając E. Neefa jako jednego z pionierów ekologii krajobrazu. Zestaw referatów przygotowali G. Haase i H. Richter. Wystąpienia mieli: H. Barsch z Poczdamu (wyniki teledetekcyjnych badań geoekologicznych w programie Interkosmos 1985–1991), B. Reuter z Halle (planowanie krajobrazu w dawnej NRD), H. Kugler i E. Benedict z Lipska (osiągnięcia kartografii), B. Nitz i J. Marcinek z Berlina (osiągnięcia geomorfologii), D. Scholtz z Halle i J.V. Gerloff z Greifswaldu. H. Barsch podsumował 38 lat działalności Towarzystwa Geograficznego NRD (1953–1991), wskazując na jego osiągnięcia. Noszący to samo nazwisko prof. Dietrich Barsch z Heidelbergu na zakończenie omawianego posiedzenia powiedział, że rozumie pewien żal po zniknięciu istniejącej poprzednio organizacji, której nie zastępuje Centralny Związek Geografów Niemieckich i być może należy zmierzać do utworzenia jednego Niemieckiego Towarzystwa Geograficznego. Ubolewał przy tym nad trudnościami w kontaktach ogólnoniemieckich przed zjednoczeniem obu państw. Postulował odtworzenie tych instytucji geograficznych (zapewne na wyższych uczelniach), które zostały przez dyktatorskie rządy zamknięte, odbudowę antropogeografii wolnej od nacisków ideologicznych i uzdrowienie środowiska naturalnego, do czego wiele może wnieść ekologia krajobrazu i cała geografia fizyczna. Marginesowo można tu zauważyć, że w prezydium Centralnego Związku Geografów Niemieckich nie ma nikogo z byłej NRD.

W przemówieniu na zakończenie 48. Zjazdu D. Barsch jako przewodniczący Centralnego Związku Geografów Niemieckich zaprosił zebranych do Bochum na 49. Zjazd Geografów Niemieckich w 1993 r.

Po jeździe, w dniach 26–30 września, odbyło się wiele jedno- i kilkudniowych wycieczek na terenie Szwajcarii.

*Jerzy Kondracki*

E. Ehlers (red.), *Philippson Gedächtniss Kolloquium 13.11.1989*, Colloquium Geographicum, Band 20, Bonn 1990; 95 s.

W tomie 55 Przeglądu Geograficznego (z. 3–4, s. 464) omówiłem 21 tom serii Colloquium Geographicum, poświęcony historii geografii na Uniwersytecie w Bonn. Z wcześniejszym tomem tej serii, zawierającym materiały z sesji poświęconej pamięci Alfreda Philippsona, zapoznałem się nieco później.

Na omawiany tom składa się 6 artykułów, nawiązujących do osoby tego profesora zwyczajnego uniwersytetu w Bonn w latach 1911–1929, urodzonego w tym mieście w 1864 r. i zmarłego tamże w r. 1953. Redaktor tomu w przedmowie napisał, że w 125 rocznicę urodzin A. Philippsona geografowie bońscy czuli się zobowiązani przypomnieć postać jednego ze swych wielkich poprzedników, który wskutek żydowskiego pochodzenia był w czasach hitlerowskich dyskryminowany i spędził 3 lata w obozie koncentracyjnym Theresienstadt, jednak udało mu się przetrwać i w 1945 r., mimo podeszłego wieku, wznowić zajęcia na uniwersytecie. Trzy pierwsze artykuły rzucają światło na geografię niemiecką przed 1939 r., a trzy następne nawiązują do badań Philippsona w krajach śródziemnomorskich i w Nadrenii. A. Lauer zarysował sylwetkę Philippsona — „bońskiego geografa w okresie między cesarstwem a narodowym socjalizmem”. T.H. Elkins przedstawił „spojrzenie outsidera” (w języku angielskim) na geografię człowieka i geografię regionalną w krajach niemieckojęzycznych w pierwszym 40-leciu XX wieku. G. Sandner omówił polityczny kontekst i tendencje antysemickie w geografii niemieckiej w latach 1918–1945 na przykładzie Siegfrieda Passargego i Alfreda Philippsona, z których pierwszy był wojującym antysemitą i hitlerowcem, a drugi — podobnie jak A. Hettner — ofiarą dyskryminacji. Wymienione artykuły są interesującym przyczynkiem do historii geografii, ponieważ nauka niemiecka wywarła duży wpływ na rozwój geografii w innych krajach, m.in. także w Polsce.

*Jerzy Kondracki*



*Mapa Polski 2.0*, Sophonias Cartesco, Łódź 1993, 1 dyskietka 3,5" HD + instrukcja 8 s. [Wymagania: komputer klasy PC/AT, karta VGA lub SVGA, 640 KB pamięci RAM, minimum 2 MB wolnego miejsca na dysku twardym].

*Mapa Polski 2.0* jest jednym z pierwszych oryginalnych polskich programów użytkowych, których tematyka wiąże się bezpośrednio z geografią. Program przetestowano na komputerze IBM PS/1 386 SX z kartą VGA. Instalacja przebiega łatwo, chociaż nie jest zgodna z opisem w instrukcji. Obsługa także nie jest trudna, ale nie wszędzie — jednoznaczna. Stosunkowo najwygodniejsza jest obsługa za pomocą myszy. Program ma rozwijane menu, w którym znajdujemy kilka opcji. Są to kolejno: mapa główna, mapki, plany miast, komunikacja, wykresy, baza danych, szukanie, preferencje i wydruk. Bardzo przydatna jest funkcja powiększania (do 1024 razy), zwłaszcza w przeglądaniu planów miast.

„Mapa główna” to mapa hipsometryczna z naniesionymi elementami takimi jak jeziora, rzeki, szczyty, miasta, nazwy, granica państwa, drogi kołowe i koleje. Program umożliwia na przykład obejrzenie lokalizacji 9000 miejscowości na terenie Polski. „Mapki” obejmują 3 schematyczne mapy opadów, 4 mapy temperatury powietrza, po jednej dotyczącej okresu wegetacji, zlodzenia rzek oraz gęstości zaludnienia. Po włączeniu opcji „Plany” ukazuje się okno ze spisem 21 planów największych miast Polski, chociaż nie jest to lista uporządkowana według wielkości ani według alfabetu (dlaczego Katowice umieszczono na końcu?). Używając myszy lub klawiszy kursora można dokonać wyboru obszaru, który chcemy powiększyć, a stopniowo wraz z powiększaniem ukazują się nazwy ulic. Nazwę szukanej ulicy można odszukać bądź poprzez wpisanie jej z klawiatury, bądź wybierając ją ze spisu ulic. Niestety skorowidz ulic nie zawiera nazw wszystkich ulic podanych na planach. Moduł „Komunikacja” umożliwia obliczenie odległości dzielącej wybrane miejscowości, z uwzględnieniem rzeczywistego przebiegu trasy. Można również przedstawić przebieg najkrótszej drogi między dwiema miejscowościami (co może być interesujące dla kierowcy). Opcja „Wykresy” pozwala na obejrzenie 40 rozmaitych wykresów słupkowych od ścieków doprowadzanych (lepiej: odprowadzanych) do wód powierzchniowych poczynając, a na depozytach gospodarstw domowych na rachunkach bankowych kończąc. Dane dotyczą 4 przekrojów czasowych: 1980, 1990, 1991 i 1992 r. Zupełnie niezrozumiałe jest pominięcie danych z r. 1980 w wielu przypadkach, gdy dane takie oczywiście istnieją. Czy brakuje np. danych nt. liczby ludności, gęstości zaludnienia, lesistości, gęstości sieci kolejowej i drogowej z 1980 r.? Przy niektórych wykresach zapomniano o podaniu niezbędnych objaśnień (patrz: przedszkola czy szkoły — przecież nie chodzi o ich liczbę, tylko o liczbę dzieci i uczniów uczęszczających!). Pewne dane są natomiast nieporównywalne, zwłaszcza dotyczące produkcji globalnej, produkcji sprzedanej, sprzedaży detalicznej — jeśli bierze się pod uwagę dane nominalne (w bln zł) bez uwzględnienia rzeczywistej wartości pieniądza.

„Baza danych” zawiera informacje dotyczące hoteli i campingów. Przeglądanie tej bazy jest jednak zajęciem czasochłonnym: praktycznie trzeba przejrzeć całość, aby znaleźć hotel w woj. zielonogórskim. Niżej podpisanemu nie udało się natomiast znaleźć zdjęć zabytków wraz z opisem, co sugeruje instrukcja. Opcja „Preferencje” służy do ustawienia parametrów wyświetlania danych na monitorze — czyli powiększenie, od którego możemy poszczególne dane oglądać. Wreszcie ostatnia opcja — „Wydruk” umożliwia zrzut graficzny ekranu na drukarkę.

Będąc entuzjastą postępu i nowości z przykrością stwierdzam, że jest to program niedo-  
pracowany. Główne zastrzeżenia dotyczą koncepcji programu. Nie bardzo wiadomo, dla kogo jest on przeznaczony, a od wyboru potencjalnego użytkownika zależy przecież jego treść. Inna powinna

być treść przekazywana uczniowi szkoły podstawowej, inna uczniowi szkoły średniej, inna studentowi, a jeszcze inna kierowcy ciężarówki. Nawet jeśli przyjmiemy, że program ma spełniać cel ogólnoinformacyjny i użytkowy, to jest on niedopracowany.

Drugi zarzut: korzystanie z programu powinno polegać na bardziej aktywnym uczestnictwie użytkownika, a nie ograniczać się do wyszukiwania (np. miejscowości), powiększania wybranego fragmentu i drukowania. Na przykład „Baza danych” mogłaby umożliwić wprowadzenie własnych danych dotyczących zjawisk społeczno-gospodarczych w podziale administracyjnym. Przecież wystarczy zdigitalizować Polskę w podziale na województwa i gminy i powiązać taki podkład z bazą danych tak, jak się ją rozumie w informatyce. W tym sensie obecna wersja programu jest typowo odtwórcza, podobnie jak gra komputerowa.

Zastrzeżenia budzi również grafika *Mapy Polski*. Nawet przy stosunkowo niewielkim powiększeniu widać wyraźnie załamania granic zasięgów. Sposób przedstawiania zjawisk jest bardzo uproszczony, by nie rzec schematyczny (np. zbyt mała liczba przedziałów klasowych w opcji „Mapki”). Dobór przedstawianych zjawisk jest przypadkowy. Błędna jest kolorystyka. Geografia i kartografia polska od czasów Romera stosuje pewną konwencję, której staramy się bardziej lub mniej przestrzegać. Niżej podpisanego rażą jednak nazwy jezior w kolorze czerwonym (sic!), szczytów górskich — niebieskim, a dróg — czarnym. Czarny jest kolorem „zarezerwowanym” do przedstawiania linii kolejowych, a drogi kołowe przedstawia się w fiolecie, czerwieni, żółci, czasem w kolorze ciemnobrązowym; tylko na mapach topograficznych drogi lokalne przedstawia się na czarno. Rażący jest również „schodkowy” (niepłynny) sposób opisu rzek czy krain geograficznych.

Wielu spośród wymienionych zarzutów można by uniknąć, gdyby w opracowaniu *Mapy Polski* współpracowali ze sobą informatyk-programista i geograf, ewentualnie kartograf. Można mieć nadzieję, że niniejsza recenzja przyczyni się do poprawy następnych wersji programu.

Zbigniew Taylor



MIECZYSLAW T. HESS  
1931 — 1993

W dniu 22 maja 1993 r. pożegnaliśmy na cmentarzu Rakowickim w Krakowie Profesora Mieczysława Hessa. Był On znany w kraju i za granicą jako wybitny badacz klimatu gór. Poniżej pragniemy przypomnieć najważniejsze fakty z Jego naukowej i organizacyjnej działalności.

Profesor Hess urodził się 10 lipca 1931 r. w Tychach w województwie katowickim i tam w roku 1945 ukończył szkołę podstawową. W roku 1949 zdał maturę w liceum im. Bolesława Chrobrego w Pszczynie. W latach 1950–1955 studiował geografię na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie i uzyskał stopień magistra geografii ze specjalnością w zakresie geografii fizycznej. Z Uniwersytetem Jagiellońskim związał się na niemal całe swe pracowite życie. Już jako student podjął pracę w roku 1953 w Katedrze Agrometeorologii na Wydziale Rolnym UJ. W trakcie studiów i później, w czasie zdobywania kolejnych stopni kariery naukowej zetknął się z wybitnymi indywidualnościami profesorów akademickich, którzy przyczynili się do ukształtowania Jego zamiłowań naukowych. W Uniwersytecie Jagiellońskim byli to profesorowie Władysław Milata i Mieczysław Klimaszewski, zaś za granicą profesorowie O.A. Drozdow i S.W. Kalesnik, z którymi zetknął się w czasie aspirantury na Uniwersytecie Leningradzkim (w Sankt Petersburgu) w latach 1955–1959. Pobyt w byłym Związku Radzieckim umożliwił Mu uczestnictwo w wyprawie na lodowiec Fedczeki w Pamirze w 1957 r., udział w badaniach na Wyżynie Wałdajskiej (1956, 1958), staże naukowe w Głównym Obserwatorium Geofizycznym w Leningradzie oraz w Instytutach Meteorologicznym i Mechaniki Uzbeckiej Akademii Nauk w Taszkencie (1958). Profesor Hess powrócił do Polski po uzyskaniu doktoratu nauk geograficznych na podstawie rozprawy pt. *Wpływ pokrywy śnieżnej i lodowej na bilans promieniowania i mikroklimat gór*.

W latach 1959–1965 pracował jako adiunkt w Zakładzie Klimatologii Instytutu Geografii na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi UJ w Krakowie, gdzie reaktywował i rozbudowywał kierunek klimatologiczny, podejmując szerokie badania z zakresu klimatologii gór, dotyczące przede wszystkim piętrowości warunków klimatycznych. W tym czasie również odbył kilka staży zagranicznych w Centralnym Instytucie Meteorologicznym i w Instytucie Geografii Uniwersytetu w Zurychu w 1962 r., w Jenie i w Halle w 1965 r. i w Uniwersytecie w Kijowie w roku 1966. W grudniu 1964 r. habilitował się na Wydziale BiNoZ UJ na podstawie rozprawy *Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich*. W rok później uzyskał stanowisko docenta w Instytucie Geografii UJ. Tytuł profesora nadzwyczajnego nauk geograficznych nadała Mu Rada Państwa w 1971 r., a profesora zwyczajnego tychże nauk — w roku 1979. Stanowisko profesora nadzwyczajnego w Instytucie Geografii UJ zajmował w latach 1971–1979, zaś zwyczajnego — aż do 17 maja 1993 r. Kierownikiem Zakładu Klimatologii był bez przerwy od stycznia 1966 r.

Profesor Hess pełnił liczne i odpowiedzialne funkcje w Uniwersytecie Jagiellońskim. W okresie 1972–1978 był zastępcą dyrektora, a w latach 1978–1981 dyrektorem Instytutu Geografii UJ. Jednocześnie w latach 1969–1972 był prodziekanem, a w latach 1972–1975 dziekanem Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UJ. Od września 1975 do września 1977 r. był prorektorem Uniwersytetu ds. młodzieży, a w okresie od października 1977 do sierpnia 1981 — rektorem UJ oraz przewodniczącym Kolegium Rektorów Uczelni Akademickich w Krakowie.

Podstawowymi kierunkami badań, które rozwijał w ciągu ponad trzydziestoletniej działalności naukowej były:

- klimatologia górską, a w tym metody wydzielenia, oceny i charakterystyki pięter klimatycznych w górach strefy umiarkowanej,
- metody konstruowania szczegółowych map klimatycznych i klimatyczno-bonitacyjnych,
- stosunki radiacyjne w Karpatach,
- klimatologia miast,
- agroklimatologia,
- zmiany klimatyczne.

Dorobek naukowy Profesora stanowi ogółem 111 pozycji, z czego 46 w językach obcych, a 23 w renomowanych czasopismach zagranicznych, ponadto 35 opracowań nieopublikowanych było praktycznie wykorzystywanych. Wyniki Jego prac były cytowane w podstawowych podręcznikach klimatologii m.in. Yoshino (1975), Bluthgena i Weischeta (1980) oraz Barry'ego (1981, 1992). Metody opracowane przez prof. Hessa były wykorzystywane przez licznych autorów w kraju i za granicą. Można śmiało stwierdzić, że był On twórcą krakowskiej szkoły klimatologicznej.

Badania piętrowości stosunków klimatycznych w Karpatach, oparte na wszechstronnej znajomości powiązań i zależności między wysokością n.p.m. a średnią roczną temperaturą powietrza i innymi elementami i wskaźnikami klimatu zostały potwierdzone także w innych obszarach górskich (Alpy, Sudety, Kaukaz) oraz na terenach współcześnie zlodowaconych. Metoda ta umożliwiała także odtwarzanie warunków klimatycznych w Karpatach w późnym plejstocenie i holocenie na podstawie danych paleobotanicznych, pozwalających określić zasięgi podstawowych zbiorowisk roślinnych i ich aktualnego związku z charakterystykami klimatycznymi.

Wspomniana metoda oceny stosunków klimatycznych gór w makro- i mezokali pozwoliła na podjęcie opracowań regionalnych klimatu na obszarze Polski południowej, ilustrowanych często mapami w skali od 1:25 000 aż do 1:300 000. Dzięki temu została wzbogacona wiedza o środowisku geograficznym Karpat i powstały możliwości rozwiązywania problemów klimatologii stosowanej z dziedziny rolnictwa, osadnictwa, komunikacji, turystyki i ochrony zdrowia.

W latach sześćdziesiątych Profesor podjął także badania klimatu miasta, przedstawiając pierwszą obszerną monografię klimatu Krakowa, a następnie — jego podregion i ochrony stref biofizycznych. I tu znowu zaowocowała Jego wnikliwość jako badacza. Przez długie lata pełnił rolę eksperta w różnych komisjach i radach naukowo-problemowych, w których zajmował się doradztwem i opiniowaniem zamierzeń związanych z planowaniem rozwoju aglomeracji Krakowa. Za tę działalność społeczną był wielokrotnie wyróżniany odznakami regionalnymi.

Ostatnie prace Profesora zmierzały ku syntezom z zakresu klimatologii górskiej oraz rozmiarów i wpływu antropopresji na warunki klimatyczne w różnych regionach świata. Zebrał do nich materiały w ramach tzw. International Visitor Program w latach 1982–1985 w Uniwersytetach w Waszyngtonie, Nowym Jorku, New Haven, Detroit, Chicago, Milwaukee, Stevens Point, San Francisco, Berkeley i Palo Alto. Od maja 1982 r. czterokrotnie przebywał także w Uniwersytecie Ruhry w Bochum jako profesor wizytujący, gdzie prowadził zajęcia dydaktyczne i badał wpływ obiektów przemysłowych na klimat lokalny. Te ostatnie prace zostały uwieńczone monografią warunków topoklimatycznych na haldzie Emscherbruch w Zagłębiu Ruhry. Inne zamiary porzuciła Mu ciężka choroba.

Liczne wyjazdy i badania zagraniczne oraz udział w wyprawie mongolsko-polskiej przyczyniły się do wzbogacenia problematyki wykładów i kursów oraz w dziedzinie klimatologii, które Profesor prowadził w Instytucie Geografii UJ. Był zawsze gorącym zwolennikiem badań terenowych i potrafił zachęcić do nich licznych uczniów, współpracowników i studentów. Dbał też o rozwój założonych z Jego inicjatywy Stacji Naukowych (w Gaiku Brzezowej) i rozbudowywał znacznie program badań historycznej stacji klimatologicznej w Krakowie w Ogrodzie Botanicznym, przejętej w 1976 r. od Obserwatorium Astronomicznego UJ, a mającej tradycje dwustuletnich pomiarów.

Ogółem pod kierunkiem Profesora wykonano 143 prace magisterskie, 9 prac doktorskich, a ponadto patronował On 6 przewodom habilitacyjnym.

Profesor Hess był bardzo aktywny w życiu naukowym. Wyniki swych badań i oryginalne metody przedstawił na kongresach (Warszawa, Belgrad, Zurych, Rauris), międzynarodowych



konferencjach i sympozjach naukowych (Jena, Halle, Kijów, Grenoble, Paryż, Moguncja, Bukareszt, Moskwa, Freiberg, Ochryd) oraz w ramach wykładów na uczelniach zagranicznych. Prace Profesora znalazły żywy oddźwięk i uznanie wśród klimatologów, geografów i biologów, a metody były przejmowane i adaptowane do różnych regionów. Dowodem uznania było powołanie Go na członka Komisji Geoekologii Wysokogórskiej przy Międzynarodowej Unii Geograficznej, wielokrotne przyznanie nagród Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego za prace naukowe, oraz powierzenie Mu dwukrotnie organizacji Międzynarodowej Konferencji Meteorologii Karpackiej w Krakowie (w latach 1969 i 1981). Program badań zaproponowany przez Niego w latach sześćdziesiątych był konsekwentnie realizowany przez wszystkich pracowników Zakładu Klimatologii IG UJ. Wyniki tych badań były publikowane m.in. w Pracach Geograficznych w Zeszytach Naukowych UJ w szeregu tomów pod Jego redakcją zatytułowanych „Problemy klimatyczne gór i wyżyn” oraz w serii dotyczącej badań na historycznej stacji w Krakowie pt. „Results of the Climatological Station of the Jagiellonian University in Cracow”.

Za granicą Profesor był uhonorowany członkostwem Grupy Roboczej ds. Problemów Radiacyjnych w Atmosferze (KAPG), International Mountain Association w Boulder (Colorado), International Advisory Council on Interfuture oraz International Federation for Housing and Planning. W Polsce Profesor był członkiem licznych Komitetów i Komisji Naukowych PAN, Rad Naukowych w instytutach resortowych i PAN. Całokształt Jego działalności naukowej, organizacyjnej i publicznej został nagrodzony m.in. Krzyżem Komandorskim i Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Profesor Hess należał do czołowych geografów polskich. Był znakomitym klimatologiem o wybitnych predyspozycjach do pracy naukowej, wytrwałości w badaniach i umiejętności precyzyjnego rozumowania. Te wszystkie zalety łączył z nieprzeciętnym talentem organizacyjnym.

*Barbara Obręska-Starkłowa, Zygmunt Olecki, Janina Trepieńska*

#### Ważniejsze publikacje Profesora Mieczysława Hessa

- Wpływ pokrywy śnieżnej i lodowej na bilans promieniowania i mikroklimat gór*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 5, 1962, s. 158.
- Klimat regionu krakowskiego (w:) Rozwój ekonomiczny regionu krakowskiego w XX-leciu Polski Ludowej*, PAN, Oddział Kraków, Prace Kom. Nauk Ekon., 7, 1965, s. 146–153.
- Szata roślinna regionu krakowskiego (w:) Rozwój ekonomiczny regionu krakowskiego w XX-leciu Polski Ludowej*, PAN, Oddział Kraków, Prace Kom. Nauk Ekon., 7, 1965, s. 162–170.
- Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 11, 1965, s. 258.
- Znaczenie średniej temperatury roku dla poznawania warunków klimatycznych*, Przegl. Geogr., 38, 1, 1966, s. 17–40.
- O mezoklimacie wypukłych i wklęsłych form terenowych w Polsce Południowej*, Przegl. Geofiz., 11 (19), 1, 1966, s. 23–35.
- O wpływie ekspozycji terenu na klimat w Polsce Południowej*, Przegl. Geofiz., 11 (19), 3, 1966, s. 153–170.
- Methode der Unterscheidung und Charakteristik der klimatischen Höhenstufen am Beispiel der Ostalpen, Sudeten und Westkarpaten*, Veröffentlichungen der Schweiz Meteorol. Zentralanstalt, 4, Zurich 1967, s. 312–320.
- Wpływ lodowców górskich na klimat na przykładzie lodowca Fedczenki w Pamirze*, Przegl. Geogr., 39, 4, 1967, s. 743–774.
- Klimat terytorium miasta Krakowa (w:) Środowisko geograficzne terytorium miasta Krakowa*, Folia Geogr., ser. Geogr.–Phys., I, 1968, s. 35–97.
- Próba rekonstrukcji klimatu w holocenie na terenie Polski Południowej*, Folia Quatern., 29, 1968, s. 21–39.

- A new method of determining climatic conditions in mountains regions (with the Western Carpathians as example)*, Geogr. Pol., 13, 1968, s. 57–77.
- Piętra klimatyczne w Alpach Wschodnich, Karpatach Zachodnich i w Sudetach*, Przegl. Geogr., 40, 2, 1968, s. 467–472.
- A method of distinguishing and specifying vertical climatic zones in temperate zone mountains (with the Western Carpathians and the Eastern Alps as example)*, Geogr. Pol., 14, 1968, s. 133–140.
- Główne problemy klimatologiczne Karpat*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 25, 1969, s. 7–47.
- Zróźnicowanie stosunków mikroklimatycznych w profilu pionowym Karpat*, Folia Geogr., ser. Geogr.–Phys., IV, 1970, s. 43–61.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *Przyczynek do metod konstruowania szczegółowych map klimatycznych terenów górskich i wyżynnych*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 41, 1975, s. 7–35.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *The methods of characterizing the climate of the mountains and uplands in the macro-, meso- and microscale (exemplified by Southern Poland)*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 43, 1976, s. 83–102.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *An attempt at the application of the frostless period as a guiding criterion in the typology of mesoclimatic conditions in the mountains*, Geogr. Pol., 33, 1976, s. 73–85.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *Stosunki termiczne Beskidu Niskiego (metoda charakterystyki reżimu termicznego)*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 123, 1977, 101 s.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *Charakterystyka stosunków klimatycznych w warunkach rzeźby wyżynnej i gór niskich jako podstawa do sporządzania map mezoklimatycznych*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 45, 1978, s. 55–85.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *O zróźnicowaniu stosunków termicznych w dorzeczu Górnej Wisły*, Folia Geogr., ser. Geogr.–Phys., 12, 1979, s. 67–82.
- Plansza Klimat (w:) Atlas miejskiego województwa krakowskiego*, PAN i Urząd m. Krakowa, Kraków 1979.
- Mapa klimatyczna (w:) Atlas miejskiego województwa krakowskiego*, PAN i Urząd m. Krakowa, Kraków 1979.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *Mapa klimatyczno-honitacyjna (w:) Atlas miejskiego województwa krakowskiego*, PAN i Urząd m. Krakowa, Kraków 1979.
- (z B. Leśniak, Z. Oleckim i D. Rauczyńską-Olecką) *Wpływ krakowskiej aglomeracji miejsko-przemysłowej na promieniowanie słoneczne dochodzące do powierzchni Ziemi*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 51, 1980, s. 7–73.
- (z T. Niedźwiedziem, B. Obrębską-Starkłową, Z. Oleckim i D. Rauczyńską-Olecką) *Wpływ rożnowskiego zbiornika wodnego na mezoklimat*, Probl. Zagosp. Ziem Górskich, PAN, 21, 1980, s. 5–36.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *O prawidłowościach piętrowego zróźnicowania stosunków klimatycznych w Sudetach*, Rocz. Nauk.–Dydakt. WSP Kraków, 71, Prace Geogr., 8, 1980.
- (z L. Kowanetzem i Z. Oleckim) *Main features of the meso- and microclimate (w:) Mongolian dry steppe geosystems. A case study of Gurban Turuu Area*, Prace Geogr. IG PAN, Special Issue 2, 1983, Wrocław, s. 26–37.
- (z B. Leśniak i D. Rauczyńską-Olecką) *Stosunki klimatyczno-honitacyjne obszaru Podhala*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., 58, 1984, s. 7–35.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkłową) *A method of characterizing the thermal relations in mountainous areas (The Lower Beskid Range in the Polish Carpathians as example)* GeoJournal, 8.3, D. Reidel Publ. Comp., Helmstedt, RFN 1984, s. 251–257.
- (z B. Leśniak i Z. Oleckim) *Plansza Klimat II (w:) Atlas Tatrzańkiego Parku Narodowego*, Wyd. Tatrzański Park Narodowy i Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, Zakopane-Kraków 1985.



- Metoda kartograficznego przedstawiania stosunków klimatycznych w górach dla potrzeb planowania przestrzennego* (w:) *Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Kartograficznej*, t. XIII, Kraków, 5-6 IX 1987, UJ Kraków 1987, s. 29-40.
- (z T. Niedźwiedziem, B. Obrębską-Starkową, Z. Oleckim i J. Trepiańską) *Plansze Klimat I i Klimat II* (w:) *Atlas miasta Krakowa*, PPWK Warszawa-Wrocław, Kraków 1988.
- Über die möglichen klimatischen und ökologischen Folgen eines Nuklearkrieges. Pro pace mundi*, 3, Die Verantwortung der Wissenschaftler für die Erhaltung des Friedens, Friedrich-Schiller-Universität, Jena 1988, s. 109-118.
- (z B. Leśniak, T. Niedźwiedziem, B. Obrębską-Starkową, J. Trepiańską i innymi) *Methodische Untersuchungen über das Klima im Gebirgsgelände unter dem Gesichtspunkt der Bedürfnisse des Strassenverkehrs*, Zeitschr. fr Meteorol., 38, 3, 1988, s. 121-135.
- (z T. Niedźwiedziem i B. Obrębską-Starkową) *Bioclimatic relationships in the area of the Cracow agglomeration*, Bochumer Geogr., 51, Ferdinand Schöningh, Paderborn, 1989, s. 10-47.
- (z T. Oleckim) *Niektóre aspekty klimatu miasta Krakowa i możliwości jego poprawy* (w:) *Kłeska ekologiczna Krakowa. Przyczyny, teraźniejszość, perspektywy ekorozwoju miasta*, Polski Klub Ekologiczny, Kraków 1990, s. 141-154.

### ŻIWKO SPASOW GALABOW

1908 — 1993

Dnia 7 grudnia 1993 r. zmarł w Sofii jeden z najwybitniejszych geomorfologów bułgarskich, założyciel Instytutu Geografii Bułgarskiej Akademii Nauk, członek-korespondent tej Akademii, współzałożyciel Geomorfologicznej Komisji Karpacko-Balkańskiej, przyjaciel wielu polskich geografów.

Profesor Żiwko Spasow Gałabow (Гълъбов) urodził się 22 czerwca 1908 r. w Płowdiw. Ukończył geografię na Uniwersytecie Sofijskim im. Sw. Klimenta Ochridzkiego w 1937 r. i przed wojną przebywał na rocznym stażu w Laboratorium Geografii Fizycznej i Geologii Dynamicznej na Sorbonie i w Paryżu. W czasie wojny na Uniwersytecie Sofijskim uzyskał tytuł docenta. W 1948 r. wybrano Go na członka-korespondenta Bułgarskiej Akademii Nauk. W 1951 r. zorganizował Instytut Geografii BAN, został jego pierwszym dyrektorem, którą to funkcję pełnił aż do 1979 r., do przejścia na emeryturę.

Profesor Gałabow prowadził badania głównie na obszarze Bułgarii: Rodopów, Starej Płaniny i Niziny Trackiej. Rozwinął w geomorfologii bułgarskiej nowe kierunki: analizę morfostrukturalną, badanie neotektoniki i ściśle z nimi powiązane kartowanie geomorfologiczne i analizę morfometryczną rzeźby. Jego prace, a także prace Jego uczniów, istotnie przyczyniły się do rozpoznania historii morfotektonicznej struktur blokowych półwyspu Balkańskiego i łuku górskiego Karpat — Starej Płaniny. Gałabow zrekonstruował przebieg tworzenia i transformacji tektonicznej powierzchni zrównań, drobiazgowo zanalizował deformację teras w profilach podłużnych rzek. Mniejszą uwagę przywiązywał do zmian klimatu. Plonem Jego pracy jest oryginalna mapa geomorfologiczna Bułgarii 1:600000. Analiza morfometryczna została wykorzystana w ocenie potencjalnej erozji gleb. Wychowując grono uczniów stworzył podstawy bułgarskiej szkoły geomorfologicznej.

Olbryznie zasługi położył Żiwko Spasow Gałabow dla rozwoju całej geografii. Pod Jego redakcją ukazały się 2 monumentalne monografie geograficzne Bułgarii — w 1966 i 1982 r. Skupił w Instytucie grono kartografów i przy ich udziale w 1973 r. ukazał się wspaniale opracowany *Atlas Narodowy Bułgarii*.

Profesor Gałabow uczestniczył w I Geomorfologicznym Sympozjum Karpacko-Balkańskim w 1962 r. w Krakowie i Bratysławie i stał się jednym z założycieli Geomorfologicznej Komisji Karpacko-Balkańskiej, a z chwilą powołania w 1967 r. *Studia Geomorphologica*

Carpatho-Balkanica wszedł w skład Komitetu redakcyjnego. W 1966 r. zorganizował II Sympozjum Komisji w Starej Płaninie, a następnie przez szereg lat prowadził bardzo aktywnie sekcję badania powierzchni zrównań i ich deformacji. Był wielkim entuzjastą tych badań.

Profesor Gałabow był też orędownikiem współpracy polsko-bułgarskiej. Przez dziesiątki lat (do wczesnych lat 80.) działała z różnym natężeniem wymiana między naszymi Instytutami, szczególnie z Zakładem Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn w Krakowie. W 1964 r. przebywałem na 3-miesięcznym stażu badawczym w Bułgarii. Nie zapomnę, gdy nagle zachorowałem i zabrano mnie do szpitala, z jaką troską Prof. Gałabow i Jego współpracownicy zajęli się mną i z miejsca zorganizowali wyjazd do uzdrowiska na rekonwalescencję.

Profesor Gałabow wysoko wyniósł bułgarską geografię, służąc gospodarce kraju. Prezentował także jej rezultaty na polu międzynarodowym. Na pozór zamknięty w sobie, promieniował wokół życzliwością. Był uczonym, który miał szeroką słowiańską duszę. Takim Go zachowamy w pamięci.

*Leszek Starkel*



KRZYSZTOF KULPA  
1959 — 1993

Krzysztof Kulpa zginął tragicznie na zbiorniku wrocławskim w dniu 7 września 1993 roku, w czasie wykonywania obowiązków służbowych. Krzysztof był pracownikiem technicznym w Zakładzie Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN od 1 grudnia 1983 r., w Instytucie pracował zatem prawie 10 lat.

K. Kulpa został zatrudniony głównie do pomocy w realizacji zadań badawczych dotyczących zjawisk lodowych na zbiorniku wrocławskim. Przez kilka kolejnych zim brał udział w obserwacjach i badaniach tych zjawisk. Uczestniczył w ciężkich i niezwykle niebezpiecznych obserwacjach, w warunkach chłodnych i często mroźnych zim. Brał udział w wykonywaniu profili poprzecznych i podłużnych pokrywy lodowej na zbiorniku i na odcinkach Wisły powyżej i poniżej zbiornika. Pomagał głównie dr. Markowi Grzesiowi w badaniach struktury zatorów śryżowo-lodowych, również zadaniach niezwykle niebezpiecznych. Zdawał sobie sprawę z podejmowanego ryzyka



i niejednokrotnie rozmawiał ze mną na temat właściwej asekuracji przy pracach lodowych. Znał jednak granicę ryzyka i tej granicy nie był skłonny przekroczyć. Stracił życie nie w ekstremalnych ciężkich warunkach zimowych, a w czasie letniego słonecznego wieczoru.

Krzysztof lubił prace terenowe, szczególnie na zbiorniku wrocławskim i jego otoczeniu. Troskliwie, jako gospodarz, zajmował się naszą Stacją Badawczą nad zbiornikiem wrocławskim w Dobiegniewie. Troszczył się o jej stan techniczny i zabiegał o środki na niezbędne remonty. Wiele prac technicznych sam wykonywał. W naszym zespole był kierowcą i kreślącym, wykonywał samodzielnie zadania geodezyjne, zajmował się pracą z komputerem. Ze wszystkich tych zadań wywiązywał się solidnie. Był młodym człowiekiem pełnym zapału i nowych pomysłów. Był taktowny i koleżeński, budził powszechną sympatię. Cieszył się osiągnięciami naukowymi kolegów, cieszył się osiągnięciami Instytutu. Mam prawo sądzić, że dobrze czuł się w naszym zespole.

Krzysztof Kulpa urodził się 21 czerwca 1959 r. w Aleksandrowie Kujawskim. Tam też ukończył szkołę podstawową i Liceum Ogólnokształcące. W 1980 r. ukończył w Toruniu Policealne Studium Budowlane, uzyskując kwalifikacje zawodowe do wykonywania zawodu geodety. Był technikiem geodetą.

Niespodziewana śmierć Krzysztofa Kulpy dla nas wszystkich, pracowników Zakładu w Toruniu, była dużym zaskoczeniem. Trudno nam się pogodzić z faktem, że nie wykona kolejnych rysunków, map i szkiców, że nie wyruszy z nami na kolejną terenową eskapadę. Krzysztof Kulpa został pochowany w dniu 18 września 1993 r. na cmentarzu w Aleksandrowie Kujawskim — w mieście, w którym się urodził i cały czas mieszkał.

Krzysiu, niech Ci ziemia kujawska lekka będzie.

*Jan Szuprzycki*

SESJA NAUKOWA  
„WIELKOPOLSKA JAKO KONTINUUM GEOGRAFICZNO-HISTORYCZNE”  
Poznań, 29 IV 1993 r.

Zorganizowana przez Komitet Fizjograficzny Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk okolicznościowa sesja naukowa pod hasłem „Wielkopolska jako kontinuum geograficzno-historyczne” została poświęcona pamięci Profesora dr. hab. Tadeusza Bartkowskiego — Wielkopolanina, geografa, wieloletniego członka PTPN oraz nauczyciela akademickiego związanego z wyższymi uczelniami Poznania.

Wspomniana sesja ma jednak swój specyficzny prolog. Wczesną wiosną 1992 r. została złożona prof. Bartkowskiemu propozycja zorganizowania jesienią tegoż roku okolicznościowej sesji naukowej poświęconej Jego osobie, z okazji oficjalnego zakończenia kariery zawodowej. Oczywiście, miała to być sesja problematyką związaną z Wielkopolską widzianą w aspekcie historycznym. Profesor Bartkowski, po zapoznaniu się z koncepcją sesji i jej formy organizacyjnej, widział siebie jako czynnego i aktywnego uczestnika. Perspektywa czynnego udziału w sesji, którą uznał za bardzo ważną w aspekcie perspektyw rozwojowych Wielkopolski w nowych realiach gospodarczych i politycznych, spowodowała natychmiastowe podjęcie przez Niego prac nad trzema referatami, które miał zamiar na sesji wygłosić.

Niestety, w trakcie czynionych przygotowań nikt z osób zaangażowanych w organizację sesji nie przypuszczał, że odbędzie się ona dopiero w roku następnym, 1993, i to ze zmienionym — z konieczności — programem. Była to bowiem pierwsza sesja naukowa dotycząca Krainy Wielkopolskiej bez osobistego udziału Profesora, a poświęcona Jego pamięci.

Program sesji został podzielony na dwie części. Pierwsza miała charakter wspomnieniowy i została poświęcona osobie i dorobkowi naukowemu, a także życiowemu Profesora Bartkowskiego. Na wstępie prof. dr hab. Stefan Żynda przedstawił referat *Sylwetka i droga naukowa Tadeusza Bartkowskiego*. Trzeba tu dodać, że była to droga długa, ponieważ Profesor od momentu ukończenia studiów na Uniwersytecie Poznańskim w roku 1948 był z nim związany do ostatnich chwil swojego życia.

Następnie, w okolicznościowych wystąpieniach, głos zabrali:

- przewodniczący Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego PTPN prof. dr hab. Kazimierz Tobolski;
- dyrektor Instytutu Geografii Fizycznej Uniwersytetu Adama Mickiewicza prof. dr hab. Alfred Kaniecki;
- dziekan Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu Adama Mickiewicza prof. dr hab. Leon Kozacki.

W tej fazie sesji głos zabierały także inne osoby, które z Profesorem Bartkowskim przez szereg lat ściśle współpracowały, m.in. prof. dr hab. Walentyna Deja.

Główna część sesji dotyczyła Krainy Wielkopolskiej — w jej trakcie wygłoszono następujące referaty:

- *Postglacialna historia krajobrazu Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej* — prof. Kazimierz Tobolski;
- *Kształtowanie się regionu wielkopolskiego w pradziejach i wczesnym średniowieczu* — doc. Stanisław Kurnatowski;
- *Wielkopolska w okresie od XIII do początków XX wieku* — prof. Stanisława Zajchowska;
- *Czynniki urbanistyczne w przestrzeni egzystencyjnej Wielkopolski* — prof. Lech Zimowski;
- *Wielkopolska — zagadnienie granic w aspekcie przestrzeni historycznej* — autorem był prof. Bartkowski, a referował Jego ostatni doktorant, dr Maciej Pietrzak.

W sesji, która zgromadziła przedstawicieli środowiska naukowego Poznania i Wielkopolski oraz studentów, wzięli udział goście z Gdyni, Łodzi, Krakowa, Wrocławia i Warszawy — razem około 80 osób. Była obecna także rodzina Profesora. Na adres organizatorów nadesłano również telegramy okolicznościowe.

Zamiarem organizatorów sesji, dzięki przychylności Prezydium Zarządu PTPN, jest wydanie okolicznościowe tomu pamiątkowego z zestawem materiałów obu części omawianej sesji.

*Ryszard Klimko*

## SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA PAN W ROKU 1993

Wybory członków Rady Naukowej IGiPZ PAN na kadencję 1993–1995 zostały przeprowadzone zgodnie z Zarządzeniem Nr 28/89 Sekretarza Naukowego PAN z dnia 19 października 1989 r. oraz pismem Wiceprezesa i Sekretarza Naukowego PAN Nr DG-21/93 z dnia 18 stycznia 1993 r. Przewodniczącym został wybrany prof. dr hab. Andrzej S. Kostrowicki, zaś zastępcami — prof. dr hab. Jan Szuprzycki i prof. dr hab. Kazimierz Klimek. Funkcję sekretarza Rady powierzono prof. dr hab. Piotrowi Eberhardtowi.

Członkami Rady zostali:

- Członkowie rzeczywisti i korespondenci PAN:  
prof. dr Kazimierz Dziewoński, prof. dr hab. Stanisław Leszczycki (honorowy przewodniczący Rady), prof. dr Jerzy Kostrowicki, prof. dr hab. Stefan Kozarski, prof. dr hab. Bogdan Ney, prof. dr hab. Leszek Starkel;



— Profesorowie i docenci zatrudnieni w Instytucie oraz emerytowani:

doc. dr hab. Maria Baumgart-Kotarba, prof. dr hab. Alicja Breymeyer, doc. dr hab. Eugeniusz Drozdowski, prof. dr hab. Piotr Eberhardt, doc. dr hab. Wojciech Froehlich, doc. dr hab. Andrzej Gawryszewski, doc. dr hab. Tadeusz Gerlach, prof. dr hab. Jerzy Grzeszczak, doc. dr hab. Marek Grześ, prof. dr hab. Piotr Korcelli, prof. dr hab. Andrzej S. Kostrowicki, prof. dr hab. Adam Kotarba, prof. dr hab. Teresa Kozłowska-Szczęśna, prof. dr hab. Teofil Lijewski, doc. dr hab. Jan M. Matuszkiewicz, prof. dr hab. Władysław Matuszkiewicz, prof. dr hab. Stanisław Misztal, prof. dr Janusz Paszyński, prof. dr hab. Marcin Rościszewski, prof. dr hab. Andrzej Stasiak, doc. dr hab. Władysława Stola, prof. dr hab. Roman Szczęśny, prof. dr hab. Halina Szulc, prof. dr hab. Jan Szupryczyński, prof. dr hab. Andrzej Werwicki, doc. dr hab. Grzegorz Węclawowicz;

— Pracownicy naukowcy spoza Instytutu:

prof. dr hab. Zbyszko Chojnicki, prof. dr hab. Adam Jelonek, prof. dr hab. Kazimierz Klimek, prof. dr Jerzy Kondracki, prof. dr hab. Bronisław Kortus, prof. dr hab. Antoni Kukliński, prof. dr hab. Stanisław Liszewski, prof. dr hab. Wojciech Stankowski;

— Przedstawiciele adiunktów i starszych asystentów ze stopniem doktora zatrudnieni w Instytucie:

dr Marek Jerczyński, dr Roman Kulikowski, dr Ewa Roo-Zielińska, dr Roman Soja.

Na każde posiedzenie zapraszano Zastępcę Dyrektora Instytutu ds. Administracyjno-Ekonomicznych — mgr. Andrzeja Piotrowskiego.

Na posiedzeniu Rady naukowej w dniu 14 maja 1993 r. powołano dwie komisje Rady Naukowej:

Komisję do Przeprowadzenia Przewodów Doktorskich z zakresu geografii ekonomicznej:

1. Prof. dr hab. Teofil Lijewski — przewodniczący
  2. Prof. dr hab. Zbyszko Chojnicki
  3. Prof. dr Kazimierz Dziewoński
  4. Prof. dr hab. Piotr Eberhardt
  5. Doc. dr hab. Andrzej Gawryszewski
  6. Prof. dr hab. Jerzy Grzeszczak
  7. Prof. dr hab. Adam Jelonek — zastępca przewodniczącego
  8. Prof. dr hab. Piotr Korcelli
  9. Prof. dr hab. Jerzy Kostrowicki
  10. Prof. dr hab. Antoni Kukliński
  11. Prof. dr hab. Stanisław Liszewski
  12. Prof. dr hab. Stanisław Misztal
  13. Prof. dr hab. Marcin Rościszewski
  14. Prof. dr hab. Andrzej Stasiak
  15. Doc. dr hab. Władysława Stola
  16. Prof. dr hab. Roman Szczęśny
  17. Prof. dr hab. Halina Szulc
  18. Prof. dr hab. Andrzej Werwicki
  19. Doc. dr hab. Grzegorz Węclawowicz
- oraz

Komisję do Przeprowadzenia Przewodów Doktorskich z zakresu geografii fizycznej:

1. Prof. dr Janusz Paszyński — przewodniczący
2. Doc. dr hab. Maria Baumgart-Kotarba
3. Prof. dr hab. Alicja Breymeyer
4. Doc. dr hab. Eugeniusz Drozdowski
5. Doc. dr hab. Wojciech Froehlich
6. Doc. dr hab. Tadeusz Gerlach
7. Doc. dr hab. Marek Grześ
8. Prof. dr hab. Kazimierz Klimek

9. Prof. dr hab. Jerzy Kondracki
10. Prof. dr hab. Andrzej S. Kostrowicki
11. Prof. dr hab. Adam Kotarba — zastępca przewodniczącego
12. Prof. dr hab. Stefan Kozarski
13. Prof. dr hab. Teresa Kozłowska-Szczęśna
14. Doc. dr hab. Jan M. Matuszkiewicz
15. Prof. dr hab. Władysław Matuszkiewicz
16. Prof. dr hab. Bogdan Ney
17. Prof. dr hab. Wojciech Stankowski
18. Prof. dr hab. Leszek Starkel
19. Prof. dr hab. Jan Szupryczyński

W ciągu roku sprawozdawczego Rada Naukowa odbyła cztery posiedzenia w dniach: 26 marca, 14 maja, 20 października oraz 17 listopada 1993 r. Przedmiotem obrad były: ukonstytuowanie się Rady; wybór przewodniczącego, zastępców oraz sekretarza Rady; powołanie Komisji Rady; wybory kandydatów na członków komitetów narodowych — Komitetu Nauk Geograficznych i Komitetu Badań Czwartorzędu; wybory kandydatów na członków Centralnej Komisji ds. Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych; powołanie komitetów redakcyjnych wydawnictw Instytutu (zestawienie na końcu sprawozdania); sprawy związane z kształceniem i rozwojem kadry naukowej — przeprowadzenie przewodów doktorskich i habilitacyjnych oraz nadanie stopni naukowych doktorowi i doktorowi habilitowanego zakończone uroczystą promocją doktorów i doktorów habilitowanych, przeprowadzenie postępowań w sprawie przedstawienia wniosków o nadanie tytułu naukowego profesora oraz w sprawie powołania na stanowisko profesora i docenta; przedstawienie sprawozdania z działalności naukowo-badawczej Instytutu w 1992 r.; przeprowadzenie dyskusji nad kierunkami badań IGiPZ PAN i nad trudną sytuacją finansową Instytutu oraz postanowienie wystąpienia z wnioskiem o nagrodę Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej dla prof. Piotra Eberhardta za książkę pt. *Polska granica wschodnia 1939–1945*.

Ponadto Rada Naukowa:

— po przeprowadzeniu obrony rozprawy doktorskiej nadała stopień doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii mgr Marii Śmigiełskiej na podstawie rozprawy pt. *Kierunki rozwoju rolnictwa w wielofunkcyjnym regionie Gór Świętokrzyskich* (promotor: prof. dr hab. Marian Koziej, WSP Kielce; data nadania stopnia: 26 III 1993 r.);

— przeprowadziła trzy kolokwia habilitacyjne, zakończone nadaniem stopnia doktora habilitowanego nauk o Ziemi w zakresie geografii (przekazane Centralnej Komisji ds. Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych do zatwierdzenia):

1. Dr. Zbigniewowi Ryklowi — tytuł rozprawy habilitacyjnej: *Rozwój regionów stykowych w teorii i w badaniach empirycznych* (uchwała Rady Naukowej o nadaniu stopnia z dnia 20 X 1993 r.)
2. Dr. Zygmuntovi Babińskiemu — tytuł rozprawy habilitacyjnej: *Współczesne procesy korytowe dolnej Wsły* (uchwała Rady Naukowej o nadaniu stopnia z dnia 20 X 1993 r.)
3. Dr. Maciejowi Drzewieckiemu — tytuł rozprawy habilitacyjnej: *Węjska przestrzeń rekreacyjna* (uchwała Rady Naukowej o nadaniu stopnia z dnia 17 XI 1993 r.).

— otworzyła dwa przewody habilitacyjne: dr. Krzysztofowi Błażejczykowi i dr. Ewie Nowosielskiej, oddaliła jeden: dr. Andrzeja Galczyńskiego oraz otworzyła jeden przewód doktorski: mgr Jolancie Korepcie.

Po przeprowadzeniu przez Radę Naukową IGiPZ PAN postępowania dotyczącego przedstawienia 3 kandydatur do tytułu naukowego profesora, nadano tytuły profesora nauk o Ziemi: doc. dr. hab. Piotrowi Eberhardtowi, doc. dr. hab. Andrzejowi Werwickiemu oraz doc. dr. hab. Romanowi Szczęsnemu.

W okresie sprawozdawczym Centralna Komisja ds. Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych zatwierdziła nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk o Ziemi w zakresie geografii dr. Markowi Grzesiowi, po przeprowadzonym kolokwium habilitacyjnym w roku poprzednim, na podstawie rozprawy pt. *Zatory i powódzie zatorowe na dolnej Wiśle. Mechanizmy i warunki* (uchwała Rady Naukowej o nadaniu stopnia z dnia 8 X 1992 r., powołanie na stanowisko docenta w dniu 26 III 1993 r.).



## Skład komitetów redakcyjnych wydawnictw IGiPZ PAN

**Geographia Polonica:**

1. Prof. Piotr Korcelli — redaktor naczelny
2. Prof. Jerzy Grzeszczak
3. Prof. Jerzy Kostrowicki
4. Prof. Stanisław Leszczycki
5. Dr Bronisław Czyż — sekretarz

**Seria Global Change: Polish Perspectives:**

1. Prof. Leszek Starkel — redaktor naczelny
2. Prof. Czesław Druet
3. Prof. Tadeusz Florkowski
4. Prof. Krystyna Grodzińska
5. Prof. Zdzisław Kaczmarek
6. Prof. Piotr Korcelli
7. Prof. Małgorzata Gutry-Korycka — sekretarz

**Przegląd Geograficzny:**

1. Prof. Jan Szupryczyński — redaktor naczelny
2. Prof. Jerzy Kostrowicki
3. Prof. Stanisław Leszczycki
4. Prof. Teofil Lijewski
5. Prof. Jerzy Kondracki
6. Prof. Janusz Paszyński
7. Prof. Marcin Rościszewski
8. Mgr Ludmiła Kwiatkowska — sekretarz

**Prace Geograficzne — Geographical Studies:**

1. Prof. Roman Szczęsny — redaktor naczelny
2. Dr Krzysztof Błażejczyk
3. Prof. Andrzej S. Kostrowicki
4. Prof. Leszek Starkel
5. Prof. Andrzej Stasiak
6. Doc. Grzegorz Węclawowicz
7. Mgr Irena Stańczak — sekretarz

**Dokumentacja Geograficzna:**

1. Prof. Jerzy Grzeszczak — redaktor naczelny
2. Doc. Tadeusz Gerlach
3. Doc. Marek Grześ
4. Dr Alina Potrykowska
5. Dr Józef Skoczek
6. Doc. Władysława Stola
7. Mgr Maria Mozolewska-Adamczyk — sekretarz

**Conference Papers:**

1. Prof. Alicja Breymeyer — redaktor naczelny
2. Dr Roman Kulikowski

3. Dr Ewa Nowosielska
4. Dr Jerzy Solon
5. Prof. Marcin Rościszewski
6. Dr Barbara Krawczyk — sekretarz

**Zeszyty IGIPZ PAN:**

1. Prof. Teresa Kozłowska-Szczęsna — redaktor naczelny
2. Prof. Jerzy Grzeszczak — zastępca redaktora naczelnego
3. Dr Marek Degórski
4. Dr Bronisław Czyż — sekretarz

**Przeglądowa Mapa Potencjalnej Roślinności Naturalnej Polski:**

1. Prof. Władysław Matuszkiewicz
2. Prof. Florian Celiński
3. Prof. Janusz B. Faliński
4. Prof. Klemens Kępczyński
5. Prof. Andrzej S. Kostrowicki
6. Dr Anna Kozłowska
7. Doc. Jan M. Matuszkiewicz
8. Prof. Anna Medwecka-Kornaś
9. Prof. Romuald Olaczek
10. Dr Barbara Solińska-Górnicka

*Aneta Gniadkowska*

**KONFERENCJA „HUMAN DIMENSIONS  
OF GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE PROGRAMME” (HDP)  
Barcelona, 10–12 V 1993 r.**

Konferencja miała w zasadzie charakter organizacyjny i stanowiła spotkanie Komitetu Wykonawczego HDP z przedstawicielami Komitetów narodowych i innych organizacji oraz uczonych zainteresowanych problematyką HDP. W posiedzeniu wzięło udział 40 osób z następujących krajów: Belgii (1), Chin (1), Francji (3), Japonii (2), Hiszpanii (8), Kanady (1), Niemiec (2), Norwegii (2), Polski (1), Rosji (2), Szwajcarii (4), Szwecji (3), Wielkiej Brytanii (3), Włoch (1), USA (6).

Konferencja dotyczyła dwóch grup zagadnień: 1) podstawowych celów i zakresu działalności HDP, 2) postępu badań naukowych prowadzonych w ramach grup badawczych HDP i ich związku z innymi badaniami.

**1. Ogólne cele i działalność HDP**

Konferencję otworzył prezydent International Social Science Council (ISSC) Luis Ramallo, który stwierdził, że HDP zajmuje się przede wszystkim badaniami empirycznymi, a nie problemami normatywnymi. Prowadzi to do programów koncentrujących się na danych empirycznych i wspólnej działalności z International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP).

Przewodniczący Stałego Komitetu HDP Harold Jacobson określił Konferencję jako początek procesu doskonalenia celów i zakresu działalności HDP. Wymaga to powstania planu naukowego, który powinien zawierać trzy składniki obejmujące: 1) współpracę między programami i badaniami, 2) szkolenie oraz 3) małą liczbę ogniskujących programów badań.



Prezydent Consortium for International Earth Science Information Networks (CIESIN) — Roberta Miller przedstawiła problematykę postępu jaki został ostatnio dokonany w Systemie Danych i Informacji HDP (HDP-DIS), pozwalającym na wykorzystanie i połączenie różnych źródeł informacji z archiwów z całego świata.

Następnie przewodniczący Komitetu Użytkowania Ziemi Billie L. Turner krótko przedstawił wyniki badań na ten temat. Program ten uzyskał poważne wyniki przedstawione już wcześniej w Raportach (HDP Raport 5, IGBP Raport 24) dzięki zainteresowaniu międzynarodowemu oraz współpracy z UN Food and Agricultural Organization (FAO).

Z kolei uczestnicy z poszczególnych krajów (Kanady, Niemiec, Włoch, Japonii, Norwegii, Polski, Rosji, Szwecji, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii i USA) przedstawili koncepcje, problemy i stan badań w zakresie krajowych programów ludzkiego aspektu zmian globalnych. Rozpatrzone też wspólne elementy i rozbieżności jakie zachodzą między krajowymi programami i badaniami a działalnością naukową prowadzoną w ramach HDP. Luki te dotyczą takich zagadnień jak: długotrwały rozwój, bezpieczeństwo środowiskowe oraz studia antropologiczne zmian środowiskowych i społecznych w przeszłości. Zwracano uwagę na potrzebę wzajemnej wymiany informacji o programach krajowych i regionalnych.

Następnie została przeprowadzona dyskusja dotycząca ogólnych celów i działalności HDP. Jej uczestnicy wyrazili swoje poglądy w sprawie międzynarodowego programu HDP. Uznano, że priorytetowy charakter mają: współpraca, wymiana informacji i szkolenie. Przedstawiono sposoby wymiany informacji (publikacje, periodyk informacyjny, poczta elektroniczna). Istotną rolę w tej działalności może odegrać System Danych i Informacji HDP (HDP-DIS). Istotne znaczenie w działalności HDP mają podstawowe programy badawcze prowadzone w jej ramach organizacyjnych. Mają one pełnić podwójną rolę: 1) umożliwić koordynację badań i porównywanie wyników uzyskiwanych w programach krajowych, oraz 2) stymulować badania nie rozwinięte dostatecznie przez programy krajowe i regionalne.

W związku z tym wyrażono opinię, że podstawowe programy HDP wymagają jasnego określenia priorytetów, że powinny mieć charakter interdyscyplinarny i być powiązane zarówno z naukami społecznymi jak i przyrodniczymi.

Sporo uwagi poświęcono też odbiorcom wyników działalności HDP. Zaliczyć do nich należy trzy grupy: 1) nauki społeczne, 2) nauki przyrodnicze i międzynarodowe programy takie jak IGBP oraz World Climate Programme (WCP) oraz 3) różnorakie doradcze ciała rządowe jak np. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

## 2. Działalność grup roboczych HDP

Znaczną część konferencji zajęła problematyka działalności naukowej następujących grup roboczych HDP, którą przedstawili jej przewodniczący, a która stała się przedmiotem dyskusji: 1) percepcje i oceny globalnych zmian środowiska, 2) społeczne aspekty użytkowania zasobów, 3) instytucje, 4) wykorzystanie energii, oraz 5) wzrost przekształcenia przemysłu. W każdej grupie zostały przedstawione zagadnienia o podstawowym znaczeniu dla nauk społecznych i przyrodniczych oraz polityki społecznej. Jako ostatnie a zarazem końcowe zagadnienie szeroko omówiono problem (6) bezpieczeństwa środowiskowego i trwałego rozwoju. Nie omawiano natomiast wcześniej przedstawionego programu dotyczącego użytkowania ziemi.

### (1) Percepcje i oceny globalnych zmian środowiska

Na gruncie wcześniejszego raportu grupy roboczej HDP na ten temat sformułowane zostały trzy zasadnicze problemy: 1) Dlaczego zachowanie jednostek różni się od wyrażanych przez nie podejść i wartości dotyczących środowiska?, 2) Jak procesy informacji (środki masowe, książki i programy szkolne) kształtują systemy przekonań, normy zachowań i podejścia do środowiska? oraz 3) Jakie czynniki wyznaczają różnice w związanych ze środowiskiem percepcjach i podejściach jednostek? Ponadto przedyskutowano szereg koncepcji międzydiscyplinarnych badań dotyczących ryzyka związanego z zagrożeniami naturalnymi.

## **(2) Społeczne aspekty użytkowania zasobów**

W zakresie tego tematu jako podstawę szczegółowych badań HDP przyjęto pięć problemów: 1) Jaki charakter mają środowiskowe aspekty ruchów ludności?, 2) Jak zmiany struktury systemu handlu międzynarodowego wpływają na wykorzystanie zasobów środowiska?, 3) Jak struktura międzynarodowych reżimów finansowych, np. różnych sposobów rozwiązywania zadłużenia wpływa na presję człowieka na środowisko?, 4) Jaki jest wpływ różnych społecznych i prawnych struktur na wykorzystanie zasobów będących publiczną własnością?, 5) Jakie są demograficzne i społeczne czynniki szczególnie istotne dla określenia czułości różnych społeczeństw na zmiany środowiska? Sugerowano też, że należy położyć szczególny nacisk na zagadnienia wzajemnej zależności czynników środowiskowych i ubóstwa w kształtowaniu przemian demograficznych oraz wykorzystania i degradacji zasobów.

## **(3) Instytucje**

Trzy obszary problemowe uznano za ważne dla dalszych badań: 1) instytucje prawne, a szczególnie czynniki wpływające na efektywność negocjacji międzynarodowych i wprowadzenie w różnych krajach międzynarodowych układów, 2) instytucje społeczne i wzrost roli organizacji pozarządowych, w tym także naukowych i „ruchów zielonych”, 3) instytucje ekonomiczne, w tym ocenę społecznych i środowiskowych oddziaływań różnych instrumentów polityki, takich jak podatki i subsydia, prawo handlowe i zmiany w narodowych systemach obrachunkowych.

## **(4) Wykorzystanie energii**

Większość badań w tym zakresie koncentruje się wokół trzech problemów: 1) Jakie będą przyszłe trendy produkcji i konsumpcji w wykorzystywaniu energii?, 2) Jak w przyszłości cieplarniane emisje gazów będą kształtowane przez różne możliwe przyszłe trajektorie?, 3) Jak będą się przedstawiać potencjalne koszty i korzyści różnych strategii redukcji emisji? Wyrażano przekonanie, że grupa robocza zajmująca się tą tematyką powinna określić swoje pole zainteresowań bardzo ostrożnie. Grupa ta rekomenduje cztery zespoły problemowe: 1) Rozszerzenie modelowania krajów rozwijających się i gospodarek w fazie przejściowej, 2) Doskonalenie badań dotyczących roli struktury instytucjonalnej, kultury i planowania krajowego w rozwoju wykorzystywania energii, emisji i potencjalnych kosztów redukcji emisji, 3) Oszacowanie potencjalnego oddziaływania zmian klimatu w ujęciu lokalnym, regionalnym i krajowym na poszczególne sektory energetyczne, 4) Dostarczanie instytucjonalnych założeń dla określenia spójnego zbioru trajektorii konsumpcji, produkcji i emisji.

## **(5) Wzrost i przekształcenia przemysłu**

Rekomendowane zostały następujące problemy jako węzłowe dla tej tematyki: 1) Jakie specyficzne trajektorie rozwoju przemysłu można rozpoznać na podstawie historycznej analizy industrializacji?, 2) Jakie istotne czynniki powodują zmiany w geografii produkcji przemysłowej?, 3) Jaki wpływ wywierają różne drogi industrializacji na globalne systemy środowiska oraz na lokalne i regionalne problemy środowiskowe? Podnoszono też, że problemy te powinny być ujmowane dwojako: krótko- i długoterminowo.

## **(6) Bezpieczeństwo środowiskowe i trwały rozwój**

Rozpatrzenie tego zagadnienia stanowiło końcowy składnik konferencji, chociaż było również omawiane w toku konferencji. We wprowadzeniu do tego zagadnienia Martin Parry stwierdził, że w tradycyjnym ujęciu termin „bezpieczeństwo środowiskowe” odnosi się do szeregu kwestii związanych ze zmianami działalności gospodarczej, dostępności do zasobów i produktywności rolniczej, a wynikających ze zmian środowiska. Zintegrowane pojmowanie bezpieczeństwa środowiskowego wymaga jednak uwzględnienia roli ludności, wykorzystywania energii, rzadkości zasobów i zdolności adaptacyjnych. Rozwój tej problematyki wymaga też przeprowadzenia wielu badań w ramach różnych obszarów problemowych, którymi zajmuje się HDP, w tym zwłaszcza: 1) skalowania ocen polityki na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym, 2) zbadania krytycz-



nych poziomów ryzyka lub reakcji na globalne zmiany środowiska oraz 3) identyfikacji krytycznych sektorów lub stref uczulenia człowieka na globalne zmiany środowiska. W toku szerokiej dyskusji na ten temat zwrócono uwagę na następujące aspekty: 1) trudności w rozwoju metodologii kosztów zapobiegania i adaptacji globalnych zmian środowiska, 2) trudności w ustalaniu kryteriów normatywnych oceny kosztów i korzyści z tym związanych, 3) nieporozumienie jakie niesie formułowanie scenariuszy rozwojowych mylnie interpretowanych przez polityków jako prognozy, oraz 4) potrzebę oddzielenia w odrębne prognozy zagadnień bezpieczeństwa i trwałego rozwoju.

### Wnioski

Udział w Konferencji nasuwa następujące wnioski i rekomendacje:

1. Konferencja wykazała, że wyraźnie ukształtowała się problematyka ludzkiego aspektu globalnych zmian środowiska (HDP) jako odrębna struktura naukowo-organizacyjna, która uzyskała uznanie społeczności naukowej z różnych dziedzin geografii i nauk społecznych w wielu krajach. Działa ona na dwóch poziomach: międzynarodowym oraz narodowym. Jej działanie jest związane z IGBP, chociaż nabiera samodzielnego charakteru. HDP osiągnęła interesujące rezultaty dotyczące jednak głównie stawiania problemów i sposobów ich rozwiązywania, a w mniejszym stopniu wyników empirycznych. Zagadnienia te w małym stopniu były przedmiotem zainteresowań nauk społecznych, a ich interdyscyplinarny lub multidyscyplinarny charakter stwarza potrzebę znalezienia wspólnej platformy programowej i informacyjnej.

2. Bliższe i szersze zajęcie się tą problematyką w Polsce jest pożądane ze względu na jej walory poznawcze i praktyczne, a współpraca z HDP umożliwiła z jednej strony wykorzystanie uzyskanych już osiągnięć w jej ramach, a z drugiej prezentację własnych wyników. Problematyka ta komplementarnie łączy aspekty globalne i regionalne.

3. Powstaje w związku z tym potrzeba rozpatrzenia możliwości jej rozwoju w Polsce w nawiązaniu do działalności HDP. W słabszej formie możliwe to jest przez obserwacje i bierne uczestnictwo w działalności HDP, a w mocniejszej formie poprzez stworzenie pewnych struktur naukowo-organizacyjnych dla tej działalności, albo w ramach Polskiego Komitetu Narodowego przy Prezydium PAN „Zmiany globalne Geosfery i Biosfery”, albo jako odrębnej jednostki. Ta mocniejsza forma wymaga jednak ukonstytuowania zespołu badaczy, którzy aktywnie zajmą się programem i organizacją badań i uzyskają pewne fundusze na ten cel.

*Zhyszko Chojnicki*

### MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA „BADANIA REGIONALNE W KRAJACH ROZWIJAJĄCYCH SIĘ” Pekin, 11–14 X 1993 r.

Organizatorem tej niezwykle ciekawej konferencji był Uniwersytet Pekijski wspomagany przez National Science Foundation of China (NSFC) oraz Regional Science Association of China (RSAC). Jej uczestnikami było ponad 80 naukowców reprezentujących 14 krajów. Wylączając przedstawicieli uniwersytetów chińskich (ponad 40 osób) struktura geograficzna zagranicznych uczestników (łącznie około 40 osób) w przybliżeniu przedstawiała się następująco: 50% — Amerykanie i Japończycy, 25% — przedstawiciele kilku krajów europejskich, 25% — reprezentanci krajów strefy Pacyfiku, głównie Azji Południowo-Wschodniej oraz Australii i Kanady. Niżej podpisany był jedynym uczestnikiem nie tylko z Polski, ale z całej leżącej na wschód od Łaby części naszego kontynentu. O znaczeniu tej konferencji świadczy jednak nie tyle liczba uczestników, ile jej tematyka, miejsce, a zwłaszcza udział szeregu wybitnych przedstawicieli nauk przestrzennych.

Obrazy obejmowały zarówno sesje plenarne, w trakcie których przedstawionych zostało pięć wiodących referatów, jak i równoległe sesje tematyczne. Na uroczystości otwarcia uczestników powitali prof. Kaizhong Yang — kierownik Zakładu Geografii w Uniwersytecie Pekinśkim, S. Wu — Rektor Uniwersytetu Pekinśkiego, a jednocześnie przewodniczący RSAC, Minister S. Sun — członek Rady Państwa ChRL oraz Ch. Wu — wiceprezydent Międzynarodowej Unii Geograficznej. Referat na sesji otwierającej konferencję wygłosił W. Isard (Cornell University, USA), prezentując niektóre metody badań rozwoju regionalnego w nawiązaniu do analizy gospodarki na szczeblu międzynarodowym.

W kolejnych dniach obrad na sesjach plenarnych wystąpili:

- W. Alonso (Harward University, USA), przedstawiając w bardzo sugestywnym referacie zależności między procesami integracji przestrzennej a rozwojem,
- M. Chatterji (State University of New York, USA), podejmując analizę zagadnienia rozwoju regionalnego na obszarach zdominowanych przez społeczności wiejskie,
- M. Fujita (University of Pennsylvania, USA), który w moim zdaniem najciekawszym referacie tej konferencji (przygotowanym wspólnie z P. Krugmanem, chyba najwybitniejszym ekonomistą amerykańskim młodszego pokolenia) przedstawił wstępne propozycje rozwiązań stanowiących istotny krok w rozwoju teorii hierarchii miast.

Blisko czterdzieści referatów przedstawionych w sekcjach podejmowało dość zróżnicowaną tematykę, którą jednak można uporządkować wyróżniając siedem, mających zasadnicze znaczenie i poruszonych w wielu wystąpieniach zagadnień, a mianowicie:

- środowiskowe aspekty rozwoju regionalnego, m.in.: referaty A. Anwar (Bogor Agricultural University, Indonezja), W. Brown (University of Xianmen, Chiny), S. Czamański (Florida International University, USA) i P. Nijkamp (Free University of Amsterdam, Holandia);
- problemy rozwoju regionalnego obszarów wiejskich i gospodarki rolnej, m.in. referaty L.J. Gibson (Arizona University, USA), X. Li (Guangsi University, Chiny), J. Zeng (Hua Zong University, Chiny) i W. Wu (Beijing Agricultural University, Chiny);
- ekonomiczne i społeczne aspekty procesów urbanizacji, zwłaszcza w krajach azjatyckich, m.in. referaty U.R. Harun (Institute of Technology, Bandung, Indonezja), S.C. Silvera (Royal Institute of Technology, Sztokholm, Szwecja), H. Schenk (University of Amsterdam, Holandia), L. Su (Gunma University, Japonia) i W. Taylor (Montclair State University, USA);
- tendencje lokalizacyjne przemysłu przetwórczego, zwłaszcza w kontekście wprowadzenia nowych technologii, m.in. referaty K.S. Lee (Soeul National University, Korea), T. Marszał (Uniwersytet Łódzki), O. Shi (Takoyama University, Japonia) i J. Wang (Beijing University, Chiny);
- rozwój infrastruktury transportowej, m.in. referaty H. Kono (University of Tsukuba, Japonia), A. Ando (Kumamoto University, Japonia) i W. Zhang-F. Jin (Chinese Academy of Sciences, Beijing);
- problem teorii i metodologii rozwoju regionalnego, m.in. referaty M. Beckman (Technical University, Munich, Niemcy), G.J.P. Hewings (University of Illinois, USA), T. Fukuchi (Kyoto University, Japonia), C. Lee (Coventry University, Wielka Brytania), K.E. Haynes-R.R. Stough (George Mason University, USA), R. Schuler (Cornell University, USA), T. Takayama (University of Western, Australia) i M.U. Proulx (Universite du Quebec, Kanada);
- podstawowe problemy rozwoju regionalnego w Chinach — liczne referaty przedstawicieli gospodarzy.

Istotne uzupełnienie obrad stanowił program towarzyszący, na który złożyły się m.in. całodniowa wycieczka w Góry Tianshou włącznie ze zwiedzaniem doliny grobowców cesarzy z dynastii Ming oraz Wielkiego Muru w okolicach Badaling. Równie atrakcyjnym punktem programu towarzyszącego, który pozwolił zagranicznym uczestnikom na przybliżenie bogactwa kultury chińskiej, była wizyta w operze pekińskiej.

Trudno też nie wspomnieć o serii seminariów, które odbywały się przez dwa dni bezpośrednio po zakończeniu konferencji i stanowiły cenne jej dopełnienie. W czasie kolejnych spotkań chińscy studenci mieli okazję do bezpośredniej dyskusji z udziałem m.in. W. Isarda, M. Chatterji, R. Schlutera, W. Alonso, M. Beckmana oraz Z. Bei.



Na marginesie tego interesującego spotkania w Pekinie naukowców, reprezentujących tak różne doświadczenia i zaplecze kulturowe, nasuwa się kilka uwag.

Po pierwsze należy podkreślić ogromne zaangażowanie i dążność do maksymalnego wykorzystania okazji jaką stanowiła wizyta zagranicznych naukowców, ze strony chińskich uczestników konferencji. Wyrazem tego była nie tylko frekwencja, ale również ich niezwykle aktywny udział w obradach. Fakt ten wydaje się być szczególnie znamienny w kontekście ogromnej dynamiki rozwoju gospodarczego Chin i tak często podkreślanego tu procesu otwierania się na świat.

Z drugiej strony trudno nie zauważyć, iż to zainteresowanie Chińczyków międzynarodowymi kontaktami naukowymi znajduje pozytywną odpowiedź przede wszystkim ze strony Amerykanów i Japończyków, przywiązujących istotne znaczenie do współpracy na obszarze dynamicznie rozwijających się obrzeży Pacyfiku. Znamienne jest tu przyznanie, przy okazji tej konferencji, honorowych profesur Uniwersytetu Pekńskiego W. Isardowi i M. Chatterji, przy czym szczególnie ten drugi jest aktywnym animatorem współpracy z Chinami.

I jeszcze jedna drobna uwaga — tym razem krytyczna. Choć temat konferencji sugerował, iż będzie ona dotyczyć problematyki regionalnej w krajach rozwijających się, to jednak organizatorom nie udało się zapewnić uczestnictwa przedstawicieli Trzeciego Świata spoza regionu Azji Południowo-Wschodniej. Zubożyło to niewątpliwie merytoryczną stronę spotkania, pomimo iż niektórzy naukowcy europejscy i amerykańscy prezentowali w swoich wystąpieniach bardzo dobrą — i często opartą na badaniach w terenie — znajomość problematyki krajów Trzeciego Świata.

Pragnę wyrazić przekonanie, iż konferencja w Pekinie, oprócz istotnych wartości merytorycznych, których wyrazem powinna być planowana publikacja najlepszych referatów, stanowiła doskonałą okazję do zapoznania się z badaniami przestrzennymi prowadzonymi w Chinach, jak również do nawiązania wielu interesujących kontaktów naukowych między przedstawicielami krajów, które jeszcze niedawno miały tak ograniczone możliwości współpracy.

*Tadeusz Marszał*

### XIII MIĘDZYNARODOWY KONGRES BIOMETEOROLOGICZNY Calgary (Kanada), 12–18 IX 1993 r.

Międzynarodowe kongresy biometeorologiczne, organizowane przez Międzynarodowe Towarzystwo Biometeorologiczne, odbywają się co trzy lata, za każdym razem na innym kontynencie. Niekiedy pomiędzy kongresami organizowane są dodatkowe sympozja lub konferencje poświęcone problemom biometeorologii człowieka, zwierząt i roślin. Ostatni kongres odbył się w Wiedniu w 1990 r. Przewodnim tematem interesującego nas Kongresu w Calgary były „Adaptacje człowieka, świata roślin i zwierząt do globalnych zmian klimatu i zmienności atmosfery”. Kongres był sponsorowany przez szereg instytucji rządowych i prywatnych, głównie z Kanady oraz przez niektóre organizacje międzynarodowe, takie jak FAO, WMO, Amerykańskie Towarzystwo Meteorologiczne, Międzynarodowa Unia Geograficzna, Kierownictwo Programu Ochrony Środowiska ONZ itp. Na czele Komitetu Organizacyjnego stał dr W.O. Haufe (Kanada), a sekretarzem Kongresu był dr N.N. Barthakur (Kanada).

W Kongresie wzięło udział 260 osób, w tym najwięcej z Kanady — 107 i USA — 60, a ponadto wiele osób z Chińskiej Republiki Ludowej, Japonii i Republiki Federalnej Niemiec. Z Polski uczestniczyły 3 osoby, w tym 2 z Katedry Agrometeorologii Akademii Rolniczej w Lublinie i 1 — z Instytutu Sportu w Warszawie. W czasie obrad przedstawiono 184 referaty.

Obrady Kongresu otworzył przewodniczący Komitetu Organizacyjnego dr W.O. Haufe, a następnie głos zabrali przedstawiciele lokalnych władz miasta Calgary i prowincji Alberta oraz biznesmeni sponsorujący Kongres. Jako ostatni zabrał głos prezydent Międzynarodowego Towarzystwa Biometeorologicznego dr W.H. Weihe (Niemcy), który przedstawił historię Towarzystwa oraz dotychczasowych kongresów i konferencji, jakie pod auspicjami tego Towarzystwa się



odbywały. Kluczowy referat, dotyczący wyzwań pod adresem biometeorologii po „Szczycie Ziemi”, który odbył się w roku ubiegłym w Rio de Janeiro, przedstawił J.B. Bruce z Komisji Programu Badań Klimatu w Kanadzie. Po referacie głównym obrady toczyły się w 13 grupach tematycznych.

Problematyka grupy I — „Klimat a rolnictwo i leśnictwo” — obejmowała agrometeorologię w szerokim tego słowa znaczeniu i w tej grupie wygłoszono najwięcej referatów; w sumie 46. Przedstawione tu prace dotyczyły wpływu ewentualnego globalnego ocieplenia na produkcję rolną w niektórych krajach świata, między innymi w Nigerii, Chinach, Niemczech, Kanadzie i innych. Interesujące opracowanie z tego zakresu zreferował A. Hočevár (Słowenia). Wiele referatów traktowało o wpływie poszczególnych elementów meteorologicznych, głównie temperatury i opadów, na plony podstawowych roślin uprawnych w różnych strefach klimatycznych. W tej grupie tematycznej przedstawiono dwie prace z Polski: dr H. Galant mówił o stratach w łańcuchach zbóż ozimych, powodowanych pionowymi ruchami gleby w procesie jej zamarzania i rozmarzania, a prof. J. Kołodziej i dr K. Liniewicz — o zmianach temperatury gleby pod łańcuchami roślin uprawnych w zróżnicowanych warunkach meteorologicznych.

Problematykę leśną na tle zmian klimatu poruszono w kilku oddzielnych referatach. Opracowania te dotyczyły między innymi przystosowania lasu do zwiększonej koncentracji CO<sub>2</sub> i związanym z tym wzrostem temperatury i parowania. Autorzy tych opracowań przewidują przesuwanie się granicy zasięgu lasów w kierunku północnym, co z kolei spowoduje wypadanie niektórych gatunków roślin i pojawianie się nowych. W jednym z opracowań przedstawiono numeryczne modele naturalnego przewietrzania lasu w warunkach zwiększonej koncentracji gazów szklarniowych. W aspekcie zmieniającego się klimatu Chińczycy charakteryzowali ewolucję systemu agro-leśnego na Płaskowyżu Tybetańskim. W najbliższej przyszłości przewidują oni inne proporcje pomiędzy powierzchniami zajmowanymi przez lasy a powierzchniami przeznaczonymi na uprawy polowe. Poruszono również problem systematycznego wzrostu zanieczyszczeń lasów i łańcuchów roślin uprawnych metalami ciężkimi.

W grupie II — „Klimat a zwierzęta dzikie i domowe” — było znacznie mniej referatów (13), niż w I. Przeważnie dotyczyły one problemu stresów termicznych u zwierząt i ich wpływu na przemianę materii. Przedstawiano nawet indeksy komfortu termicznego dla wybranych zwierząt domowych. Niektóre ośrodki naukowe wybiegają daleko w przyszłość i zastanawiają się nad konsekwencją zmian klimatu w procesie hodowli zwierząt domowych. Poruszano między innymi problem wpływu zmieniających się pór roku na hodowlę cieląt, bydła opasowego oraz produkcję mleka, zastanawiano się nad stresem u kur, powodowanym postępującym odwodnieniem i wzrostem zasolenia niektórych obszarów kuli ziemskiej oraz wpływem tego zjawiska na produkcję jaj.

W zespole III — „Klimat a podstawowe mechanizmy adaptacyjne roślin i zwierząt” (15 referatów) — poruszano między innymi problematykę fenologii w zmieniających się warunkach klimatycznych. J. Caprio wprowadził pojęcie intercepcji fenologicznej, przez co rozumie zmienność pojavów fenologicznych powodowanych zmianami klimatu. Na przykładzie dwóch roślin stwierdził on, iż reakcje tych roślin na zmiany klimatu były krańcowo różne: jedne skracały, inne wydłużały okres wegetacyjny. Interesujący był referat o monitoringu środowiska przyrodniczego z wykorzystaniem satelity meteorologicznego. W ten sposób — na przykładzie bzu chińskiego — obserwowano tzw. zieloną falę na wiosnę w Ameryce Północnej. Interesowano się także biometeorologią organizmu ludzkiego, między innymi wytrzymałością sportowców w czasie treningów w okresie zimy i ich przystosowań do tychże warunków poprzez zmianę metabolizmu w mięśniach. Mówiono o centralnych i peryferyjnych mechanizmach termicznej aklimatyzacji organizmu człowieka. W jednym z referatów poruszano problem fizjologicznej reakcji sportowców wywodzących się ze strefy tropikalnej podczas ich aklimatyzacji w środowisku arktycznym. Badaniom poddano także zależności pomiędzy osadzaniem erytrocytów (na przykładzie szczurów) a zmieniającą się pogodą.

Przedmiotem zainteresowań grupy IV — „Klimat a zachorowalność i umieralność ludzi i zwierząt” (13 referatów) — był przede wszystkim wpływ warunków meteorologicznych na powstawanie i przebieg różnych chorób, a także na samopoczucie organizmów ludzkich i zwierzę-



cych w różnych warunkach klimatycznych. Amerykańska Służba Pogody badała na przykład czasowe i przestrzenne trendy w umieralności szczurów w różnych grupach wiekowych. Badania te wykazały różną długowieczność tych zwierząt w zależności od stanu, z czego by wynikało, iż długość ich życia w określonym stopniu zależała od strefy klimatycznej. Aż trzy referaty poświęcono zachowaniu się ludzi i przebiegu ich chorób w czasie występowania wiatru Chinook u podnóża gór Skalistych. Stwierdzono ścisły związek pomiędzy liczbą samobójstw ludzi i szczurów a występowaniem tego wiatru. Analizowano również warunki bioklimatyczne do wypoczynku i turystyki w poszczególnych krajach lub w całych regionach kuli ziemskiej.

W grupie V — „Pogoda a zdrowie człowieka” (17 referatów) — rozpatrywano negatywne oddziaływanie zmniejszonej ilości ozonu w stratosferze na życie biologiczne na Ziemi. Stwierdzono na przykład, iż u dzieci w wieku szkolnym zmniejszona ilość ozonu negatywnie oddziałuje na zdolności ich koncentracji w czasie zajęć. Szczegółowo analizowano zjawisko meteoropatii. Kilka referatów poświęcono chorobom regionalnym, które często powstają wskutek określonych warunków meteorologicznych. Na przykład zachorowalność na malarię w Zambii ściśle uzależniona jest od wysokości opadów atmosferycznych i ich rozkładu w ciągu roku. Ciekawe badania zaprezentowali dwaj uczeni japońscy, którzy badali wpływ trzech różnych typów butów i sposobu ubierania się kobiet na termikę ich organizmów w czasie wykonywania różnych czynności, w tym podczas spaceru na słońcu i odpoczynku w cieniu. Na tej podstawie pod adresem przemysłu obuwniczego wystosowali szereg postulatów odnośnie do projektowania obuwia.

Tematyka grupy VI — „Promieniowanie ultrafioletowe a procesy życiowe człowieka, zwierząt i roślin” (6 referatów) — dotyczyła głównie wpływu promieniowania ultrakrótkiego (np. jego przedawkowania) na różne organizmy żywe na Ziemi. Interesujące wyniki badań przedstawił A.M. O'Toole, podając konkretne zależności pomiędzy tzw. dziurą ozonową a wzrostem części widma słonecznego z zakresu ultrafioletu i związanym z tym wzrostem przypadków zachorowań na raka skóry i kataraktę oczu u ludzi.

Problematyka grupy VII — „Fotoperiodyzm a biologiczne rytmy organizmów żywych” (8 referatów) — w większości dotyczyła fotosyntezy u roślin i częstości występowania chorób wieńcowych serca u człowieka w zależności od zmian pogody. W tej grupie prof. W. Czarniecki z Polski przedstawił referat pt. *Zespół wieńcowy w kardiologii w zależności od przebiegu pogody*. Autorzy referowanych prac dopatrywali się wpływu witaminy B<sub>12</sub> na rytm krążenia podczas spania oraz na temperaturę mózgu. Ciekawe informacje podali referenci kanadyjscy, analizujący sezonową zmienność temperatury powietrza koło Montrealu (zmiany dobowe), od wielkości której — według nich — zależała liczba zaobserwowanych zawałów serca u kobiet i mężczyzn. Autorzy stwierdzili, iż najwięcej zawałów występuje przy temperaturach niższych od -6,0°C, a najmniej — przy temperaturach wyższych od 18,0°C.

Na forum zespołu grupy VIII — „Bioklimat miast i wnętrz” (11 referatów) — omawiano wpływ zmian klimatu na kształtowanie się bioklimatu miast. Do celów planistycznych przedstawiono model matematyczny, uwzględniający postępujące zmiany bioklimatu w dużych aglomeracjach miejskich.

Przedmiotem rozważań grupy IX — „Klimat a owady w różnych strefach klimatycznych” (7 referatów) — było analizowanie wpływu warunków meteorologicznych na życie i rozwój owadów, przede wszystkim szkodników roślin. Przedstawiono tu między innymi sposoby ostrzegania rolników o pojawieniu się chorób i szkodników roślin w Kanadzie. W tej grupie znalazły się także referaty dotyczące chorób roślin powodowanych przez bakterie oraz wirusy.

Grupa X — „Elektryczność w atmosferze, a szczególnie w biosferze” (14 referatów) — obejmowała prace poświęcone wpływowi pola elektromagnetycznego na kształtowanie się ekosystemów polnych i leśnych oraz efektom biologicznym silnie zjonizowanego powietrza, a także przewodnictwu elektrycznemu w powietrzu zanieczyszczonym. Stwierdzono na przykład, że wysyłane przez nadajniki wojskowe fale radiowe szkodliwie oddziaływały na ekosystemy leśne w promieniu aż 50 km (badania kanadyjskie). Według badań tych samych autorów na zdrowie ludzkie szkodliwie działają nawet zwykłe odbiorniki radiowe i telewizyjne. Poruszano też problem wzrostu i rozwoju roślin w zmieniającym się polu elektromagnetycznym.

W zespole XI — „Przemieszczanie się składników powietrza w atmosferze” (8 referatów) — zastanawiano się między innymi, czy w zakres badań fenologicznych nie powinny wejść pyłki roślin znajdujące się w powietrzu, które mogą być wskaźnikiem przemieszczania się powietrza. Doświadczenia takie były prowadzone w kilku krajach Europy, a ich wyniki zamieszczono w Arboreta Phenologica. W innych referatach omawiano aerodynamiczne rozproszenie owadów w różnych typach gleb oraz wpływ gęstości populacji owadów na ich fazy rozwojowe i przeobrażanie się w czasie migracji.

Grupa XII — „Wykorzystanie energii w zmieniających się warunkach klimatycznych” — była najmniej liczna (5 referatów). Prezentowali się tu głównie organizatorzy Kongresu, którzy podzielili się swoimi uwagami na temat zależności pomiędzy ewentualnymi zmianami klimatu a zapotrzebowaniem na energię i doborem różnych źródeł energii w Ameryce Północnej. Przedstawiono trendy w poczynaniach Kanadyjskiego Towarzystwa Producentów Ropy Naftowej (CAPP) w świetle zmieniającego się klimatu. Szacowano wpływ warunków meteorologicznych na zapotrzebowanie energetyczne w najbliższych dziesiątkach lat.

Referenci grupy XIII i ostatniej — interdyscyplinarnej (11 referatów) — zajmowali się między innymi strategią w adaptowaniu gospodarczej działalności człowieka do zmieniającego się klimatu. Prace te dotyczyły przygotowań instytucji rządowych Kanady do zmian w gospodarce rolnej w ewentualnie nowych warunkach klimatycznych. Niektóre prace dotyczyły regionalnych aspektów globalnych zmian klimatu i ich wpływu na produkcję rolną, przedstawiono matematyczne modele przewidywanych zmian, zastanawiano się nad zakresem zmian poziomu produkcji farm itp.

Poza obradami w grupach — jak już wspomniano na wstępie — toczyły się obrady plenarne, na których przedstawiono 10 referatów. Do ciekawszych należał tu referat W.E. Reifsnidera (USA) — *Globalne ocieplenie: czy katastrofa dla roślin i ekosystemów?* oraz opracowanie A. Auliciemsa — *Adaptacja termoregulatorów do globalnego ocieplenia – wygrani i przegrani*.

Na zakończenie Kongresu odbyło się plenarne zebranie członków Międzynarodowego Towarzystwa Biometeorologicznego (ISB), na którym ustalono wysokość rocznej składki członkowskiej w najbliższych latach oraz poinformowano o wynikach wyborów balotażowych do zarządu ISB. Nowym prezydentem ISB na lata 1994–1996 został R.J. Reiter z USA, natomiast prezydentem elektem — A. Auliciemsa z Australii. O prawo organizacji kongresu w 1996 r. ubiegały się trzy państwa: Australia, Chiny i Słowenia. Postanowiono, że XIV Międzynarodowy Kongres Biometeorologiczny odbędzie się w Lublanie (Słowenia), a w latach poprzedzających ten Kongres odbędą się sympozja biometeorologiczne w Australii i Chinach. W trakcie otwartego posiedzenia członków ISB wysłuchano także sprawozdania H. Lictha (Niemcy) — redaktora naczelnego *International Journal of Biometeorology* z jego działalności edytorskiej i dokonano podsumowania obrad Kongresu.

*Józef Kolodziej, Henryk Galant*

## XVI MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA METEOROLOGII KARPACKIEJ Smolenice, 4–8 X 1993 r.

W dniach 4–8 października 1993 r. odbyła się w Smolenicach XVI Międzynarodowa Konferencja Meteorologii Karpackiej. Jej organizatorem był zespół pracowników Instytutu Geofizyki Słowackiej Akademii Nauk; przewodniczącym komitetu organizacyjnego — dr Marian Ostrožlik. Obrady toczyły się w domu pracy twórczej Słowackiej Akademii Nauk, mieszczącym się w malowniczo usytuowanym zamku w Smolenicach w Małych Karpatach.

W konferencji wzięło udział około 60 uczestników z 7 krajów europejskich: Czech, Jugosławii, Niemiec, Polski, Rumunii, Słowacji i Węgier. Większość stanowili naukowcy słowaccy, zaś wśród



gości zagranicznych najliczniejszą — 9-osobową — grupę tworzyli klimatolodzy i meteorolodzy polscy. Językiem oficjalnym konferencji był angielski.

Na konferencję zgłoszono 34 referaty, wygłoszono ich jednak tylko 25, co było spowodowane nieobecnością autorów; przedstawiono także 3 postery. Wszystkie nadesłane na konferencję prace zostały opublikowane w *Sixteenth International Conference on Carpathian Meteorology, Smolenice, 4–8 October 1993, Proceedings* (ed. E. Zavadská, Geophysical Institute of Slovak Academy of Sciences, Bratislava 1993, 224 s.).

Referaty wygłoszono na 4 sesjach. Prezentowane prace były podzielone na trzy grupy tematyczne: klimat Karpat, wpływ gór na elementy meteorologiczne i modelowanie procesów atmosferycznych.

W pierwszej ze wspomnianych grup omówiono zmienność średniej temperatury powietrza w Zakopanem w okresie 1896–1990 (J. Trepińska), zastosowanie kompleksowych wskaźników bioklimatycznych przy charakterystyce klimatu gór (B. Obrębska-Starkłowa), wpływ łańcucha Karpat na przepływ powietrza we wschodniej Słowacji (P. Nejedlik oraz P. Štastny, Słowacja), klimatologiczne aspekty inwersji temperatury powietrza we Wschodnich Karpatach (I.F. Mihailescu i inni, Rumunia), typy cyrkulacji atmosferycznej w Rzeszowie (J. Bogucki), promieniowanie słoneczne w profilu wysokościowym polskich Karpat Zachodnich (P. Rojan) oraz charakterystyki temperatury ekwiwalentnej w Bratysławie i w wybranych punktach Tatr Wysokich (Z. Čabajová i inni, Słowacja).

Podczas obrad drugiej grupy tematycznej przedstawiono zagadnienia odnoszące się do pokrywy śnieżnej w regionie gór Dumitor oraz średnie przestrzenne charakterystyki zachmurzenia uzyskiwane za pomocą radaru (M. Curic i inni, Jugosławia), wpływ masywu górskiego na stratyfikację atmosfery (L. Janičkovičova i T. Hurtalová, Słowacja), radiacyjne nagrzewanie i ochładzanie w granicznej warstwie atmosfery jako efekt bilansu promieniowania długofalowego (F. Smolen i M. Ostrožlik, Słowacja), temperaturę powietrza i prędkość wiatru w dolnej troposferze na obszarze Tatr (M. Ostrožlik i E. Hrouzkova, Słowacja), mgły w górskich lasach w regionie Kremnickich Wierchów (J. Škvarčina i J. Mindaš, Słowacja), niektóre charakterystyki pokrywy śnieżnej w Bieszczadach (M. Nowosad), modyfikujący wpływ Karpat na wielkość sum i rozkład przestrzenny opadów w Słowacji (L. Kamensky i Š. Soták, Słowacja, a także R. Brázdil i P. Faško, Słowacja) oraz na Węgrzech (P. Ambrozy, Węgry) i strukturę statystyczną opadów na terenie Średniogórza Północnego (K. Tar, Węgry).

W trakcie obrad trzeciej grupy tematycznej poruszono m.in. zagadnienia dotyczące ozonu, zachmurzenia i przypowierzchniowego promieniowania UVB (E. Zavadská i D. Bilčík, Słowacja), łączenia metod w celu tworzenia regionalnych scenariuszy klimatycznych (J. Mika, Węgry), wpływu wyglądanych ruchów pionowych i poziomego przepływu dywergencyjnego na strukturę atmosferycznej warstwy granicznej (K.H. Bernhardt, Niemcy), niektórych aspektów wpływu efektu przyspieszającego na pionowy profil wiatru w granicznej warstwie atmosfery (B. Klose, Niemcy), porównania modeli parowania z nagiej gleby do zastosowania w modelach atmosferycznych (D.T. Mihailovic, Jugosławia), zastosowania nowego modelu do oceny efektów produktywności potencjału klimatycznego (L. Erdős i J. Mika, Węgry) oraz matematycznego modelowania rozpraszania zanieczyszczeń w terenie urozmaiconym (F. Hesek, Słowacja).

Uczestnicy konferencji mieli też możliwość zapoznania się, podczas wycieczki, z pracą stacji monitoringu atmosfery położonej w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni jądrowej w Jasłowskich Bohunicach. W ramach posiedzeń odbyło się także spotkanie przedstawicieli towarzystw meteorologicznych.

W podsumowaniu podjęto dyskusję nad przyszłością Konferencji Meteorologii Karpackiej. Wysuwano celowe, choć trudne do zrealizowania, postulaty stopniowego połączenia jej z Konferencją Meteorologii Alpejskiej, zapraszania referentów z Europy Zachodniej oraz ewentualnego obniżenia kosztów organizacji, a zatem i uczestnictwa, zwłaszcza dla młodych pracowników. Zdecydowano się wydłużyć okres dzielący poszczególne konferencje karpackie — następną odbędzie się prawdopodobnie na Węgrzech w 1996 lub 1997 roku. Rozważano też ewentualność

zmiany nazwy Konferencji. Zniosłoby to regionalne ograniczenie poruszanej tematyki, obudziło żywsze zainteresowanie i umożliwiło udział w obradach liczniejszego grona naukowców podejmujących, szeroko pojmowane, zagadnienia klimatologii i meteorologii górskiej.

Paweł Rojan

**SYMPOZJUM POD NAZWĄ  
„PRZYRODNICZE I ANTROPOGENICZNE PRZYCZYNY  
ORAZ SKUTKI ZAKWASZENIA GLEB”**

Lublin, 21–22 IX 1993 r.

Symposium zostało zorganizowane przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze — Oddział Lubelski, Komitet Gleboznawstwa i Chemii Rolnej PAN, Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie i Akademię Rolniczą w Lublinie. Odbywało się w auli budynku „Agro” Akademii Rolniczej. Problematyka Sympozjum dotyczyła przyczyn i skutków zakwaszenia gleb, które uważa się za jeden z trudniejszych problemów środowiska przyrodniczego.

Na otwarciu Sympozjum obecny był m.in. Rektor AR w Lublinie prof. dr hab. Józef Nurzyński, który w wystąpieniu podkreślił znaczenie i ważność Sympozjum oraz złożył podziękowania Komitetowi Organizacyjnemu Sympozjum, któremu przewodniczył prof. dr hab. Tadeusz Filipek. Pierwszej sesji plenarnej przewodniczył prof. dr hab. Ignacy Dechnik. Wygłoszono w niej 3 referaty programowe:

— R. Turski — *Przyrodnicze aspekty zakwaszenia gleb w Polsce,*

— T. Mazur — *Nawożenie jako czynnik zakwaszenia gleb użytkowanych rolniczo,*

— J. Siuta — *Przemysłowe czynniki kwasowej degradacji pokrywy glebowo-roślinnej.*

W następnej części dnia odbyła się sesja posterowa, na której zaprezentowano 42 postery. Uczestnicy Sympozjum mogli również zapoznać się z systemem komputerowym funkcjonującym w Akademii Rolniczej i z komputerowymi programami statystycznymi.

Pierwszy dzień Sympozjum zakończyła uroczysta kolacja, połączona ze spotkaniem koleżeńskim, które uprzyjemniał występ Zespołu Pieśni i Tańca Akademii Rolniczej w Lublinie.

Drugi dzień rozpoczął się sesją plenarną, której przewodniczył prof. dr hab. Eugeniusz Gorlach. Wygłoszono 4 referaty:

— J. Gliński, Z. Stępniewska — *Właściwości gleb zakwaszonych,*

— G. Józefaciuk, J. Stawiński — *Ważniejsze mechanizmy reakcji chemicznych i procesów fizykochemicznych zachodzących podczas zmian odczynu gleby,*

— M. Fotyma, St. Gosek — *Sposoby zapobiegania zakwaszenia i degradacji chemicznej gleby,*

— A. Anioł — *Reakcja roślin na zakwaszenie gleby.*

Po sesji plenarnej odbyła się kolejna sesja posterowa, na której zaprezentowano 23 postery.

Tematyka Sympozjum wzbudziła duże zainteresowanie. W spotkaniu uczestniczyło około 90 osób. Sesje plenarne i posterowe wywołały ciekawe dyskusje, na których poruszano istotne dla środowiska problemy dotyczące zakwaszenia gleb przez nawozy naturalne, sztuczne, kwaśne deszcze, CO<sub>2</sub> i inne. Omawiano m.in. zagadnienia związane z wapnowaniem i buforowością gleb. Podkreślano potrzebę kontynuacji tego rodzaju sympozjów i ważność wniosków z nich płynących.

Pod redakcją Komitetu Organizacyjnego Sympozjum Naukowego została wydana pozycja pt. *Sympozjum naukowe. Przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny oraz skutki zakwaszenia gleb.* W książce opublikowano 7 zamówionych przez organizatorów referatów programowych i 71 otrzymanych komunikatów.

Sympozjum było dobrze zorganizowane i sprawnie przeprowadzone.

Artur Zieliński



## KONFERENCJA „ZASTOSOWANIA BADAŃ KRAJOBRAZOWYCH W KSZTAŁTOWANIU ŚRODOWISKA”

Warszawa, 6–9 X 1993 r.

W dniach 6–9 października 1993 r. w Warszawie odbyła się międzynarodowa konferencja naukowa, której tematem było „Zastosowanie badań krajobrazowych w kształtowaniu środowiska przyrodniczego” (Landscape research and its applications in environmental management). Została ona zorganizowana z inicjatywy Międzynarodowej Asocjacji Ekologii Krajobrazu (IALE) i Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, przy współudziale Fundacji im. Stefana Batorego, Ministerstwa Edukacji Narodowej i Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska.

Konferencję zorganizowano z myślą o wymianie doświadczeń i szerszej prezentacji metod służących optymalizacji zasad gospodarowania środowiskiem przyrodniczym, szczególnie na terenach chronionych oraz silnie przekształconych antropogenicznie. Istotnym celem konferencji było także określenie instytucjonalnych form krajowej i międzynarodowej współpracy naukowej. Służyło temu spotkanie Polskiej Asocjacji Ekologii Krajobrazu oraz powołanie grupy Roboczej IALE „Analizy systemów krajobrazowych w gospodarowaniu środowiskiem” (Landscape system analysis in environmental management).

W pierwszym dniu obrad (6 X 1993) odbyło się walne zgromadzenie członków powołanej 26 VII 1993 r. Polskiej Asocjacji Ekologii Krajobrazu (PAEK), inicjujące działalność organizacji. W trakcie spotkania przedyskutowano założenia organizacyjne PAEK, dokonano wyboru zarządu (w składzie: Andrzej Richling — przewodniczący, Maciej Pietrzak — zastępca przewodniczącego, Daniela Sołowiej — sekretarz, Wojciech Lewandowski — skarbnik, Jerzy Solon, Krzysztof Wojciechowski i Wojciech Widacki — członkowie) oraz określono zasadnicze, merytoryczne cele organizacji. Chęć formalnego przystąpienia do PAEK i uczestniczenia w jej pracach zadeklarowało 40 osób.

Trzy pozostałe dni obrad (7–9 X 1993) w całości były poświęcone obradom konferencji IALE „Zastosowania badań krajobrazowych w kształtowaniu środowiska”.

W konferencji wzięło udział ponad 100 osób z blisko 50 znaczących ośrodków naukowych, krajowych i zagranicznych. Szczególnie licznie reprezentowane było środowisko geografów fizycznych i ekologów krajobrazu z krajów Europy Środkowej i Wschodniej. W trakcie dwudniowych obrad wygłoszono 46 referatów i komunikatów naukowych, zaś w sesji posterowej przedstawiono około 30 posterów, w tym część przy wykorzystaniu nowoczesnych metod prezentacji audiowizualnej. Obrady toczyły się w Pałacu Staszica.

Zgodnie z intencją organizatorów, stosunkowo najliczniejszą grupę stanowiły wystąpienia podejmujące zagadnienia teorii i praktyki badań krajobrazowych, w różnych ich aspektach. Wyraźnie uwidocznił się podział omawianej problematyki na dwie grupy zagadnień:

- teorii i metod kompleksowych badań krajobrazowych, prowadzonych bądź metodami tradycyjnymi, bądź przy wykorzystaniu nowoczesnych metod symulacji i analizy komputerowej oraz teledetekcji;
- możliwości praktycznego wykorzystania badań i metod ekologii krajobrazu do kształtowania środowiska i gospodarowania na terenach chronionych, w tym przede wszystkim na terenach parków krajobrazowych.

Program konferencji obejmował:

1. Plenarną sesję referatową (7 X 1993), mającą szczególną wagę w całości konferencji ze względu na jej kompleksowy, całościowy charakter, wprowadzający w różnorodność i złożoność problematyki ekologii krajobrazu;
2. Sesję referatową (8 X 1993), prowadzoną w dwóch sekcjach, których tematyka nawiązywała do wspomnianego powyżej zróżnicowania zainteresowań badawczych, a więc teorii i praktyki badań krajobrazowych i ich praktycznego zastosowania w gospodarowaniu środowiskiem.

Plenarna sesja referatowa odbywała się pod hasłem „Problematyka badań krajobrazowych”. Przedstawiono tu 11 referatów dotyczących między innymi: estetyki krajobrazu (F. Snacken),



szeroko pojętego „zdrowia” środowiska (M. Moss), ekologii krajobrazu jako metody kompleksowych badań środowiska (A. Richling) i metod oszacowania stanu jego przekształcenia (J. Drdoš), ekologicznych podstaw badań krajobrazów rolniczych (L. Ryszkowski, M. Górny) i miejskich (H. Zimny), problemów związanych z interpretacją krajobrazu (J. Ribas-Vilas) i wreszcie możliwości zastosowania w badaniach krajobrazowych nowoczesnych metod teledetekcji (T. Astaras) i analizy komputerowej (T. Brossard, J.-C. Wieber).

W referatach wygłoszonych w sesji tematycznej „Teoria i praktyka badań krajobrazowych” wypuklano głównie metodyczną stronę badań w kontekście określenia jakości, struktury i zmian krajobrazów (J. Otahel, V. Potapenko, T. Keisteri, M. Lechocki, V. Malasenkov), ich klasyfikacji (P. Howard), typologizacji (K. Wojciechowski) i sporządzania syntez krajobrazowych (G. Schönfelder), a także wskazywano na podstawy teoretyczne badań krajobrazowych w nawiązaniu do geografii fizycznej (L. Mićian, W. Widacki) i geochemii krajobrazu (L. Malyseva). Oprócz tego, na przykładach konkretnych regionów geograficznych ilustrowano zmiany zachodzące w krajobrazach pod wpływem różnorodnych czynników naturalnych (J. Gerrard) bądź antropogenicznych (J. Mage, K. Kirchner, V. Novacek, J. Těsitel, M. Bartos).

W sesji poświęconej problematyce badań struktury środowiska obszarów chronionych, zdecydowaną większość stanowiły wystąpienia, w których prezentowane były zmiany w strukturze krajobrazu wybranych parków, m.in. Poleskiego Parku Narodowego (T. Chmielewski), Wigierskiego Parku Narodowego (M. Kostka), Lednickiego Parku Krajobrazowego (M. Pietrzak, D. Sołowiej) lub wybranych regionów: południowej (K. German) i północno-wschodniej Polski (M. Kistowski), Czech (V. Kremsa), Wietnamu (Nguyen Thank Long), Łotwy (P. Skinkis) i Meksyku (F. Cervantes).

W wystąpieniach eksponowano także rolę wyspecjalizowanych metod badawczych, w tym m.in. World Wide Web (T. Bencat, T. Weis) identyfikacji zachodzących zmian (H. Olenderek, D. Korpetta, A. Nowicki, E. Piekarski, E. Bielecka, W. Federowicz-Jackowski).

Istotnym uzupełnieniem obrad była sesja posterowa, dająca możliwość bezpośredniej dyskusji i wymiany doświadczeń.

Przedstawione referaty wywołały szeroką dyskusję, w której obok zagadnień szczegółowych poruszano m.in. problemy wymiany doświadczeń naukowych i różnych rozwiązań badawczych i praktycznych, stosowanych przez ekologów krajobrazu w zróżnicowanych warunkach środowiskowych, społecznych i ekonomicznych.

Kończąc obrady, plenarna sesja konferencji, która odbyła się w dniu 8 X 1993 r. była poświęcona powołaniu grupy roboczej IALE „Analizy systemów krajobrazowych i ich zastosowanie w kształtowaniu środowiska” (Landscape system analysis in environmental management) i wyodrębnieniu zespołów badawczych.

Na przewodniczącego grupy wybrano prof. Michaela Mossa z Uniwersytetu Guelph w Kanadzie, zaś wiceprzewodniczącym został prof. Andrzej Richling z Uniwersytetu Warszawskiego. Utworzono 5 zespołów badawczych:

1. Metody analizy systemu krajobrazowego i zastosowania badań w kształtowaniu środowiska (koordynator — dr G. Schönfelder z Niemiec);
2. Rozwój krajobrazu (koordynator — prof. J.F. Cervantes z Meksyku);
3. Stabilność, integralność i zdrowie krajobrazu ze szczególnym uwzględnieniem obszarów ulegających szybkim zmianom społeczno-ekonomicznym (koordynator — prof. J. Těsitel z Czech);
4. Zastosowanie metod krajobrazowych do wyróżnienia terenów zagrożenia środowiska (koordynator — doc. J. Drdoš ze Słowacji);
5. Percepcja krajobrazu i oceny jego wizualnej atrakcyjności (koordynator — prof. F. Snacken z Belgii).

Kolejne spotkanie grupy roboczej IALE zaplanowano na 1995 rok w Tuluzie. Przewidziano także możliwość dodatkowego spotkania, w październiku 1994 w Kijowie.

Integralną częścią konferencji, a zarazem kontynuacją tematyki poruszanej w trakcie obrad, była wycieczka naukowa, której trasa obejmująca Kampinoski Park Narodowy, Gostyńsko-



Włocławski Park Krajobrazowy i silnie przekształconą antropogenicznie strefę oddziaływania Płockiego Zespołu Miejsko-Przemysłowego była ilustracją i pozwoliła na dodatkowe uzupełnienie problematyki poruszanej w wielu wystąpieniach.

Konferencja uwiarydociła, że metody badań krajobrazowych ze względu na swój kompleksowy charakter i różnorodność pozwalają na szczegółową analizę struktury i funkcjonowania środowiska przyrodniczego, sporządzania różnorodnych diagnoz i prognoz jego zmian i rozwoju, także w warunkach antropopresji, są więc niewątpliwie przydatne i możliwe do praktycznego zastosowania na przykład w opracowaniu ocen oddziaływania na środowisko lub w pracach planistycznych. Ich zastosowanie może polegać nie tylko na ocenie stanu zanieczyszczenia i degradacji powodowanego antropopresją, lecz także na racjonalnym kształtowaniu estetyki krajobrazu, wykorzystaniu naturalnego potencjału środowiska itp. Na przeszłość temu stoi często brak odpowiednich uregulowań prawnych, uniemożliwiający ich szersze wdrożenie.

Należy podkreślić istotne znaczenie merytoryczne i praktyczne zorganizowanej konferencji. Polega ono nie tylko na szerokiej prezentacji obecnie stosowanych na świecie metod badań krajobrazowych, lecz także na umożliwieniu pełnej konfrontacji doświadczeń polskich i zagranicznych. Przedstawione referaty pozwoliły zebranim wyrobić pogląd o stanie badań w tym zakresie. Pełne teksty zostaną opublikowane w specjalnym tomie.

*Ewa Malinowska*

KONFERENCJA NA TEMAT  
„WSPÓŁCZESNA PROBLEMATYKA BADAWCZA  
GEOGRAFII HISTORYCZNEJ OSADNICTWA W POLSCE”

Toruń, 25–26 II 1994 r.

Od szeregu lat geografowie polscy przejawiali niewielkie zainteresowanie problematyką geograficzno-historyczną. Wraz ze zmniejszeniem się liczby osób, które swoje kwalifikacje badawcze kształtowały opierając się na zasadach geografii człowieka (antropogeografii), zmniejszała się liczba publikacji poświęconych problematyce geograficzno-historycznej, znikła też geografia historyczna z uniwersyteckich programów nauczania geografii. Wielokrotnie wypowiedzane były sądy, że geografia historyczna w Polsce zanika, traci na znaczeniu i z czasem może — na skutek braku uczonych uprawiających tę dziedzinę wiedzy — całkowicie zniknąć. Zapewne na taki stan miała wpływ koncentracja zainteresowań badawczych na sprawach współczesnych, na poznaniu dokonujących się przemian przestrzennych w rozwoju gospodarki, rozmieszczeniu ludności i jej struktur oraz struktur osadnictwa, a także poszukiwaniu prawidłowości przestrzennych w drodze stosowania metod sformalizowanych (matematycznych i modelowych), niezbyt przydatnych przy analizie zjawisk jakościowych i niemierzalnych. Zmniejszone zainteresowanie problematyką geograficzno-historyczną dostrzegalne jest również u historyków, którzy jak gdyby wycofali się z pola badawczego geografii historycznej, traktowanej zawsze przez specjalistów tej dziedziny wiedzy jako dyscyplina pomocnicza. Znamienne jest, że konferencja naukowa, która zgromadziła geografów i historyków, w tym wielu wybitnych specjalistów (M. Kielczewska-Zaleska, M. Dobrowolska, St. Gólachowski, St. Herbst, St. Arnold i inni), którzy dyskutowali o przedmiocie geografii historycznej, jej zadaniach, celach i metodach, odbyła się 38 lat temu w 1956 r. i w latach następnych do tej problematyki na szerszym forum nie powracano.

Mając to wszystko w świadomości, można przypuszczać, że spotkanie, które odbyło się w Toruniu w dniach 25 i 26 lutego 1994 r., poświęcone współczesnej problematyce badawczej geografii historycznej osadnictwa w Polsce, zyska rangę ważnego wydarzenia naukowego.

Konferencję (tak spotkanie zostało nazwane — choć było to raczej seminarium) zorganizowały Sekcja Geografii Osadnictwa i Ludności PTG, Katedra Geografii Politycznej i Studiów Regional-



nych Uniwersytetu Łódzkiego i Zakład Geografii Społecznej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. W spotkaniu udział wzięło 40 pracowników naukowych niemal ze wszystkich ośrodków geograficznych (uczelnianych) Polski i Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Do Torunia nie przybyli jedynie przedstawiciele Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie i Wyższej Szkoły Pedagogicznej im. J. Kochanowskiego w Kielcach.

Zamierzeniem organizatorów było zgromadzenie osób zajmujących się badaniami morfogenezy osiedli miejskich i wiejskich oraz przemianami funkcjonalnymi i ludnościowymi miast i wsi dokonującymi się w procesie historycznym. Przewidywano, że na konferencji zostaną przedstawione wyniki prac studialnych, dotyczących poszczególnych jednostek osadniczych lub osadnictwa większego obszaru, przemyslenia metodyczne odnoszące się do geografii historycznej osadnictwa, a także informacje o zasobach źródłowych badania genezy i układów przestrzennych miast i osiedli wiejskich. Zakładano także, że spotkanie umożliwi szerszą wymianę odnośnie do doświadczeń badawczych i usytuowania geografii historycznej w systemie kształcenia geografów, zwłaszcza specjalizujących się w zakresie geografii osadnictwa.

Konferencję podzielono na sześć sesji, w czasie których przedstawiono 19 referatów. Dwie pierwsze sesje były poświęcone problematyce metodologicznej i zawierały 6 referatów.

Prof. Halina Szulc (IGiPZ PAN) mówiła o geografii historycznej dawniej i dzisiaj, wskazując na jej rolę jako dyscypliny badawczej oraz miejsce jakie w systemie nauk geograficznych zajmuje w niektórych krajach (Niemcy, Szwecja, W. Brytania, Polska). Dr Roman Czaja (UMK w Toruniu) przedstawił informacje o atlasach historycznych miast, koncentrując uwagę na pracach podjętych w RFN, Czechach, krajach skandynawskich i Polsce. Zaprezentował też wykonany przez zespół badaczy z Torunia atlas historyczny Elbląga. Prof. Marek Koter (U. Łódzki) w referacie zatytułowanym *Od fizjonomii do morfogenezy i morfologii porównawczej* omówił podstawowe zagadnienia teoretyczne badania morfologii miast jednego z zasadniczych elementów geografii miast jako dyscypliny naukowej.

Przewidziany w programie konferencji referat Mariki Pirueli (młodej geografiki z Gruzji — stażystki w UL) na temat *Znaczenie badań historycznych w studiach morfologicznych miast* nie został zaprezentowany. Przeznaczony czas wykorzystał mgr Wiesław Stępień omawiając możliwości wykorzystania zdjęć lotniczych jako materiału dokumentacyjnego, ilustrując swe rozważania zestawem interesujących przezroczy obrazujących układy osadnicze (miejskie i wiejskie) z różnych części Polski.

Następnie dr Krystyna Rembowska (UL) mówiła o społeczno-kulturowym kontekście badań osadniczych w geografii. Referat nasycony w znacznym stopniu treściami filozoficznymi był refleksją nad celami badań historyczno-osadniczych. Z referatem tym był związany następny, dr. Andrzej Suliborskiego (UL), w którym autor scharakteryzował genetyczno-systemowe ujęcie funkcji i struktury funkcjonalnej miast.

Dwie kolejne sesje przeznaczono na prezentacje wyników badań z zakresu geografii historycznej osadnictwa wiejskiego. Przedstawiono pięć referatów. Mgr Jolanta Korepta (Warszawa) przedstawiła próbę analizy rozwoju przestrzennego wsi Bobrowniki w b. Księstwie Łowickim. Mgr Leszek Kozłowski (UMK Toruń) scharakteryzował wstępne wyniki badania morfogenezy wsi z „drabinkowym” rozlegiem pól położonej w Karpatach. Dr Franciszka Maciejewska (Toruń) omówiła, przedstawiając bogatą dokumentację kartograficzną, powstanie i przekształcenia wsi i miast położonych na pograniczu mazursko-mazowieckim w rejonie Piszca. Prof. Jan Tkocz (UMK Toruń) zaprezentował próbę syntezy badań genezy krajobrazu osadniczego regionu Śląska Opolskiego, a prof. Eugeniusz Z. Zdrojewski (WSP w Słupsku) — rozważania dotyczące wybranych typów genetycznych wsi w rejonie Słupska.

Ostatnie dwie sesje, w drugim dniu konferencji, były poświęcone problematyce geograficzno-historycznej osiedli miejskich. Zawierały łącznie 6 referatów. Mgr Jerzy Klama (Lubliniec) przedstawił informacje o źródłach kartograficznych do badań przestrzennego rozwoju Lublińca w XIX i XX w. Prof. Marek Koter omówił wyniki badań nad rolą miejskich i wiejskich elementów morfologicznych w kształtowaniu przestrzennego układu Łodzi, dokumentując swe wywody



sugestywnymi przezroczami. Mgr Mariusz Kulesza (U. Łódzki) zaprezentował wstępne wyniki swoich badań nad śladami wczesnohistorycznych osad targowych w planach niektórych miast wschodniej Wielkopolski. Mgr Tomasz Michalski (U. Gdańsk) przedstawił wybrane problemy genezy struktury przestrzennej Ustki, w przeszłości portowego osiedla służebnego Słupska. Dr Barbara Miszewska (U. Wrocławski) scharakteryzowała przemiany w zabudowie bloków urbanistycznych Wrocławia w różnych fazach cyklu miejskiego. Prof. Rajmund Mydel (UJ w Krakowie) zaprezentował wyniki badań różnicowania układu przestrzennego struktury użytkowania ziemi miasta Krakowa i jego okolic w XVIII wieku, a Agata Szejbal (także UJ) — przemiany przestrzennych układów rozmieszczenia i wzrostu liczby ludności Krakowa w latach 1869–1946. Ostatnim referentem była dr Alicja Szajnowska-Wysocka (U. Śląski), która scharakteryzowała system instytucjonalny Sosnowca istniejący w latach 1946–1987.

Seminarium wykazało, że w różnych ośrodkach geograficznych Polski spora liczba osób przejawia zainteresowanie problematyką geograficzno-historyczną osadnictwa, prowadzi badania i uzyskuje interesujące wyniki. Wielce optymistyczny jest fakt, że wśród osób interesujących się i działających w dziedzinie geografii historycznej znaczną część stanowią ludzie młodzi. Seminarium wykazało również, że istnieje potrzeba okresowego spotkania się osób zajmujących się problematyką geograficzno-historyczną w celu wymiany doświadczeń, zaprezentowania wyników prac i przedyskutowania ważnych problemów metodycznych i metodologicznych geografii historycznej.

Toruńskie spotkanie — dobrze zorganizowane i sprawnie przeprowadzone, za co na słowa uznania zasługują organizatorzy konferencji: prof. prof. St. Liszewski i M. Koter z Uniwersytetu Łódzkiego, a zwłaszcza prof. J. Tkocz z UMK w Toruniu, który występował jako gospodarz imprezy — pozwala mieć nadzieję, że geografia historyczna odzyska swoją pozycję w systemie polskiej geografii.

*Witold Kusiński*

OBJAZDOWE WARSZTATY SEDYMENTOLOGICZNE  
CZYLI SEMINARIUM POŁOWE  
DOTYCZĄCE PLEJSTOCENSKICH FACJI GLACJALNYCH  
październik 1993 r

W dniach 19–23 października 1993 r. zostało zorganizowane — pod kierunkiem prof. dr hab. Elżbiety Mycielskiej-Dowgiallo z Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, reprezentującej także Komisję Litologii i Genezy Osadów Czwartorzędowych PAN i dr. Tomasza Zielińskiego z Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego — seminarium połowe, nazwane przez organizatorów Objazdowymi Warsztatami Sedymentologicznymi.

Inspiracją do przygotowania objazdu terenowego w celach szkoleniowych, podczas którego byłaby także okazja do przeprowadzenia swobodnej dyskusji nad zagadnieniami dotyczącymi sedymentacji osadów glacialnych, były często wypowiedzane prośby uczestników Letniej Szkoły Sedymentologicznej poświęconej osadom czwartorzędowym, jaka odbyła się w Murzynowie koło Płocka w 1992 r. także pod patronatem prof. E. Mycielskiej-Dowgiallo.

Podczas seminarium połowego zaprezentowano ciekawe odsłonięcia w różnych formach glacialnych w obrębie pojezierzy: ławskiego, olsztyńskiego, mrągowskiego, augustowskiego, suwalskiego oraz w okolicy Bielska Podlaskiego. Trasa objazdu terenowego, która rozpoczynała się i kończyła w Warszawie, liczyła ponad 1000 km, a przebyło ją 37 osób, reprezentujących prawie wszystkie ośrodki geograficzne w Polsce, a także instytuty i przedsiębiorstwa geologiczne. Wśród uczestników Objazdowych Warsztatów Sedymentologicznych było 5 profesorów, 7 doktorów, 23 magistrów i 2 studentów. Przez większą część objazdu terenowego, a mianowicie od Żabiego Rogu na północ od Ostródy po Kamień na południe od Augustowa prezerentem odsłonięć był

dr Tomasz Zieliński z Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego. Na tej długiej trasie w 12 stanowiskach zademonstrował on wyniki swoich badań, które dotyczyły mechanizmów depozycji osadów budujących różne formy glacialne.

Zdaniem prowadzącego, w odsłonięciach w Żabim Rogu na północ od Ostródy, Warkalach na zachód od Olsztyna i w Kamieniu na południe od Augustowa śledzić można budowę geologiczną form, które nazwał „glacimarginalnymi stożkami napływowymi” lub „stożkowymi morenami czołowymi”. W odsłonięciach tych występowały głównie warstwowe osady glaciofluwialne. Ponieważ okolice Żabiego Rogu znane są piszącemu to sprawozdanie z racji przeprowadzonych tu badań geomorfologicznych w latach 1962–64 w związku z przygotowywaną wówczas rozprawą doktorską, swój krytyczny stosunek do — wyrażonych w tym i w innych miejscach — poglądów dr. T. Zielińskiego autor przedstawi w dalszej części sprawozdania. Najmniej dyskusyjne było zaprezentowane przez niego stanowisko w Posejance koło Sejna, gdzie w dużym odsłonięciu można było zapoznać się z budową geologiczną moreny czołowej. Budowa geologiczna form szczelinowych była omawiana przez T. Zielińskiego w miejscowościach Pasym i Gilawy na wschód od Olsztyna, przyrynnowych teras kemowych — w odsłonięciach w Kiersztanowie na północ od Mrągowa i Bakalarzewie na wschód od Olecka, a w pobliżu Suwałk, w dwu rozległych żwirowniach uczestnicy objazdu mieli okazję poznać sekwencję osadów sandrowych. Ponadto T. Zieliński zreferował problem wieku wielkiego meandru Czarnej Hańcy w Potaszniku koło Suwałk.

W czwartym dniu Objazdowych Warsztatów Sedymentologicznych w Proniewiczach na północ od Bielska Podlaskiego prof. E. Mycielska-Dowgiałło przedstawiła wyniki datowań osadów organicznych, wypełniających obniżenie w obrębie formy kemowej. W świetle datowań metodą  $^{14}\text{C}$  wiek tych osadów wyniósł 24 i 32 tys. lat BP, natomiast dla osadów mulkowych budujących kem uzyskano metodą TL datę 112,8 tys. lat BP. Bardziej kontrowersyjne okazały się natomiast wyniki analizy palinologicznej wydatowanych wcześniej metodą radiowęglową osadów organicznych, które wykazały ich nie wistulianski, lecz emski wiek. Brak komplementarności wyników zastosowanych metod datowań organicznych w Proniewiczach jest sygnałem dla wszystkich badaczy, że datując różne osady wybranymi przez siebie metodami, należy zawsze zachować wobec nich twórczą nieufność.

Duże zainteresowanie wśród uczestników wzbudziło także drugie prezentowane przez E. Mycielską-Dowgiałło stanowisko w Hryniewiczach, również na północ od Bielska Podlaskiego. Występują tu liczne pagórki, które zostały uznane za kemy. Na ich powierzchniach spotyka się glazy, stanowiące prawdopodobnie reziduum po glinie morenowej, która pagórki te pokrywała. E. Mycielska-Dowgiałło jest zdania, że osady budujące kemy w okolicy Hryniewicz są pochodzenia eolicznego i zostały przytransportowane wiatrami prawdopodobnie z terenów południowo-wschodniej Europy i południowo-zachodniej Azji, a następnie zdeponowane w środowisku wodnym, w szczelinach martwego lodu. Tem oryginalny pogląd na genezę kemów w okolicach Hryniewicz wzbudził wśród uczestników objazdu terenowego żywą dyskusję.

W ostatnim dniu Objazdowych Warsztatów Sedymentologicznych w Augustowie koło Bielska Podlaskiego, gdzie w rozległym wzgórzu o wysokości około 20 m istnieje duże wyrobisko, zagadnienia dotyczące budowy geologicznej i genezy formy omawiali mgr Alina Pękalska i prof. E. Mycielska-Dowgiałło, a wyniki analizy petrograficznej — prof. dr hab. Jacek Rutkowski z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Forma ta była dotychczas uznawana za morenę czołową stadiu mazowieckiego-podlaskiego. Prezenterzy zaproponowali do przedyskutowania problem, czy wzgórze to nazwać „stożkiem glacimarginalnym” czy też powstało ono w warunkach subglacialnych. Ponieważ obszar ten jest w początkowej fazie szczegółowych badań, w wypowiedziach uczestników dominował własny punkt widzenia na genezę tej formy.

Na Objazdowe Warsztaty Sedymentologiczne organizatorzy przygotowali przewodnik, w którym każde stanowisko zostało szczegółowo opisane pod względem sedymentologicznym oraz ilustrowane rycinami. Na końcu opisu każdego odsłonięcia zaproponowane były problemy do dyskusji w terenie.

Dyskusja ta w niektórych stanowiskach była jednak trudna, ze względu na niedostatek znajomości morfogenezy obszarów, na którym znajdowały się demonstrowane odsłonięcia. Trudno



bowiem wypowiadać się na temat genezy formy, jeśli uwzględnia się tylko problematykę sedymentologiczną, wynikającą z sekwencji osadów w danym odsłonięciu, bez znajomości rzeźby obszaru w jego sąsiedztwie, czyli bez dokonania szczegółowego kartowania geomorfologicznego najbliższego otoczenia formy. I odwrotnie, nie można wypowiadać się na temat genezy formy bez poznania jej budowy geologicznej. Zatem przy określaniu genezy jakiegokolwiek formy zawsze musi iść w parze znajomość rzeźby obszaru, którego ona jest elementem i znajomość jej budowy geologicznej.

Gdyby ta zasada była spełniona, zapewne w Żabim Rogu nie byłaby postawiona teza, że istniejące tu odsłonięcie przedstawia budowę enigmatycznego „glacimarginalnego stożka napywowego” czyli „stożkowej moreny czolowej”, tylko proksymalnej części sandru ostródzkiego, opisanego w 1971 r. przez niniejszego podopiecznego. Prawdopodobnie także w Kiersztanowie i Bakalarzewie uniknięto by dyskusji, czy występujące w tych odsłonięciach osady glaciofluwialne budują przyrynnowe terasy kemowe, czy też sandry, które bardzo często lokowały się w osiach długich rynien. Nie na czasie była także propozycja dyskusji na temat nomenklatury moren, a mianowicie czy nazywać je morenami czolowymi, końcowymi czy też marginalnymi.

Mimo tych mankamentów, o których wyżej wspomniano, zorganizowanie Objazdowych Warsztatów Sedymentologicznych było bardzo celowe. Szkoda tylko, że w tej imprezie, której przyświecał głównie cel szkoleniowy, nie wzięła udziału większa liczba autoritetów, zajmujących się badaniem rzeźby i osadów glacialnych. Skorzystaliby na tym wszyscy, a głównie młodzi badacze, rozwijający swoje zainteresowanie problematyką dotyczącą szczególnie genezy form glacialnych oraz sedymentacji osadów.

W czasie długich, październikowych wieczorów odbywały się jeszcze spotkania uczestników objazdu terenowego, podczas których prof. E. Mycielska-Dowgiałło mówiła o wskaźnikach sedymentacyjnych określających długotrwałość procesów eolicznych, mgr Robert Popielski zreferował wyniki swoich badań geomorfologicznych w okolicach Białegostoku, dr Jerzy Nieścieruk przedstawił model deglacjacji południowego Podlasia, dr Leon Andrzejewski mówił o wyprawie badawczej pracowników Zakładu Geomorfologii UMK na przedpolu lodowca Skeidarar na Islandii w 1993 r. oraz zademonstrował przezroczą, a niżej podpisany film video z tej wyprawy, a także przezroczą z wyprawy do Oazy Bungera na Antarktydzie.

Na zakończenie Objazdowych Warsztatów Sedymentologicznych jego uczestnicy wyrazili podziękowanie prof. E. Mycielskiej-Dowgiałło, dr. T. Zielińskiemu i mgr Alinie Pękalskiej za bardzo dobrą organizację tego szkoleniowego objazdu, który dla wszystkich był niezmiernie pożyteczny.

*Edward Wiśniewski*

## WYPRAWA TORUŃSKICH GEOMORFOLOGÓW NA ISLANDIĘ

W lecie 1993 r. grupa naukowców, pracowników Zakładu Geomorfologii Instytutu Geografii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, zorganizowała wyprawę badawczo-szkoleniową na Islandię. Zasadniczym celem wyprawy było przeprowadzenie badań na przedpolu lodowca Skeidarar, jednego z dziewięciu lodowców wypływających z rozległej, trzeciej co do wielkości na świecie — po Antarktydzie i Grenlandii — czasy lodowej Vatna o powierzchni ponad 8300 km<sup>2</sup>. Uczestnikami wyprawy byli: prof. dr hab. Edward Wiśniewski — kierownik wyprawy, dr Leon Andrzejewski, dr Zdzisław Preisner oraz mgr Paweł Molewski. Dla trzech pierwszych uczestników wyprawy nie był to pierwszy kontakt z obszarami współcześnie zlodowaconymi. Wszyscy prowadzili już badania geomorfologiczne na Spitsbergenie, a prof. E. Wiśniewski również na Antarktydzie. Wyprawa mogła być zorganizowana dzięki wydatnej pomocy finansowej władz Uniwersytetu oraz kilku sponsorów, którzy wsparli wyprawę pod względem finansowym i technicznym.

Obszar planowanych badań na Islandii, na której istnieje pięć różnej wielkości czas lodowych, nie był wybrany przypadkowo. Przedpole lodowca Skeidarar było już wcześniej obiektem badań

polskich naukowców. W roku 1968, a więc przed 25 laty, odbyła się pierwsza polska wyprawa na Islandię, zorganizowana przez Polskie Towarzystwo Geograficzne, którą kierował prof. R. Galon. Prowadzone wówczas badania objęły przedpola dwóch lodowców, tj. Skeidarar i Sidu. Jednym z założeń wyprawy toruńskich geomorfologów w roku 1993 było dokonanie badań porównawczych rzeźby przedpola i czoła lodowca Skeidarar z roku 1968 ze stanem aktualnym.

Wyprawa wyruszyła na Islandię drogą lotniczą 28 lipca z Warszawy przez Frankfurt n. Menem do Keflaviku, miasta odległego o około 50 km od stolicy Islandii, gdzie znajduje się międzynarodowy port lotniczy. Pierwsze dwa dni pobytu na Islandii uczestnicy wyprawy spędzili w Reykjaviku. Czas ten poświęcono na dokonanie niezbędnych zakupów materiałów kartograficznych, zdjęć lotniczych i zapasów żywności oraz na uzupełnienie wyposażenia wyprawy. W dniu 31 lipca uczestnicy wyprawy udali się wynajętym samochodem na zaplanowany obszar badań, położony około 350 km na wschód od Reykjaviku. Tego samego dnia założony został pierwszy obóz wyprawy w centralnej części przedpola lodowca Skeidarar, w odległości 2 km od jego czoła, którego całkowita długość wynosi blisko 23 km. Po 10 dniach obóz został przeniesiony około 6 km dalej w kierunku wschodnim.

Głównym zadaniem pierwszego etapu wyprawy było przeprowadzenie obserwacji i kartowania geomorfologicznego bezpośredniego przedpola czoła lodowca. Pierwsze analizy porównawcze pozycji czoła lodowca z 1968 r. z jego zasięgiem podczas trwania wyprawy nie wykazały pod tym względem istotnych różnic. Nie oznacza to jednak, że czoło lodowca Skeidarar było stabilne przez 25 lat. Analiza zdjęć lotniczych z lat 1968, 1986, 1990 i 1992 wykazała, iż od roku 1968 było ono bardzo ruchliwe. Do połowy lat 80. czoło lodowca cofnęło się o około 1000 m w stosunku do stanu obecnego. Od tego czasu rozpoczął się wyraźny awans lodowca, który w latach 1990–1992 pokonał dystans 500–700 m. W rezultacie czoło lodowca, z niewielkimi odchyleniami, osiągnęło w 1993 r. pozycję zbliżoną do tej z 1968 r.

W drugim etapie wyprawy jej uczestnicy prowadzili badania w obrębie starszych form przedpola lodowca, opisanych wcześniej przez uczestników wyprawy z 1968 r. W wyniku tych badań, w innym świetle przedstawia się morfogeneza wielu form starszej części przedpola lodowca. Dokonano nowej klasyfikacji wielu form, m. in. znaczna część terenu przedpola Skeidararjökull została uznana za obszar zdrumlinizowanej starszej rzeźby. Na wybranych obszarach testowych, w obrębie zdrumlinizowanych powierzchni moreny dennej, przeprowadzono szczegółowe badania strukturalne budujących je osadów.

Przeprowadzono także badania struktur glaciektectonicznych występujących w osadach budujących szereg form przedpola lodowca, szczególnie w osadach jeziornych.

Dokonano analizy współzależności zjawisk i procesów zachodzących na współczesnym czole lodowca z formami i osadami tworzącymi się w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

Przeprowadzono również badania licznych, regularnych zagłębień wytopiskowych, których geneza jest związana z katastrofalnymi powodziemi wód roztopowych (*jökulhlaupy*) zachodzącymi na przedpolu lodowca Vatna, a także na innych zlodowaconych obszarach Islandii. W przypadku czaszy lodowej Vatna, zjawisko to wywołuje m. in. gwałtowny spływ z jeziora o powierzchni 30 km<sup>2</sup>, zajmującego kalderę Grimsvötn usytuowaną w centralnej części Vatnajökull. Zjawisko to zachodzi obecnie co 3–4 lata.

W czasie badań uczestnicy wyprawy nawiązali współpracę z grupą naukowców z Instytutu Geologii Ogólnej i Stosowanej Uniwersytetu w Monachium, którzy w tym samym czasie prowadzili interdyscyplinarne badania na przedpolu Skeidararjökull. Dalsza współpraca będzie prawdopodobnie kontynuowana w ramach międzynarodowego programu badawczego, który został złożony w Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) i wstępnie zaakceptowany. Badania dwu obszarów testowych, na Islandii i w okolicy Berlina, będą prowadzili naukowcy z Niemiec, Islandii, Austrii, Rosji i z Torunia.

Po 27 dniach badań przedpola lodowca Skeidarar uczestnicy wyprawy powrócili do Reykjaviku. Ostatni tydzień pobytu na Islandii przeznaczony był na wyjazdy krajoznawcze, m. in. na jeden z licznych obszarów występowania gejerów w dolinie Haukadalur w odległości ponad 100



km na północny wschód od Reykjavíku, na obszar licznych form o genezie tektonicznej w rejonie największego jeziora Islandii Thingvallavatn, na półwysep Reykjanes na południowo-zachodnim krańcu wyspy, gdzie poznano wybrzeże klifowe oraz pokrywy wulkaniczne.

W dniu 7 września uczestnicy wyprawy powrócili również drogą lotniczą, tym razem przez Londyn, do kraju.

Założony przed wyjazdem cel badawczy i szkoleniowy wyprawy został w pełni zrealizowany. Badania i obserwacje poczynione na przedpolu lodowca Skeidarar stanowią cenne źródło inspiracji do badań i interpretacji genezy form glacialnych na obszarze Niżu Polskiego. Wyniki badań na Islandii, które obecnie są opracowywane, będą opublikowane.

*Paweł Molewski*

*[Faint, mostly illegible text, likely a list of references or a table of contents, including names like G. J. ... and titles in English and Polish.]*

NOTATKI

Órjastawicz J. P. — Zmianki lodowe w Morzu Wschodnim

Byłjarski Z. — Powstanie i degradacja form glacjalnych w Górach

SPRAWOZDANIA

Taylor Z. — Nowe uziębienie geograficzne — historia i znaczenie

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora. W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.

W tym celu należało przede wszystkim wykonać badania terenowe w celu ustalenia rodzaju i składu gatunkowego fauny i florystyki jeziora.



## SPIS TREŚCI

### ARTYKUŁY

Dutkowski M., Parysek J. J. — Koncepcja ekorozwoju i jej technologiczne oraz społeczno-polityczne uwarunkowania . . . . .	3
Concept of ecodevelopment and its technological and sociopolitical conditions . . . . .	17
Drobek W., Heffner K. — Koncepcja wsi kluczowych a procesy osadnicze na obszarach wiejskich . . . . .	19
Concept of key villages and settlement processes on rural areas . . . . .	32
Błażejczyk K. — Klimatologiczno-fizjologiczny model wymiany ciepła między człowiekiem a otoczeniem (MENEX) . . . . .	33
Climatological-and-physiological model of man — environment heat exchange (MENEX) . . . . .	56
Banaszuk H., Stańska-Prószczyńska W., Prószczyński M. — O paleogeografii zlodowacenia Wisły na obszarze Polski północno-wschodniej i odpływie wód roztopowych pradoliną Biebrzy w świetle badań termoluminescencyjnych . . . . .	57
On the paleogeography of the Wisła (Vistula) Glaciation in the NE Poland and on outflow of glacialuvial waters by Biebrza pradolina in the light of thermoluminescence investigation . . . . .	68
Matuszkiewicz J., Matuszkiewicz W. — Przeglądowa mapa potencjalnej roślinności naturalnej okolic Warszawy . . . . .	71
Die Übersichtskarte der potentiell natürlichen Vegetation der Umgebung von Warschau . . . . .	85
Gierszewski P., Marszelewski W., Szczepanik W. — Wpływ antropopresji na degradację wody w Jeziorze Więcborskim (Poj. Krajeńskie) . . . . .	87
The influence of anthropopression upon the water degradation in the Więcborskie Lake (Krajeńskie Lakeland) . . . . .	100
Głazik R. — Hydrologiczna rola sezonowego przemarzania i odmarzania gruntu na obszarze Mongolii . . . . .	103
The hydrologic role of the seasonal freezing and thawing of the ground in the area of Mongolia . . . . .	117

### NOTATKI

Girjatowicz J. P. — Zjawiska lodowe na Zalewie Wiślanym . . . . .	119
Ice condition in the Vistula Lagoon . . . . .	132
Babiński Z. — Rozwój i degradacja form zmarzlinowych typu pingo w Kotlinie Bajan-Nuurin-Khotnor, Góry Changaj (Mongolia) . . . . .	133
Pingo formation and degradation in the Bajan-Nuurin-Khotnor Basin (Khangaj Mountains, Mongolia) . . . . .	150

### SPRAWOZDANIA

Taylor Z. — Nowe czasopismo geograficzne — Journal of Transport Geography . . . . .	151
A new geographic periodical — Journal of Transport Geography . . . . .	157

## DYSKUSJA

Soja R. — Paleohydrologia ilościowa . . . . .	159
Marsz A. A. — Problemy związane z genezą pradolin Pobrzeża Kaszubskiego (Na marginesie artykułu A. Rachockiego <i>Przetrwłość pradolin Pobrzeża Kaszubskiego</i> ) . . . . .	169
Głazik R. — Mongolskie nazewnictwo geograficzne . . . . .	185
Mazurkiewicz L. — Czy geografia człowieka powinna zajmować się problematyką zdrowia? . . . . .	191
Taylor Z. — O nowy dział Przeglądu Geograficznego . . . . .	195

## RECENZJE

Labasse J. — L'Europe des régions ( <i>M. Rościszewski</i> ) . . . . .	197
Hoyle R. S., Knowles R. D. (red.) — Modern transport geography ( <i>T. Lijewski</i> ) . . . . .	200
Hall R. D. (red.) — Transport and economic development in the new Central and Eastern Europe ( <i>T. Lijewski</i> ) . . . . .	202
Eberhardt P. — Polska granica wschodnia 1939—1945 ( <i>W. Kusiński</i> ) . . . . .	203
Domański R. — Systemy ekologiczno-ekonomiczne. Modelowanie współzależności i rozwoju ( <i>K. R. Mazurski</i> ) . . . . .	205
Carter W., Turnock D. (red.) — Environmental problems in Eastern Europe ( <i>K. R. Mazurski</i> ) . . . . .	206
Drzewicki M. — Wiejska przestrzeń rekreacyjna ( <i>W. Stola</i> ) . . . . .	208
Himiyama Y. (red.) — Land use change in modern Japan ( <i>J. Bański</i> ) . . . . .	210
Convention on climate change. Economic aspects of negotiations ( <i>A. Lisowski</i> ) . . . . .	212
Barsch H., Billwitz K. — Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden. Ein Lehrbuch ( <i>K. Ostaszewska</i> ) . . . . .	213
Choński A. — Katalog jezior polskich ( <i>J. Kondracki</i> ) . . . . .	214
Bobinski E. (red.) — Zasady ochrony przeciwpowodziowej ( <i>M. Grześ</i> ) . . . . .	215
Stojko S., Hadač E., Simon T., Michalik S. — Zapovidni ekosystemy Karpat ( <i>J. Kondracki</i> ) . . . . .	217
Geographie und Umwelt. 48 Deutscher Geographentag Basel 1991 ( <i>J. Kondracki</i> ) . . . . .	218
Ehlers E. (red.) — Philippson Gedächtniss Kolloquium 13.11.1989 ( <i>J. Kondracki</i> ) . . . . .	220

## OPROGRAMOWANIE GEOGRAFICZNE

Mapa Polski 2.0 ( <i>Z. Taylor</i> ) . . . . .	221
--	-----

## KRONIKA

Mieczysław T. Hess 1931—1993 ( <i>B. Obrębska-Starkłowa, Z. Olecki, J. Trepńska</i> ) . . . . .	223
Żiwko Spasow Galabow 1908—1993 ( <i>L. Starkel</i> ) . . . . .	227
Krzysztof Kulpa 1959—1993 ( <i>J. Szupryczyński</i> ) . . . . .	228
Sesja naukowa „Wielkopolska jako continuum geograficzno-historyczne” — Poznań, 29IV 1993 r. ( <i>R. Klimko</i> ) . . . . .	229
Sprawozdanie z działalności Rady Naukowej IGiPZ PAN w roku 1993 ( <i>A. Gniadkowska</i> ) . . . . .	230
Konferencja „Human Dimensions of Global Environmental Change Programme” (KDP) — Barcelona, 10—12 V 1993 r. ( <i>Z. Chojnicki</i> ) . . . . .	234
Międzynarodowa konferencja „Badania regionalne w krajach rozwijających się” — Pekin, 11—14 X 1993 r. ( <i>T. Marszał</i> ) . . . . .	237
XIII Międzynarodowy Kongres Biometeorologiczny — Calgary, 12—18 IX 1993 r. ( <i>J. Kołodziej, H. Galant</i> ) . . . . .	239
XVI Międzynarodowa konferencja meteorologii karpackiej — Smolenice, 4—8 X 1993 r. ( <i>P. Rojan</i> ) . . . . .	242
Symposium pod nazwą „Przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny oraz skutki zakwaszenia gleb” — Lublin, 21—22 IX 1993 r. ( <i>A. Zieliński</i> ) . . . . .	244



Konferencja „Zastosowania badań krajobrazowych w kształtowaniu środowiska” — Warszawa, 6—9 X 1993 r. ( <i>E. Malinowska</i> ) . . . . .	245
Konferencja na temat „Współczesna problematyka badawcza geografii historycznej osadnictwa w Polsce” — Toruń, 25—26 II 1994 r. ( <i>W. Kusiński</i> ) . . . . .	247
Objazdowe warsztaty sedimentologiczne czyli seminarium polowe dotyczące plejstocen- skich facji glacialnych, październik 1993 r. ( <i>E. Wiśniewski</i> ) . . . . .	249
Wyprawa toruńskich geomorfologów na Islandię ( <i>P. Molewski</i> ) . . . . .	251

### Informacja dla autorów

Redakcja uprzejmie informuje, że teksty przeznaczone do druku w Przeglądzie Geograficznym powinny spełniać następujące wymagania.

1. Objętość artykułu — maksymalnie 20—22 strony maszynopisu (łącznie ze streszczeniem, bibliografią i rycinami), objętość innych opracowań odpowiednio mniejsza: notatka, sprawozdanie — około 10—15 s., recenzja lub sprawozdanie do Kroniki — 3—5 s.
2. Tekst gładki, tj. bez podkreśleń, kursywy i innych wyróżnień — ewentualne życzenia należy zaznaczyć ołówkiem na kopii opracowania.
3. Maszynopis (lub wydruk komputerowy) z podwójną interlinią, tj. około 30 wierszy na 1 stronie, w 2 egzemplarzach.
4. Każdy artykuł (notatka, sprawozdanie) powinien mieć zarys treści (1—2 zdania) oraz streszczenie (1—2 strony) w wersji polskiej i angielskiej, ew. po polsku z zestawieniem słowniczka trudniejszych terminów dla tłumacza.
5. Ryciny należy wykreślić na kalce, czarnym tuszem. Dopuszczalne są wydruki komputerowe, ale na papierze o dobrej jakości, czytelną, czarną linią; podpisy rycin (mile widziana wersja dwujęzyczna) zestawione osobno, na końcu opracowania. Fotografie tylko bardzo dobrej jakości, kontrastowe.
6. Bibliografia powinna być zestawiona oddzielnie, na końcu tekstu. Pozycji bibliograficznych nie należy zamieszczać w przypisach. Przypisy objaśniające również osobno, na końcu opracowania (w tekście tylko numer).
7. Powołania na pozycje bibliografii — według wzoru „S. Markiewicz (1982)” lub „... (Markiewicz 1982)”.

Autorów współpracujących okazjonalnie uprzejmie prosimy o podawanie informacji o sobie (miejsce pracy, tytuł naukowy, adres prywatny, numery telefonów).

Spełnienie powyższych zaleceń znacznie ułatwi prace redakcyjne i może przyczynić się do skrócenia cyklu wydawniczego czasopisma.



## Uzupełnienie

W numerze 1—2/1993 Przeglądu Geograficznego ukazał się artykuł *Zmiany paleohydrologiczne w mokradłach*. W podrozdziale *Gytiiwiska* na s. 81 zamieszczono tabelę 2 „Skład chemiczny i niektóre właściwości gytii” według materiałów S. Markowskiego z 1976 i 1980 r. Autor ten opracował oryginalny klucz do określania rodzajów gytii na podstawie różnorodnych kryteriów. Pierwszym kryterium jest skład petrograficzny, a więc wyróżnienie 6 podstawowych grup składników budujących gytie: masa bezpostaciowa, detrytus (gruby i drobny), węglan wapnia, muszelki, okrzemki, części mineralne abiotycznego pochodzenia. Stwierdzenie udziału składników w osadzie jest w zasadzie możliwe w warunkach polowych, tylko wyróżnienie okrzemek wymaga badań mikroskopowych. Drugim kryterium jest skład chemiczny osadu badany metodami laboratoryjnymi. Zawartość materii organicznej określa się przez spalanie osadu w temperaturze 500°C, a węglany, w których dominuje CaCO<sub>3</sub>, aparatem Scheiblera. Zawartość części mineralnych bezwapiennych wylicza się z różnicy popielności i zawartości węglanów. Oprócz tego przy klasyfikacji gytii uwzględnia się również takie cechy jak spistość, elastyczność, plastyczność, gruzelkowatość) oraz barwę osadu. W badaniach Markowskiego okazało się, że poszczególne rodzaje gytii grupują się w określonych przedziałach zawartości głównych trzech grup związków chemicznych. Geografowie i inni przyrodnicy zamieszczają czasem wyniki analiz popielności i węglanu wapnia osadów jeziornych, można więc z tych danych precyzyjniej określić rodzaj gytii, opierając się na porównywalnych kryteriach. Dlatego w tabeli podano przedziały zawartości 3 głównych grup związków chemicznych w 10 podstawowych rodzajach gytii. W trzech pierwszych kolumnach dotyczących zawartości materii organicznej, CaCO<sub>3</sub> oraz części mineralnych gytii nie wydrukowano jednak znaków poniżej (<) i powyżej (>), co utrudnia precyzyjne klasyfikowanie osadu. Dlatego zamieszcza się jeszcze raz tabelę z poprawionymi danymi. Oryginalne artykuły S. Markowskiego są bowiem opublikowane w trudno dostępnych dla geografów materiałach naukowych z VI Międzynarodowego Kongresu Torfowego w Poznaniu i krajowej konferencji na temat gytii w Zielonej Górze.

T a b e l a 2

Skład chemiczny niektórych właściwości gytii

Typ i rodzaj gytii	Materia organiczna (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Części mineralne bezwapienne (%)	Wilgotność względna (%)	Ciężar objętościowy (g cm <sup>-3</sup> )	Ciężar właściwy (g cm <sup>-3</sup> )	Kurczliwość (%)	Liczba próbek
<b>A. Osady organiczne</b>								
1-glonowa	> 80	b. mało	< 20	95,0	0,051	1,40	94,5	4
2-grubodetrytusowa	50–90	< 20	< 40	89,2	0,105	1,56	85,0	11
3-drobnodetrytusowa	35–75	< 20	< 65	88,6	0,122	1,57	86,9	10
<b>B. Osady węglanowe</b>								
4-kreda jeziorna	< 20	> 80	< 20	69,4	0,449	2,30	25,8	10
5-wapienna	< 40	50–80	< 40	76,5	0,235	1,77	53,2	8
6-detrytusowo-wapienna	> 30	20–50	< 40	88,5	0,122	1,68	84,7	9
7-ilasto-wapienna	< 30	20–50	< 60	76,5	0,276	1,81	67,0	4
<b>C. Osady mineralne — bezwapienne</b>								
8-ilasta	5–35	< 20	> 65	79,4	0,248	1,74	77,8	7
9-piaszczysto-ilasta	5–35	< 20	> 65	65,8	0,482	2,29	58,3	4
10-okrzemkowo-ilasta	5–35	< 20	> 65	73,0	0,320	1,95	71,5	7

Wadług S. Markowski, 1976, 1980.

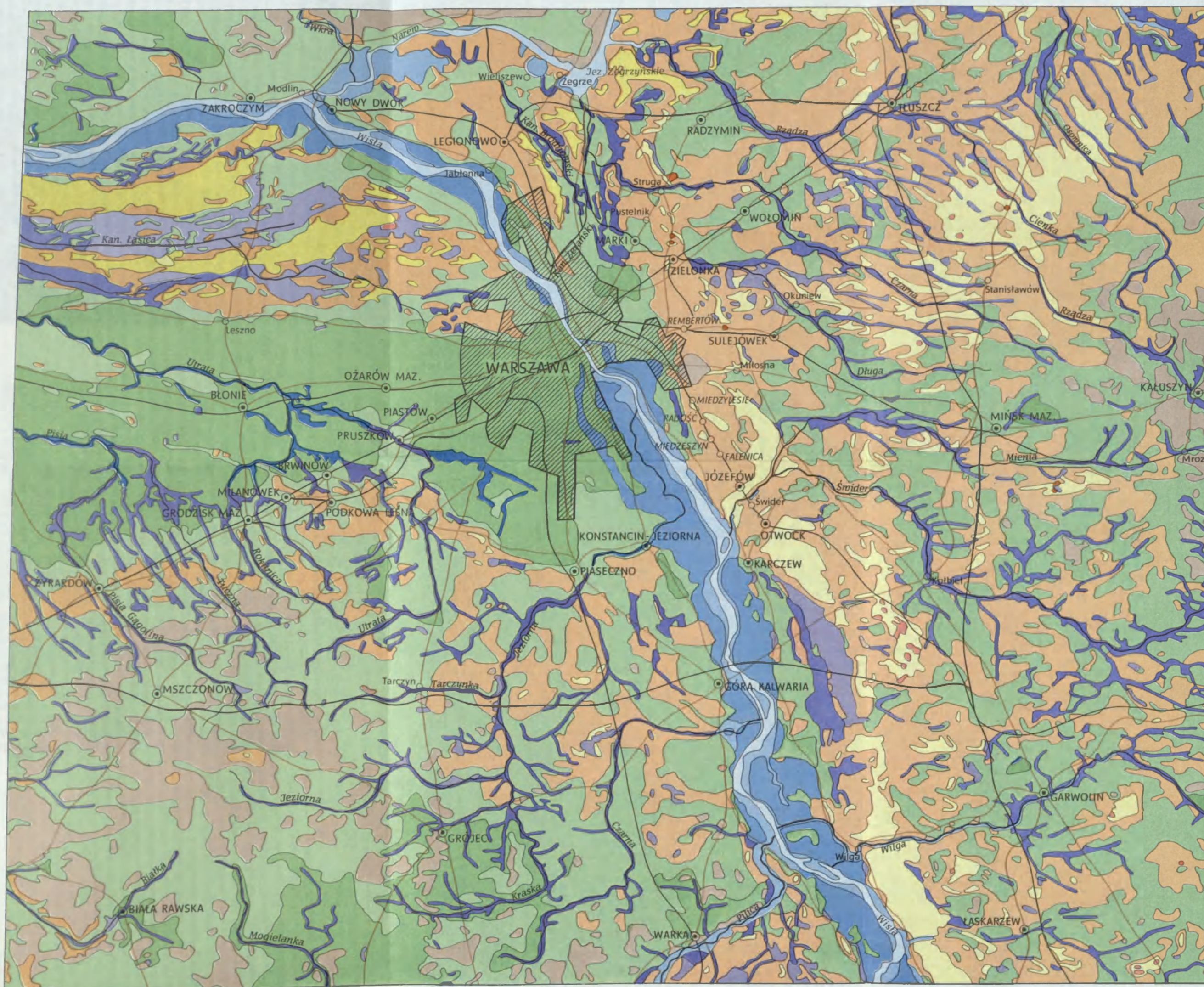




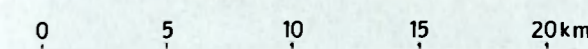
JAN MAREK MATUSZKIEWICZ, WŁADYSŁAW MATUSZKIEWICZ

# POTENCJALNA ROŚLINNOŚĆ NATURALNA OKOLIC WARSZAWY

## POTENTIELL NATÜRLICHE VEGETATION DER UMGEBUNG VON WARSZAWA



- Ols, odmiana środkowoeuropejska (*Carici elongatae*-*Alnetum*)  
Erlenbruchwald, mitteleuropäische Rasse
- Łęg wierzbowo - topolowy (*Salici* - *Populetum*)  
Weiden - Pappeln - Auenwald
- Łęg jesionowo - wiązowy (*Ficario* - *Ulmelum typicum*)  
Eschen - Ulmen - Auenwald
- Łęgowy las wiązowy (*Ficario*-*Ulmelum chrysosplenietosum*)  
Stieleichen-Ulmen-Auenwald
- Łęg jesionowo - olszowy (*Circae*o - *Alnetum*)  
Eschen - Erlen - Auenwald
- Grądy środkowopolskie (*Tilio* - *Carpinetum*), postać uboga - arme Ausbildung  
Subkontinentaler (Linden -) Eichen - Hainbuchenwald, mittelpolnische Rasse
- Grądy środkowopolskie (*Tilio* - *Carpinetum*), postać żyzna - reiche Ausbildung  
Subkontinentaler (Linden -) Eichen - Hainbuchenwald, mittelpolnische Rasse
- Świetlista dąbrowa (*Potentillo albae* - *Quercetum*)  
Wärmeliebender (Kiefern -) Eichenwald
- Bór mieszany sosnowo - dębowy (*Pino* - *Quercetum*)  
Subkontinentaler Kiefern - Eichen - Mischwald
- Suboceaniczny bór sosnowy (*Leucobryo* - *Pinetum*)  
Mitteleuropäischer azidophiler Kiefernwald
- Subkontynentalny bór sosnowy (*Peucedano* - *Pinetum*)  
Subkontinentaler azidophiler Kiefernwald
- Bór bagienny (*Vaccinio uliginosi* - *Pinetum*)  
Kiefernbruch
- Torfowisko wysokie (*Sphagnetum medio* - *rubelli*)  
Hochmoor
- Koleje  
Eisenbahnen
- Drogi główne  
Hauptstrassen



Kartowanie terenowe wykonali:

Jan Marek Matuszkiewicz  
Aniela i Władysław Matuszkiewicz



INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
ZAKŁAD BIOGEOGRAFII



M o l a w s k i Paweł, mgr, Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, A. Fredry 6.  
O b r ę b s k a-Starkłowa Barbara, doc. dr hab., Zakład Klimatologii IG UJ, 31-044 Kraków, Grodzka 52.  
O l e c k i Zygmunt, dr hab., Zakład Klimatologii IG UJ, 31-044 Kraków, Grodzka 52.  
O s t a s z e w s k a Katarzyna, dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.  
P a r y s e k Jerzy J., prof. dr hab., Instytut Geografii Ekonomicznej i Planowania Przestrzennego UAM, 61-701 Poznań, A. Fredry 10.  
P r ó s z y ń s k i Marek, prof. dr, 01-684 Warszawa, Klaudyny 6.  
R o ś c i s z e w s k i Marcin, prof. dr hab., Zakład Przestrzennego Zagospodarowania IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.  
R o j a n Paweł, mgr, Zakład Klimatologii IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.  
S o j a Roman, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN, 31-018 Kraków, św. Jana 22.  
S t a ń s k a-Prószynska Wanda, dr, 01-684 Warszawa, Klaudyny 6.  
S t a r k e l Leszek, prof. dr hab., Zakład Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN, 31-018 Kraków, św. Jana 22.  
S t o l a Władysława, doc. dr, hab., Zakład Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.  
S z c z e p a n i k Wiktor, dr, Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, A. Fredry 6.  
S z u p r y c z y ń s k i Jan, prof. dr hab., Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.  
T a y l o r Zbigniew, dr, Zakład Przestrzennego Zagospodarowania IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.  
T r e p i ń s k a Janina, doc. dr hab., Zakład Klimatologii IG UJ, 31-044 Kraków, Grodzka 52.  
W i ś n i e w s k i Edward, prof. dr hab., Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, A. Fredry 6.  
Z i e l i ń s k i Artur, mgr, Instytut Geografii WSP, 25-406 Kielce, M. Konopnickiej 21.



Cena zł 50 000,—

## Przegląd Geograficzny

Kwartalnik

Wpłaty na prenumeratę przyjmowane są na okresy kwartalne:  
na teren kraju

- jednostki kolportażowe „Ruch” S.A. i urzędy pocztowe oddawcze właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora oraz doręczyciele w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu jest utrudniony,
- od osób lub instytucji, zamieszkałych lub mieszkających się w miejscowościach, w których nie ma jednostek kolportażowych „RUCH”, wpłaty należy wnieść do „RUCHU” S.A. Oddział Warszawa, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28. Konto: PBK XIII Oddział Warszawa nr 370044-1195-139-11. „RUCH” S.A. zapewnia dostawę pod wskazanym adresem pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty.

na zagranicę

- „RUCH” S.A. Oddział Warszawa, 0-958 Warszawa, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty, z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Prenumerata ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa zamówionej prasy następuje:

- przez jednostki kolportażowe „Ruch” S.A. — w sposób uzgodniony z zamawiającym,
- prenumerata pocztowa — pod wskazanym adresem, w ramach opłaconej prenumeraty.

Terminy przyjmowania przez „RUCH” S.A. wpłat na prenumeratę krajową i zagraniczną oraz przez Poczta Polska (tylko prenumerata krajowa):

„RUCH” S.A.		Poczta Polska	
do 20 XI	na I kw. roku następnego	do 25 XI	na I kw. roku następnego
do 20 V	na II kw.	do 25 II	na II kw.
do 20 V	na III kw.	do 25 V	na III kw.
do 20 VIII	na IV kw.	do 25 VIII	na IV kw.

Bieżące numery można nabyć w Księgarni Wydawnictwa Naukowego PWN Sp. z o.o. ul. Miodowa 10, Warszawa. Również można je nabyć, a także zamówić (przesyłka za zaliczeniem pocztowym) we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Pałac Kultury i Nauki, 00-901 Warszawa.

Subscription orders for 1994 available through the local press distributors or through the Foreign Trade Enterprise

ARS POLONA

00-068 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 7, Poland

Our bankers:

BANK HANDLOWY S.A. 201061-710-13100



## **Sprostowanie**

**W wykazie Autorów zeszytu 3—4/1993 powinno być:**

**P a s i e r b s k i Michał, dr, Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, A. Fredry 6.**

**Autora i Czytelników przepraszamy.**



<http://rcin.org.pl>

PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY — tom LXVI, zeszyt 1—2, 1994

<http://tcin.org.pl>



# Przegląd Geograficzny

Kwartalnik

Wpłaty na prenumeratę przyjmowane są na okresy kwartalne:

na teren kraju

• jednostki kolportażowe „Ruch” S.A. i urzędy pocztowe oddawcze właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora oraz doręczyciele w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu jest utrudniony,

• od osób lub instytucji, zamieszkałych lub mieszczących się w miejscowościach, w których nie ma jednostek kolportażowych „RUCH”, wpłaty należy wносить do „RUCHU” S.A. Oddział Warszawa, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28. Konto: PBK XIII Oddział Warszawa nr 370044-1195-139-11. „RUCH” S.A. zapewni dostawę pod wskazanym adresem pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty.

na zagranicę

• „RUCH” S.A. Oddział Warszawa, 0-958 Warszawa, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty, z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Prenumerata ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa zamówionej prasy następuje:

• przez jednostki kolportażowe „Ruch” S.A. — w sposób uzgodniony z zamawiającym,

• prenumerata pocztowa — pod wskazanym adresem, w ramach opłaconej prenumeraty.

Terminy przyjmowania przez „RUCH” S.A. wpłat na prenumeratę krajową i zagraniczną oraz przez Poczta Polska (tylko prenumerata krajowa):

„RUCH” S.A.		Poczta Polska	
do 20 XI	na I kw. roku następnego	do 25 XI	na I kw. roku następnego
do 20 V	na II kw.	do 25 II	na II kw.
do 20 V	na III kw.	do 25 V	na III kw.
do 20 VIII	na IV kw.	do 25 VIII	na IV kw.

Bieżące numery można nabyć w Księgarni Wydawnictwa Naukowego PWN Sp. z o.o. ul. Miodowa 10, Warszawa. Również można je nabyć, a także zamówić (przesyłka za zaliczeniem pocztowym) we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Pałac Kultury i Nauki, 00-901 Warszawa.

Subscription orders for 1994 available through the local press distributors or through the Foreign Trade Enterprise

ARS POLONA

00-068 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 7, Poland

Our bankers:

BANK HANDLOWY S.A. 201061-710-13100