

INSTYTUT GEOGRAFII
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Nr indeksu 370894
PL ISSN-0033-2143

PRZEGLĄD
GEOGRAFICZNY

KWARTALNIK
Tom LXV, zeszyt 1—2, 1993

WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN
WARSZAWA 1993

AUTORZY ZESZYTU

B a b i ń s k i Zygmunt, dr hab., Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.

B a n a c h Mieczysław, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.

B ł a ż e j c z y k Krzysztof, dr, Zakład Klimatologii IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

C z a r n e c k i Ryszard, dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

D o m a ń s k i Ryszard, prof. dr, Akademia Ekonomiczna, 60-967 Poznań, Al. Niepodległości 10.

D z i e m b o w s k a - K o w a l s k a Jolanta, dr, Universität Karlsruhe.

F a l k o w s k i Jan, prof. dr, Zakład Geografii Ekonomicznej Instytutu Geografii UMK, 87-100 Toruń, Danielewskiego 6.

F l o r e k Waclaw, prof. dr, Katedra Geografii WSP, 76-200 Słupsk, Partyzantów 27.

F o r t u n i a k Krzysztof, mgr, Zakład Meteorologii i Klimatologii UŁ, 90-418 Łódź, T. Kościuszki 21.

G a ł c z y ń s k a Bożena, dr, Zakład Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

G e r l a c h Tadeusz, doc. dr, Zakład Geomorfologii i Hyrdologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN, 31-018 Kraków, św. Jana 22.

G o c ł o w s k i Andrzej, dr, Zakład Geografii Regionalnej WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

G r z e s z c z a k Jerzy, prof. dr, Zakład Geografii Społecznej, Politycznej i Regionalnej IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

G u t r y - K o r y c k a Małgorzata, doc. dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

H a r a s i m i u k Andrzej, mgr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

K ł y s i k Kazimierz, doc. dr hab., Zakład Meteorologii i Klimatologii UŁ, 90-418 Łódź, T. Kościuszki 21.

K o n d r a c k i Jerzy, prof. dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

K o s i ń s k i Leszek A., prof. dr, Dep. of Geography Univ. of Alberta, TGG 244 Edmonton, Alberta, Canada.

K r a w c z y k Barbara, dr, Zakład Klimatologii IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

L a m p a r s k i Piotr, mgr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.

L i j e w s k i Teofil, prof. dr, Zakład Przestrzennego Zagospodarowania IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

M a i k Wiesław, prof. dr, Instytut Geografii UMK, 87-100, Toruń, Danielewskiego 6.

M a r s z Andrzej A., prof. dr, Katedra Meteorologii i Oceanografii Nautycznej, Wydział Nawigacji WSM, 81-345 Gdynia, Al. Zjednoczenia 3.

N o w o s i e l s k a Ewa, dr, Zakład Geografii Osadnictwa i Ludności IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

O b r ę b s k a - S t a r k ł o w a Barbara, doc. 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.

INSTYTUT GEOGRAFII
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

PL ISSN-0033-2143

PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

ПОЛЬСКИЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР
POLISH GEOGRAPHICAL REVIEW
REVUE POLONAISE DE GEOGRAPHIE

K W A R T A L N I K
Tom LXV, zeszyt 1—2, 1993

WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN
WARSZAWA 1993

<http://rcin.org.pl>

KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor naczelny: *Jerzy Kostrowicki*, członkowie:
Marek Jerczyński, Jerzy Kondracki, Stanisław Leszczycki,
Teofil Lijewski, Janusz Paszyński, Jan Szupryczyński,
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. 23,0. Ark. druk. 15,75

Podpisano do druku we wrześniu 1993 r.

Oddano do składania w maju 1993 r.

Druk ukończono w październiku 1993 r.

Skład: „VARIA”. Druk i oprawa: Zakład Poligraficzny — Warszawa, ul. Potażowa 8.

RYSZARD DOMAŃSKI

Wielokryterialna analiza relacji przemysł-środowisko przyrodnicze

Multicriterial analysis of relation industry - natural environment

Z a r y s t r e ś c i. Analiza wielokryterialna nie znalazła dotychczas praktycznego zastosowania w polskiej geografii społeczno-ekonomicznej. Artykuł jest krokiem zmierzającym w tym kierunku. Przedstawia sposób i wyniki testowania prostego modelu wyrażającego relacje między przemysłem i środowiskiem przyrodniczym. Największe trudności obliczeniowe omija się przez wykorzystanie funkcji użyteczności jako narzędzia ważenia celów.

Problemy wielowymiarowe, wielorakość celów

Geografia społeczno-ekonomiczna, jako dyscyplina graniczna, z natury zajmuje się problemami wielowymiarowymi. Dotychczas zajmowała się tymi problemami głównie na poziomie opisu i wyjaśniania. Na tym poziomie rozwinęła też odpowiedni zespół metod badawczych. Przejście na poziom wartościowania projektów oraz podejmowania decyzji przestrzenno-gospodarczych i środowiskowych okazało się trudne. Rygorystyczne metody rozstrzygnięcia problemów wielowymiarowych są bowiem skomplikowane, a w praktycznych zastosowaniach stwarzają trudności obliczeniowe. Posługiwano się więc mniej rygorystycznym rozumowaniem, dającym wyniki obarczone niepewnością i błędami.

Wielowymiarowość problemów geograficznych, zwłaszcza dotyczących wartościowania projektów i podejmowania decyzji, przybiera zwykle postać wielorakości celów. W praktyce na ogół nie osiąga się celów w stopniu pożądanym. Często do osiągnięcia wyższego stopnia realizacji jednego celu trzeba godzić się z obniżeniem stopnia realizacji innego celu. Cele więc bywają konfliktowe, a podejmowanie decyzji polega na znajdowaniu kompromisu między nimi. Aby ustalić stopnie realizacji celów, posługujemy się odpowiednimi kryteriami. W rozwiązywaniu problemów z celami wielorakimi pomocna jest więc analiza wielokryterialna.

Lista problemów z celami wielorakimi bliskimi geografii społeczno-ekonomicznej jest długa. Problemy takie analizuje się np. w projektowaniu wielozadaniowych zbiorników wodnych. W projektach tych trzeba uwzględniać cele rolnicze, przemysłowe, komunalne, transportowe, energetyczne, rekreacyjno-turystyczne,

kulturalne. Cele te zwykle nie łączą się harmonijnie, najczęściej bywają sprzeczne z celami ekologicznymi i trzeba znajdować między nimi kompromisy. Cele wielorakie napotyka się również w projektach przebudowy śródmieść, w których trudne problemy techniczne przeplatają się z nie mniej trudnymi problemami ekonomicznymi, społecznymi, kulturalnymi i ekologicznymi. Przykłady tego rodzaju można mnożyć. Dostarcza ich polityka przestrzenna i regionalna zmierzająca do łagodzenia konfliktów występujących w sytuacjach, gdy różni użytkownicy konkurują o tę samą przestrzeń lub gdy sąsiadujące ze sobą regiony odmiennie oceniają skutki tych samych przedsięwzięć gospodarczych. Ostatnio szczególnie aktualne i doniosłe stały się relacje między przemysłem i środowiskiem przyrodniczym, w których ogniskują się różne i konfliktowe cele produkcyjne, infrastrukturalne, ekologiczne, zdrowotne itd. Decyzje dotyczące działalności przemysłu w środowisku przyrodniczym pociągają za sobą poważne następstwa. Należy więc zabiegać o to, aby były trafne. Nawet nieduże ulepszenie kolejnych wersji decyzji w procesie ich przygotowywania może złagodzić degradację środowiska lub podnieść jego jakość, a także zapobiec niepotrzebnym stratom gospodarczym. Praca na tym wielodyscyplinowym obszarze badań, w tym praca geografów, może być bardzo owocna.

Analiza wielokryterialna przenikała na obszar geografii stosunkowo wolno, wolniej niż inne idee i metody naukowe o wielodyscyplinowym znaczeniu. Nie przyniosła też jeszcze w tym obszarze zadowalających wyników. Trzeba więc stopniowo przyswajać sobie dorobek światowy, stosować go i w miarę możliwości rozwijać dalej. Przewidywanie prac dotyczących problemów zarówno przestrzenno-gospodarczych, jak i środowiskowych, już się dokonuje (Domański 1989, Śleszyński 1990). Brakuje natomiast praktycznych zastosowań analizy wielokryterialnej, tak dobrze odpowiadającej naturze problemów społeczno-gospodarczych interesujących geografów. Praca niniejsza jest krokiem zmierzającym w tym kierunku. Przeprowadzono w niej testowanie modelu P. Nijkampa (1977, 1980) odwzorowującego relacje przemysł-środowisko przyrodnicze. Tą drogą zbliżamy się do zastosowań empirycznych. Największe trudności obliczeniowe ominięto wykorzystując funkcję użyteczności jako narzędzie ważenia celów. Procedurę testowania poprzedza zwięzły przegląd różnych metod analizy wielokryterialnej. Wybrano te, które nie wymagają skomplikowanej aparatury matematycznej i mogą mieć w geografii znaczenie operacyjne.

Metody rozwiązywania zagadnień z celami wielorakimi

Analiza wielokryterialna zmierza do lepszego zrozumienia problemów i wyboru decyzji, w których znaczenie ma szereg przeciwstawnych kryteriów oceny rozwiązań. Istnieje wiele metod ulepszania decyzji w takich sytuacjach. Można je uporządkować (Nijkamp i Rietveld 1986) stosując następujące kryteria typologiczne: niepewność, liczba możliwych wariantów rozwiązań i spełniana rola. Niepewność może dotyczyć: priorytetów decydentów, wyników podjętej decyzji, decyzji innych uczestników biorących udział w procesie społeczno-gospodarczym. W zależności od rodzaju i stopnia niepewności

stosowane są metody ilościowe, jakościowe, mieszane ilościowo-jakościowe i rozmyte. Liczba możliwych wariantów może się zmieniać od dwóch (alternatywa zero-jeden) do nieskończoności. Gdy liczba możliwych wariantów jest mała, stosuje się metody zdyskretyzowane, gdy jest nieskończona — metody ciągle. Metody analizy zagadnień z celami wielorakimi mogą odgrywać przynajmniej cztery role: generowania sprawnych rozwiązań, formułowanie priorytetów, generowanie sprawnych rozwiązań i formułowanie priorytetów w procedurze interakcyjnej, szczegółowa analiza zalet i wad poszczególnych wariantów rozwiązań. Niżej przedstawiamy niektóre z tych metod.

Metoda ważonego sumowania. W metodzie tej poszczególnym kryteriom decyzyjnym, odpowiednio do ich znaczenia, przypisuje się ilościowe wagi, traktowane jako quasi-prawdopodobieństwa, które muszą się sumować do jedności. Oczekiwana wartość każdego wariantu decyzyjnego może być określona przez pomnożenie wartości każdego kryterium przez jego wagę i zsumowanie ważonych wartości wszystkich kryteriów. Metoda ta jest podejściem dość uproszczonym, gdyż zakłada doskonałą liniowość substytucji wartości poszczególnych kryteriów, co w praktyce zdarza się rzadko.

Analiza niezgodności (odchyłeń). Polega ona na szeregowaniu wariantów decyzji według ich odchyłeń od hipotetycznego wariantu optymalnego. Od wariantu optymalnego wymaga się, aby spełniał cele z góry określone. Wariant najbardziej zbliżony do optymalnego może być zidentyfikowany za pomocą statystycznych współczynników korelacji. Metodę tę należy stosować z rezerwą, gdyż odchylenia poszczególnych wyników alternatywnego planu nie mogą być zwykle określone z dostateczną ścisłością.

Analiza zgodności. Metoda ta opiera się na porównywaniu wariantów decyzji parami. W zestawieniu macierzy efektów wariantu wystarcza więc stosowanie metrycznych przedziałowych charakterystyk realizacji celów. Podstawą analizy jest pomiar stopnia, w jakim realizacja celów i ich wagi są zgodne lub sprzeczne z dominującymi dwójkowymi relacjami między wariantami.

Głównym pojęciem w analizie zgodności jest indeks zgodności $c_{ii'}$. Wyraża on stopień, w jakim wariant i jest lepszy od alternatywnego wariantu i' . Indeks ten może być określony jako suma wag, h , przypisanych kryteriom należącym do zbioru zgodności $C_{ii'}$. Jest to zbiór wszystkich kryteriów wartościowania, dla których wariant i w macierzy efektów P jest przynajmniej jednakowo atrakcyjny jak wariant i' . Zbiór ten może być określony bez względu na stopień informacji o macierzy efektów. Zatem indeks zgodności może być określony następująco:

$$c_{ii'} = \sum_{j \in C_{ii'}} h$$

Wariant dominujący może być zidentyfikowany przy użyciu wartości progowych, wskaźników względnej dominacji lub innych pojęć z zakresu teorii grafów. W podobny sposób można określić indeks sprzeczności.

Metoda gier. Rozważmy kwestię tworzenia dochodów regionalnych. Czynniki wzrostu dochodów mogą być m.in. inwestycje prywatne lub wydatki państwowe. Te ostatnie mogą być kierowane do sektora, który nabywa wyłącznie dobra regionalne, dzięki czemu pobudza produkcję regionalną lub do

sektora, który zużywa dobra zarówno regionalne, jak i sprowadzane z zewnątrz, wskutek czego inaczej oddziałuje na produkcję regionalną. Sektor pierwszy ma przeważnie charakter usługowy, sektor drugi charakter przemysłowy. Regiony dokonują alokacji wydatków państwowych między sektorami autonomicznie, ale ich wysokość ogólna jest określona przez państwo. Rozważmy obszar złożony z dwóch regionów. Jeśli byłyby to regiony już uprzemysłowione, to preferowałyby zapewne alokację stosunkowo większych wydatków państwowych w sektorze usługowym (bardziej dochodotwórczym) u siebie i w sektorze przemysłowym (mniej dochodotwórczym) u sąsiada. Odmienność preferencji obu regionów stwarza sytuację konfliktową.

Sytuację tę można opisać w terminach gry dwuosobowej o sumie niezerowej. W takiej grze każdy uczestnik może stosować liniową kombinację dwóch strategii, mianowicie kierowanie wydatków państwowych do sektora usługowego lub do sektora przemysłowego (Rompuj i Bruyne 1976). Oznaczmy przez u udział regionu a w wydatkach państwowych w sektorze przemysłowym i , przez $1-u$ — w sektorze usługowym. Dla regionu b symbolami odpowiednich udziałów niech będą v oraz $1-v$. Spełniony musi być następujący oczywisty warunek

$$0 \leq v \quad u \leq 1$$

Jeśli u oraz v przyjmują wartości skrajne, tj. zero lub jeden, to regiony stosują tzw. strategię czystą, jeśli zaś wartości te mieszczą się w przedziale 0-1, regiony stosują tzw. strategię mieszaną. W każdej strategii mieszanej występuje kwestia sektorowej struktury wydatków państwowych.

Powstaje pytanie czy w niekooperacyjnych grach dwóch regionów o sumie niezerowej istnieje zrównoważona para strategii. Para strategii jest zrównoważona, jeśli gwarantuje każdemu uczestnikowi stabilność w tym sensie, że żaden uczestnik nie odczuwa zachęty do zmiany gry. Dowiedziono, że każda para czystych strategii prowadzi do alokacji wypłat między regionami, optymalnych w sensie Pareto. Nie oznacza to jednak, że wszystkie alokacje optymalne w sensie Pareto są parami zrównoważonymi. Tylko jedna alokacja, tj. alokacja odpowiadająca zrównoważonym strategiom jest zarówno zrównoważoną parą, jak i optymalną w sensie Pareto.

Z obrazu zbioru wypłat wynika, że także w każdej parze strategii mieszanych alokacja wypłat może być optymalna w sensie Pareto. W strategiach tych nie istnieje jednak punkt równowagi. Jest to skutek występowania w macierzach wypłat cech dominacji.

Reasumując, gra między dwoma regionami, zarysowana wyżej, ma zrównoważoną parę optymalną w sensie Pareto tylko w strategiach czystych. Ekonomiczna interpretacja takiego wyniku jest mało instruktywna. Wynik ten bowiem ogranicza zakres możliwych programów wydatków rządowych. Oznacza mianowicie, że każdy region powinien przeznaczać cały swój budżet na rozwój sektora usług. Nie uzyskuje się natomiast wskazań co do struktury sektorowej.

Metody interakcyjne, procedury uczenia się i adaptacji. Wiele problemów z zakresu polityki przestrzennej i środowiskowej nie może być rozstrzyganych w sposób jednoznaczny przez znalezienie jednego optymalnego stanu systemu przestrzennego lub ekologiczno-ekonomicznego. Do decyzji racjonalnej trzeba

wtedy dochodzić w sposób interakcyjny. Składa się on z szeregu kroków, w trakcie których wymieniane są informacje między decydentem i wspomagającym go ekspertem. Zachodzi przy tym proces uczenia się decydenta i eksperta. Rozpoznają oni stopniowo wielorakie aspekty sytuacji problemowej, dzięki czemu mogą ulepszać kolejne wersje projektu decyzji.

Metody interakcyjne mają zwykle dwa wspólne kroki: 1) ekspert proponuje zbiór próbnych realnych rozwiązań opartych na dobrze określonej procedurze kompromisu, 2) decydent ustosunkowuje się do każdego próbnego rozwiązania i wskazuje te jego efekty, które go nie satysfakcjonują. Kroki te mogą być powtarzane wielokrotnie, aż do zidentyfikowania końcowego rozwiązania kompromisowego. Metody interakcyjne zostały już z powodzeniem wypróbowane i wykazały wiele zalet w stosunku do tradycyjnych metod optymalizacyjnych (Nijkamp i Spronk 1981): 1) odpowiadają one dobrze charakterowi problemów decyzyjnych, których rozwiązywanie ma charakter procesu; 2) opierają się na procesie uczenia się decydentów i ekspertów; 3) wprowadzają do analizy w sposób stopniowy i systematyczny konieczne i istotne informacje; 4) uwzględniają ograniczoną zdolność umysłu ludzkiego do ogarniania i oceny w jednym kroku złożonych problemów z wieloma opcjami rozwiązań; 5) aktywizują decydentów w trakcie specyfikowania i rozwiązywania problemów wyboru, m.in. przez formułowanie celów w sposób coraz pełniejszy; 6) umożliwiają uwzględnianie różnorodności i konfliktowego charakteru gospodarczych opcji i kryteriów decyzyjnych; 7) pozwalają na oszacowanie wartości wymiennych w kompromisach, bez konieczności specyfikowania wag; 8) stwarzają zintegrowane procedury osiągania rozwiązań kompromisowych; 9) umożliwiają stopniowe eliminowanie mniej odpowiednich opcji; 10) umożliwiają uwzględnianie struktury instytucjonalnej i wielu poziomów, na których podejmowane są decyzje. Reasumując, metody interakcyjne stwarzają spójne, operacyjne i systemowe podejście do racjonalizacji złożonych problemów rzeczywistości.

Metoda przesuających się ideałów. Jest ona jednym ze sprawnych sposobów interakcyjnego dochodzenia do racjonalnych decyzji w sytuacjach odznaczających się współzależnością uczestników procesu gospodarczego i wielorakością celów (Nijkamp 1978). Znaczna część metod optymalizacyjnych opiera się na założeniu niezależnego zachowania się decydentów. Metoda przesuających się ideałów odchodzi od tego założenia i nawiązuje do tych koncepcji, które przyjmują, że działanie jednego uczestnika rynku jest zderminowane przez działania innych uczestników. Według hipotezy Duesenberry'ego różnice w konsumpcyjnym zachowaniu się gospodarstw domowych mogą być wyjaśnione przez różnice poziomu względnych dochodów, tj. dochodów względem poziomu życia grupy społeczno-gospodarczej, do którego gospodarstwo domowe przywykło. Bliska tej hipotezie jest obserwacja konsumpcyjnych zachowań, streszczona w zdaniu: „dotrzymać kroku Jankowskim” (*keeping up with the Joneses*).

Celowa więc jest bardziej operacyjna analiza współzależnego podejmowania decyzji i dokonywania wyborów. Możliwe są dwa podejścia do takiej analizy. Pierwsze koncentruje się na uczestnikach rynku mających konfliktowe cele, wskutek czego niezależne decyzje jednego uczestnika oddziałują na zachowania

innych uczestników. Wyjście z takiej sytuacji można znaleźć w drodze negocjacji i kompromisu. W metodzie przesuwających się ideałów przyjmuje się pewne idealne rozwiązanie problemu jako układ odniesienia, w stosunku do którego poszukuje się rozwiązań o najmniejszych odchyleniach (odległościach) należących do zbioru rozwiązań dopuszczalnych, sprawnych w sensie Pareto. Typowymi działaniami konfliktowymi, które mogą być analizowane w ten sposób, są działania produkcyjne i ochrona środowiska przyrodniczego.

Drugie podejście jest zwrócone ku adaptacyjnej odmianie zjawiska „dotrzymać kroku Jankowskiemu”, tj. ku celom, które mają charakter komplementarny. W tej sytuacji pewne, z góry określone poziomy realizacji zmiennych celu (wartości idealne) jednego uczestnika, np. miasta lub regionu są współokreślone przez optymalne (i obserwowane) poziomy tych samych zmiennych celu innych uczestników. Tym innym uczestnikom pierwszy uczestnik stara się dotrzymać kroku. Miasto lub region nadążające za innymi może w związku z tym występować do rządu o dotacje, których przyznanie oznaczałoby uszczuplenie dotacji dla drugiego regionu.

Początkowa konfrontacja poziomów realizacji funkcji celów obu uczestników zwykle nie prowadzi do ostatecznego kompromisu. Dochodzi się do niego za pomocą procedury interakcyjnego uczenia się. Prowizoryczne rozwiązanie przedstawia się więc decydentowi do oceny. Wskazuje on, które cele zostały osiągnięte w stopniu zadowalającym, a które wymagają poprawienia. Następnie zmieniony zbiór funkcji celów jest maksymalizowany. Uzyskane wyniki (granica sprawności, zbiór rozwiązań Pareto) umożliwiają ustalenie nowego punktu idealnego. Jego położenie jest inne niż w poprzednim kroku, uległo przesunięciu. W stosunku do nowego położenia punktu idealnego poszukuje się ponownie minimalnych odchyżeń poziomów realizacji funkcji celów obu uczestników. Gdy i to rozwiązanie nie prowadzi do kompromisu, procedurę powtarza się aż do osiągnięcia kompromisu zadowalającego uczestników.

Matematyczna aparatura opisywania procesu współzależnego podejmowania decyzji opiera się na optymalizacji wielokryterialnej. Zarówno bowiem sytuacja z celami konfliktowymi (w przypadku rozbieżnych strategii uczestników), jak i z celami komplementarnymi (w przypadku adaptacyjnej strategii uczestników) może być formalnie przedstawiona jako problem optymalizacji celów wielorakich.

Metody hierarchiczne. Mają one zastosowanie do problemów, w których funkcje celów mogą być uszeregowane według ważności, np. jako najważniejsze, ważne, mniej ważne itd. Procedura rozwiązań opiera się na sekwencyjnej optymalizacji funkcji celów zgodnie z ustalonym uszeregowaniem (Rietveld 1980). Zbiór ograniczeń na każdym poziomie procesu rekursywnego jest współokreślony przez wyniki optymalne uzyskane na poprzednim poziomie. Pierwsze kryterium w_1 ograniczonego modelu programowania jest optymalizowane, prowadząc do wartości optymalnej w_1^* . Następnie drugie kryterium w_2 jest optymalizowane przy nałożonych granicach tolerancji, wynikających z wartości pierwszego kryterium w_1^* . Granice te mogą być określone w formie nierówności jako ograniczenie drugiego problemu, w związku z tym obliczona może być ograniczona optymalna wartość w_2^* . Trzecie kryterium jest optymalizowane przy ograniczeniach wynikających z w_1^* oraz w_2^* itd. Końcowe rozwiązanie tej sekwencyjnej optymalizacji może być uważane za najlepszy kompromisowy wybór między konkurencyjnymi kryteriami.

Testowanie wielokryterialnego modelu przemysł-środowisko przyrodnicze

Model wielokryterialny

Rozważmy hipotetyczny system ekonomiczno-geograficzny złożony z dwóch regionów. Niektóre jego charakterystyki wyjściowe przypominają m. Poznań i województwo poznańskie. System ten ma następujące cechy:

4 sektory ($s = 1, \dots, 4$ — rolnictwo, przemysł, usługi, transport);

2 regiony ($r = 1, 2$; 1 — miasto centralne, 2 — region otaczający);

2 cele: maksymalizacja dochodu regionalnego i minimalizacja regionalnego zanieczyszczenia środowiska ($j = 1, 2$).

Zmienne systemu:

$y_r^s = (y_{1r}, \dots, y_{4r})$: poziom produkcji w sektorach 1, ..., 4 w regionie r ,

e_r — emisja zanieczyszczeń w regionie r ,

m_r — imisja zanieczyszczeń w regionie r ,

$i_r = (i_{1r}, \dots, i_{4r})$: inwestycje w sektorach 1, ..., 4 w regionie r .

Cele:

$$\max! w_{1r} = c_r y_r$$

$$\min! w_{2r} = m_r$$

gdzie c_r : współczynniki wartości dodanej w regionie r .

Ograniczenia:

(1) 8 macierzy nakładów-wyników opisujących dostawy (przepływy) między czterema sektorami w obu regionach:

$$\begin{bmatrix} -I + A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & -I + A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \end{bmatrix}$$

gdzie: A — macierze technicznych współczynników produkcji

a_1 — popyt końcowy na produkty sektorów.

(2) Ograniczone są łączne nakłady inwestycyjne a_2 :

$$1' i_1 + 1' i_2 \leq a_2$$

(3) Relacje między imisją zanieczyszczeń w danym regionie i emisją zanieczyszczeń w obu regionach są określone następująco:

$$m_1 - h_{11} e_1 - h_{21} e_2 = 0,$$

$$m_2 - h_{12} e_1 - h_{22} e_2 = 0,$$

gdzie h jest współczynnikiem określającym międzyregionalną dyfuzję zanieczyszczeń.

(4) Cztery ograniczenia dotyczą ograniczeń kapitałowych dla każdego sektora w każdym regionie:

$$y_r - \hat{s}_r i_r \leq \hat{s}_r K_r$$

gdzie: \hat{s}_r jest macierzą diagonalną wskazującą produktywność kapitału;

K_r — wektor wskazujący kwoty kapitału dostępne na początku okresu planu.

(5) Zasoby pracy są również ograniczone:

$$1' \underline{L}_r y_r \leq b_r$$

gdzie: L_r jest macierzą diagonalną wskazującą wydajność pracy;

b_r — zasoby siły roboczej w regionie r .

(6) Związek zachodzący między poziomem produkcji w regionie i emisją zanieczyszczeń:

$$e_r - \underline{d}'_r y_r = 0$$

gdzie: \underline{d}_r jest wektorem, którego elementami są współczynniki zanieczyszczeń.

Dane wejściowe:

$$\underline{c}_{1r} = \begin{bmatrix} 0,20 \\ 0,17 \\ 0,30 \\ 0,10 \end{bmatrix} \quad \underline{c}_{2r} = \begin{bmatrix} 0,10 \\ 0,15 \\ 0,20 \\ 0,07 \end{bmatrix}$$

$$A_{11} = \begin{bmatrix} 0,015 & 0,030 & 0,050 & 0,005 \\ 0,010 & 0,015 & 0,020 & 0,005 \\ 0,010 & 0,040 & 0,015 & 0,015 \\ 0,005 & 0,025 & 0,015 & 0,005 \end{bmatrix}$$

$$A_{12} = \begin{bmatrix} 0,020 & 0,040 & 0,050 & 0,010 \\ 0,040 & 0,030 & 0,070 & 0,010 \\ 0,015 & 0,030 & 0,005 & 0,010 \\ 0,030 & 0,040 & 0,060 & 0,020 \end{bmatrix}$$

$$A_{21} = \begin{bmatrix} 0,005 & 0,040 & 0,030 & 0,005 \\ 0,005 & 0,025 & 0,015 & 0,005 \\ 0,010 & 0,010 & 0,005 & 0,005 \\ 0,030 & 0,050 & 0,050 & 0,020 \end{bmatrix}$$

$$A_{22} = \begin{bmatrix} 0,020 & 0,040 & 0,030 & 0,010 \\ 0,010 & 0,010 & 0,025 & 0,005 \\ 0,005 & 0,010 & 0,010 & 0,005 \\ 0,010 & 0,015 & 0,020 & 0,005 \end{bmatrix}$$

$$\underline{a}_{11} = \begin{bmatrix} 12 \\ 200 \\ 175 \\ 30 \end{bmatrix} \quad \underline{a}_{21} = \begin{bmatrix} 52 \\ 125 \\ 48 \\ 8 \end{bmatrix} \quad a_2 = 100$$

$$\begin{aligned} h_{11} &= 0,6 \\ h_{12} &= 0,3 \\ h_{21} &= 0,1 \\ h_{22} &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\underline{s}_{1r} = \begin{bmatrix} 0,670 & & & & \\ & 2,545 & & & \\ & & 4,400 & & \\ & & & 1,430 & \\ & & & & & \end{bmatrix} \quad \underline{s}_{2r} = \begin{bmatrix} 0,660 & & & & \\ & 2,330 & & & \\ & & 3,330 & & \\ & & & 0,950 & \\ & & & & & \end{bmatrix}$$

$$\underline{K}_{1r} = \begin{bmatrix} 30 \\ 110 \\ 50 \\ 35 \end{bmatrix} \quad \underline{K}_{2r} = \begin{bmatrix} 197 \\ 90 \\ 24 \\ 21 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} b_{1r} &= 207 \\ b_{2r} &= 257 \end{aligned}$$

$$\underline{L}_{1r} = \begin{bmatrix} 0,0029 & & & & \\ & 0,0039 & & & \\ & & 0,0021 & & \\ & & & 0,0024 & \\ & & & & & \end{bmatrix} \quad \underline{L}_{2r} = \begin{bmatrix} 0,0014 & & & & \\ & 0,0031 & & & \\ & & 0,0010 & & \\ & & & 0,0015 & \\ & & & & & \end{bmatrix}$$

$$\underline{d}_{1r} = \begin{bmatrix} 0,050 \\ 0,064 \\ 0,032 \\ 0,100 \end{bmatrix} \quad \underline{d}_{2r} = \begin{bmatrix} 0,015 \\ 0,033 \\ 0,037 \\ 0,100 \end{bmatrix}$$

Funkcja użyteczności:

$$u = v_{11}w_{11} - v_{21}w_{21} + v_{12}w_{12} - v_{22}w_{22}$$

gdzie: w_{21} — kryterium drugie w regionie pierwszym, v — wagi kryteriów (współczynniki funkcji użyteczności).

Wagi te są funkcjami liniowymi: $v = gw$. Wyraz g ustala, jak użyteczność celów zależy od ich wielkości. W przeprowadzonych eksperymentach numerycznych przyjęto wagi g wyrażające różne warianty polityki gospodarczej i środowiskowej miasta centralnego i regionu otaczającego. A oto ich charakterystyki.

Wariant I. Charakteryzuje stan początkowy. Miasto centralne jest wysoko uprzemysłowione, ale ekologicznie zagrożone. Przywiązuje więc mniejszą wagę do celów gospodarczych, większą do celów ekologicznych. Region otaczający jest mniej uprzemysłowiony. Ma dobrze rozwinięte rolnictwo i przemysł rolno-przetwórczy. Środowisko przyrodnicze jest znacznie mniej zdegradowane. W stosunku do miasta centralnego przywiązuje większą wagę do celów gospodarczych, mniejszą do celów ekologicznych.

Wariant II. Miasto centralne odczuwa skutki kryzysu gospodarczego. Spadek produkcji w gałęziach przemysłu wrażliwych na kryzys i zmniejszanie się możliwości inwestycyjnych zmusza do przejściowego przesunięcia priorytetów ku celom gospodarczym kosztem celów ekologicznych. Region otaczający ze strukturą gospodarczą bardziej odporną na kryzys dokonuje przesunięć priorytetów w kierunku odwrotnym, proekologicznym.

Wariant III. Miasto centralne przywiązuje do celów gospodarczych i ekologicznych takie same wagi jak region otaczający. W mieście centralnym, przeżywającym nadal trudności gospodarcze, odbiegają one niewiele od wag w wariantcie II, w regionie otaczającym przesuwają się nadal ku celom ekologicznym.

Wariant IV. Miasto centralne i region otaczający przywiązują takie same wagi do celów gospodarczych i ekologicznych, ale przedłużający się kryzys gospodarczy wymusza drastyczną redukcję celów ekologicznych i podwyższanie priorytetów gospodarczych.

Przeprowadzono ponadto hipotetyczne obliczenia przy założeniu maksymalizacji celów gospodarczych w mieście centralnym (wariant V) i w regionie otaczającym (wariant VI) oraz minimalizacji zanieczyszczeń środowiska w mieście centralnym i w regionie otaczającym.

Dla kolejnych wariantów przyjęto następujące wartości wyrazu g :

Wariant I	$g_{11} = 0,4$	$g_{21} = 5,8$	$g_{12} = 0,7$	$g_{22} = 2,5$
Wariant II	$g_{11} = 0,5$	$g_{21} = 4,5$	$g_{12} = 0,6$	$g_{22} = 3,0$
Wariant III	$g_{11} = 0,5$	$g_{21} = 4,2$	$g_{12} = 0,5$	$g_{22} = 4,2$
Wariant IV	$g_{11} = 0,8$	$g_{21} = 1,3$	$g_{12} = 0,8$	$g_{22} = 1,3$

Wypróbowanie modelu

W zadaniu (tab. 1) występuje 20 zmiennych¹ nazwanych x_1, \dots, x_{20} oraz 23 ograniczenia K_1, \dots, R_{23} . Ograniczenia są następujące:

¹ Obliczenia wykonał dr Tadeusz Różański z Instytutu Cybernetyki Ekonomicznej Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. Eksperymenty numeryczne przeprowadzono w ramach projektu nr 606069101 finansowanego w 1991 r. przez Komitet Badań Naukowych.

$$(1) \quad \begin{bmatrix} -I + A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & -I + A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} \underline{a}_1 \\ \underline{a}_2 \end{bmatrix}$$

$$(2) \quad 1'i_1 + 1'i_2 \leq a_2$$

$$(3) \quad m_1 - h_{11}e_1 - h_{21}e_2 = 0$$

$$(4) \quad m_2 - h_{12}e_1 - h_{22}e_2 = 0$$

$$(5) \quad y_r - \hat{s}_r i_r \leq \hat{s}_r K_r \quad r = 1, 2$$

$$(6) \quad 1' \hat{L}_r y_r \leq b_r \quad r = 1, 2$$

$$(7) \quad e_r - d'_r y_r = 0 \quad r = 1, 2$$

Funkcje kryterium oznaczone są przez z_1, \dots, z_6

W zadaniu poszukiwano maksimum z_i

$$\left. \begin{aligned} z_1 &= 0,4w_{11} + 0,7w_{12} - 5,8w_{21} - 2,5w_{22} \\ z_2 &= 0,5w_{11} + 0,6w_{12} - 4,5w_{21} - 3,6w_{22} \\ z_3 &= 0,5w_{11} + 0,5w_{12} - 4,2w_{21} - 4,2w_{22} \\ z_4 &= 0,8w_{11} + 0,8w_{12} - 1,3w_{21} - 1,3w_{22} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} 4 \text{ wersje} \\ \text{funkcji} \\ \text{użyteczności} \end{array}$$

Ponadto

$$\left. \begin{aligned} z_5 &= w_{11} = c'_{1s} y_{1s} \\ z_6 &= w_{12} = c'_{2s} y_{2s} \end{aligned} \right\} \text{poziom produkcji} \times \text{współczynnik wartości dodanej}$$

Rozwiązanie

Z rozwiązań optymalnych otrzymano następujące wartości zmiennych i funkcji celu:

WARIANT I

Region 1
produkcja w sektorach

$$y_{11} = 20,03$$

$$y_{21} = 0$$

$$y_{31} = 0$$

$$y_{41} = 7,31$$

Region 2
produkcja w sektorach

$$y_{12} = 130,02$$

$$y_{22} = 209,70$$

$$y_{32} = 412,92$$

$$y_{42} = 5,48$$

inwestycje w sektorach

$$i_{11} = 0$$

$$i_{21} = 0$$

$$i_{31} = 0$$

$$i_{41} = 0$$

inwestycje w sektorach

$$i_{12} = 0$$

$$i_{22} = 0$$

$$i_{32} = 100,00$$

$$i_{42} = 0$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_1 = 1,73$$

$$m_1 = 3,51$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_2 = 24,70$$

$$m_2 = 5,46$$

funkcja celu

$$\max u = 57,09$$

WARIANT II

Region 1

produkcja w sektorach

$$y_{11} = 29,05$$

$$y_{21} = 0$$

$$y_{31} = 220,00$$

$$y_{41} = 8,20$$

Region 2

produkcja w sektorach

$$y_{12} = 130,02$$

$$y_{22} = 209,70$$

$$y_{32} = 368,45$$

$$y_{42} = 15,93$$

inwestycje w sektorach

$$i_{11} = 13,35$$

$$i_{21} = 0$$

$$i_{31} = 0$$

$$i_{41} = 0$$

inwestycje w sektorach

$$i_{12} = 0$$

$$i_{22} = 0$$

$$i_{32} = 86,65$$

$$i_{42} = 0$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_1 = 9,31$$

$$m_1 = 8,00$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_2 = 24,10$$

$$m_2 = 7,61$$

funkcja celu

$$\max u = 42,38$$

WARIANT III

Region 1

produkcja w sektorach

$$y_{11} = 29,05$$

$$y_{21} = 0$$

$$y_{31} = 220,00$$

$$y_{41} = 8,20$$

Region 2

produkcja w sektorach

$$y_{12} = 130,02$$

$$y_{22} = 209,70$$

$$y_{32} = 368,45$$

$$y_{42} = 15,93$$

inwestycje w sektorach

$$i_{11} = 13,35$$

$$i_{21} = 0$$

$$i_{31} = 0$$

$$i_{41} = 0$$

inwestycje w sektorach

$$i_{12} = 0$$

$$i_{22} = 0$$

$$i_{32} = 86,65$$

$$i_{42} = 0$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_1 = 9,31$$

$$m_1 = 8,00$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_2 = 24,10$$

$$m_2 = 7,61$$

funkcja celu

$$\max u = 30,38$$

WARIANT IV

Region 1

produkcja w sektorach

$$y_{11} = 36,08$$

$$y_{21} = 279,95$$

$$y_{31} = 475,49$$

$$y_{41} = 2,15$$

Region 2

produkcja w sektorach

$$y_{12} = 130,02$$

$$y_{22} = 209,70$$

$$y_{32} = 79,92$$

$$y_{42} = 37,13$$

inwestycje w sektorach

$$i_{11} = 23,85$$

$$i_{21} = 0$$

$$i_{31} = 58,07$$

$$i_{41} = 0$$

inwestycje w sektorach

$$i_{12} = 0$$

$$i_{22} = 0$$

$$i_{32} = 0$$

$$i_{42} = 18,08$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_1 = 35,15$$

$$m_1 = 22,65$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_2 = 15,54$$

$$m_2 = 13,65$$

funkcja celu

$$\max u = 161,38$$

WARIANT V

Region 1

produkcja w sektorach

$$y_{11} = 25,10$$

$$y_{21} = 279,95$$

$$y_{31} = 554,42$$

$$y_{41} = 50,05$$

inwestycje w sektorach

$$i_{11} = 7,47$$

$$i_{21} = 0$$

$$i_{31} = 76,01$$

$$i_{41} = 0$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_1 = 41,92$$

$$m_1 = 25,51$$

Region 2

produkcja w sektorach

$$y_{12} = 0$$

$$y_{22} = 0$$

$$y_{32} = 0$$

$$y_{42} = 35,65$$

inwestycje w sektorach

$$i_{12} = 0$$

$$i_{22} = 0$$

$$i_{32} = 0$$

$$i_{42} = 16,53$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_2 = 3,57$$

$$m_2 = 13,29$$

funkcja celu

$$\max u = 223,94$$

WARIANT VI

Region 1

produkcja w sektorach

$$y_{11} = 20,16$$

$$y_{21} = 0$$

$$y_{31} = 0$$

$$y_{41} = 7,58$$

inwestycje w sektorach

$$i_{11} = 0,09$$

$$i_{21} = 0$$

$$i_{31} = 0$$

$$i_{41} = 0$$

Region 2

produkcja w sektorach

$$y_{12} = 130,02$$

$$y_{22} = 209,70$$

$$y_{32} = 412,63$$

$$y_{42} = 19,95$$

inwestycje w sektorach

$$i_{12} = 0$$

$$i_{22} = 0$$

$$i_{32} = 99,91$$

$$i_{42} = 0$$

Model zagadnienia. Wejście

	Region 1 Poziom produkcji w sektorach				Region 2 Poziom produkcji w sektorach				Region 1 Inwestycje w sektorach				Region 2 Inwestycje w sektorach				Emisja zanie- czyszczeń		Imisja zanie- czyszczeń		
	y_{11}	y_{12}	y_{13}	y_{14}	y_{21}	y_{22}	y_{23}	y_{24}	l_{11}	l_{12}	l_{13}	l_{14}	l_{21}	l_{22}	l_{23}	l_{24}	e_1	e_2	m_1	m_2	
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}	
Z ₁	0,08	0,068	0,12	0,04	0,07	0,105	0,14	0,049											-5,8	-2,5	maksimum
Z ₂	0,1	0,085	0,15	0,05	0,06	0,08	0,12	0,042											-4,5	-3,6	
Z ₃	0,1	0,085	0,15	0,05	0,05	0,075	0,1	0,035											-4,2	-4,2	
Z ₄	0,16	0,136	0,24	0,08	0,08	0,12	0,16	0,056											-1,3	-1,3	
Z ₅	0,2	0,17	0,3	0,1																	
Z ₆					0,1	0,15	0,2	0,07													
R1	-0,985	0,030	0,050	0,005	0,020	0,040	0,050	0,010													≤ 12
R2	0,010	-0,985	0,020	0,005	0,040	0,030	0,070	0,010													≤ 200
R3	0,010	0,040	-0,985	0,015	0,015	0,030	0,005	0,010													≤ 175
R4	0,005	0,025	0,015	-0,995	0,030	0,040	0,060	0,020													≤ 30
R5	0,005	0,040	0,030	0,005	-0,980	0,040	0,030	0,010													≤ 52
R6	0,005	0,025	0,015	0,005	0,010	-0,990	0,025	0,005													≤ 125
R7	0,010	0,010	0,005	0,005	0,005	-0,010	-0,990	0,005													≤ 48
R8	0,030	0,050	0,050	0,020	0,010	0,015	0,020	-0,995													≤ 8
R9	1								-0,670												≤ 20,10
R10		1								-2,545											≤ 279,95
R11			1								-4,400										≤ 220,00
R12				1								-1,430									≤ 50,05
R13					1								-0,660								≤ 130,02
R14						1								-2,330							≤ 209,70
R15							1								-3,330						≤ 79,92
R16								1								-0,950					≤ 19,95
R17	2								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	≤ 100
R18	5	1	0,0029	0,0039	0,0021	0,0024															≤ 207
R19	5	2				0,0014	0,0031	0,0010	0,0015												≤ 257
R20	6	1	-0,050	-0,064	-0,032	-0,100													1		= 0
R21	6	2				-0,015	-0,033	-0,037	-0,100										1		= 0
R22	3	1																	-0,6	-0,1	1
R23	3	2																	-0,3	-0,2	1

przesunąć działalność gospodarczą do miasta centralnego; b) towarzysząc temu wzrost emisji (prawie czterokrotny) i imisji (prawie trzykrotny) zanieczyszczeń środowiska w mieście; c) spadek emisji z równoczesnym wzrostem imisji zanieczyszczeń w regionie otaczającym (dyfuzja).

3. Użyteczność jako syntetyczna miara dobroci ogólnego stanu obszaru, uwzględniająca równocześnie stan ekonomiczny i ekologiczny, obniżała się stopniowo w wariantach I-III za sprawą regionu otaczającego, który zmniejszał wagę celów gospodarczych i zwiększał wagę celów ekologicznych. Zmiana priorytetów w wariantcie IV wywołała ponad pięciokrotny wzrost użyteczności wskutek podwyższenia wagi celów gospodarczych. Towarzyszyła jednak wspomniana wyżej degradacja środowiska.

5. Dodatkowe obliczenia przeprowadzone przy założeniu, że poszukujemy ekstremum tylko jednego celu w mieście centralnym i w regionie otaczającym dały wyniki, których można było oczekiwać jeśli waga za funkcję cel...

Wzrost inwestycyjny w sektorach

sektor 1

I inwestycja		II inwestycja		III inwestycja		IV inwestycja		V inwestycja	
in	in	in	in	in	in	in	in	in	in
0100	0100	0100	0100	0100	0100	0100	0100	0100	0100
0200	0200	0200	0200	0200	0200	0200	0200	0200	0200
0300	0300	0300	0300	0300	0300	0300	0300	0300	0300
0400	0400	0400	0400	0400	0400	0400	0400	0400	0400
0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500
0600	0600	0600	0600	0600	0600	0600	0600	0600	0600
0700	0700	0700	0700	0700	0700	0700	0700	0700	0700
0800	0800	0800	0800	0800	0800	0800	0800	0800	0800
0900	0900	0900	0900	0900	0900	0900	0900	0900	0900
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600
2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700
2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000

$\pi_1 = 25.51$
 $\pi_2 = 41.92$
 $\pi_3 = 13.28$
 $\pi_4 = 22194$
 $\pi_5 = 257$

inwestycje w sektorach

inwestycje w sektorach

$I_1 = 0.09$
 $I_2 = 0$
 $I_3 = 0$
 $I_4 = 0$
 $I_5 = 0$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_1 = 1,77$$

$$m_1 = 3,67$$

emisja i imisja zanieczyszczeń

$$e_2 = 26,13$$

$$m_2 = 5,76$$

funkcja celu

$$\max u = 128,38$$

Interpretacja wyników

Analiza uzyskanych wyników pozwala na sformułowanie następujących wniosków.

1. Poziom i struktura produkcji w regionie otaczającym jest stabilna. Pozycja rolnictwa i przemysłu w trzech pierwszych wariantach nie ulega żadnym zmianom, dużą wrażliwość na zmianę wag celów wykazuje natomiast gospodarka miasta centralnego. Przy wagach przyjętych w wariacie I podstawowe funkcje miasta, tj. przemysł i usługi okazały się nieefektywne. W rozwiązaniu optymalnym funkcje te ulegają więc przesunięciu do regionu otaczającego. Zmiana wag w wariantach II i III spowodowała częściowo odtworzenie w mieście centralnym funkcji usługowej. Największy wpływ na obniżenie efektywności gospodarki miasta wywarły wysokie wagi przywiązywane do celów ekologicznych.

2. Najwyższą efektywność inwestycji w rozpatrywanym systemie wykazuje dział usług w regionie otaczającym oraz intensywne rolnictwo w mieście centralnym.

3. Stan środowiska przyrodniczego w wariantach I-III pogarszał się w mieście centralnym, które ze względu na kryzys gospodarczy musiało zmniejszać wagi przywiązywane do celów ekologicznych. W regionie otaczającym, mimo proekologicznego nastawienia, doszło do niedużego wzrostu imisji pod wpływem zwiększonej emisji w mieście centralnym (efekt dyfuzji zanieczyszczeń).

4. Wymuszona przez kryzys gospodarczy radykalna zmiana priorytetów w wariacie IV w stosunku do wariantu III pociągnęła za sobą: a) istotne przesunięcie działalności gospodarczej do miasta centralnego; b) towarzyszący temu wzrost emisji (prawie czterokrotny) i imisji (prawie trzykrotny) zanieczyszczeń środowiska w mieście; c) spadek emisji z równoczesnym wzrostem imisji zanieczyszczeń w regionie otaczającym (dyfuzja).

5. Użyteczność jako syntetyczna miara dobroci ogólnego stanu obszaru, uwzględniająca równocześnie stan ekonomiczny i ekologiczny, obniżała się stopniowo w wariantach I-III za sprawą regionu otaczającego, który zmniejszał wagę celów gospodarczych i zwiększał wagę celów ekologicznych. Zmiana priorytetów w wariacie IV wywołała ponad pięciokrotny wzrost użyteczności wskutek podniesienia wagi celów gospodarczych. Towarzyszyła temu jednak wspomniana wyżej degradacja środowiska.

6. Dodatkowe obliczenia przeprowadzone przy założeniu, że poszukujemy ekstremum tylko jednego celu w mieście centralnym i w regionie otaczającym dały wyniki, których można było oczekiwać. Jeśli więc za funkcję celu

przyjmujemy maksymalizację dochodu miasta centralnego, to rozwiązanie optymalne oznacza przemieszczenie prawie całej działalności do tego miasta — pociąga to za sobą klęskę ekologiczną. I odwrotnie, przy założeniu maksymalizacji dochodu regionu otaczającego następuje przesunięcie działalności do tego regionu, jednakże przy mniejszych stratach ekologicznych. Próba minimalizacji zanieczyszczeń środowiska w mieście centralnym i w regionie otaczającym dała wynik trywialny. Zmienne wyrażające działalności gospodarcze przybrały wartości zerowe. Oznacza to, że przy przyjętych wagach celów ekologicznych w rozpatrywanym obszarze nie ma miejsca na działalność gospodarczą. W konsekwencji nie ma też zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego.

7. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że analizowany system ekonomiczno-geograficzny znajduje się w fazie rozwoju, w której cele ekologiczne i ekonomiczne są wyraźnie sprzeczne. Sprzeczność ta może się zmniejszać pod warunkiem, że: a) zwiększy się zdolność gospodarki systemu do akumulacji, co umożliwi przeznaczanie większych nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska bez dotkliwego krępowania rozwoju gospodarczego; b) nowe technologie chroniące środowisko będą efektywniej redukować zanieczyszczenia i regenerować środowisko; c) zmiana systemu wartości i potrzeb społecznych zmniejszy zapotrzebowanie na zasoby i walory środowiska.

Wykonane obliczenia mają na celu jedynie testowanie modelu. Ich wyniki, choć są w pewnym stopniu zbieżne z doświadczeniem, nie tworzą przesłanek dla polityki regionalnej.

LITERATURA

- D o m a ń s k i R. 1989, *Cele wielorakie i konflikty w rozwoju miast i regionów. Cz. I* (w:) *Uwarunkowania przestrzenne rozwoju społeczno-gospodarczego Polski*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, CPBP 03-12-1-3, Warszawa.
- N i j k a m p P. 1977, *Theory and application of environmental economics*, North-Holland, Amsterdam.
- 1978, *A theory of displaced ideals. World Conference on Regional Development and Planning*, Tsukuba, Japan.
- 1980, *Environmental policy analysis. Operational methods and models*, J. Wiley and Sons, Chichester.
- N i j k a m p P., R i e t v e l d P. 1986, *Multiple objective decision analysis in regional economics* (w:) P. Nijkamp (red.) *Handbook of regional and urban economics, vol. 1, Regional economics*, North-Holland, Amsterdam, s. 493-541.
- N i j k a m p P., S p r o n k J. 1981, *Interactive learning models for integrated planning*, Conference on World Regional Development and Planning, Tsukuba, Japan.
- R i e t v e l d P. 1980, *Multiple objective decision methods and regional planning*. Stud. in Reg. Sci. and Urban Econ., 7, North-Holland, Amsterdam.
- R o m p u y P., B r u y n e G. 1976, *Competition and cooperation among regions: a game theoretic approach*, Katholieke Universiteit te Leuven, Centrum voor Economische Studien, Reg. Sci. Res. Paper, 14.
- Ś l e s z y ń s k i J. 1990, *Gospodarowanie zasobami środowiska przyrodniczego. Problem wielokryterialności podejmowanych decyzji*, Biul. KPZK, 151, Warszawa.

RYSZARD DOMAŃSKI

MULTICRITERIAL ANALYSIS OF RELATION
INDUSTRY — NATURAL ENVIRONMENT

Socio-economic geography as a border discipline takes up multidimensional problems. Up to now the problems were discussed on the level of description and explanation. Research methods developed in accordance with these goals. Passing to the level of project evaluation and decisions regarding spatio-economic and environmental situations appeared to be difficult. Rigorous methods of solving of multidimensional problems are complicated and in practical applications bear computation difficulties. So less rigorous interference which resulted in uncertainties and errors was made use of.

Multidimensionality of geographical problems, especially those concerning project evaluation and decisions reveals usually in multiplicity of objectives. In practice the desirable level of goals achievements is not reached. A higher level of realization of one goal imposes sometimes a lower level of realization of other goal. So the objectives are conflicting and decision making means a compromise between them. In order to determine the degree of realization of objectives we apply adequate criteria. Thus a multicriteria analysis is helpful in solving problems with multiple objectives.

Multicriteria analysis was slowly entering the Polish geography, much slower than other ideas and methods of multidisciplinary meaning, and brought, therefore, modest results. So one has to adopt methods applied elsewhere, make use of them and develop them when possible. The adoption of methods concerning spatio-economic and environmental problems is already in progress (Domański 1989, Śleszyński 1990). However, practical applications of multicriteria analysis, so well fitted to the character of socio-economic problems in geogaphy are lacking. The present paper is a step in this direction. Nijkamp model (1977, 1980) of the relation industry — natural environment is here under test. This is the way of extending empirical applications. The greatest computation difficulties were ommitted, by making use of utility function as a tool of goal weighting.

TEOFIL LIJEWSKI

Walter Christaller i jego związki z Polską — w stulecie urodzin

*Walter Christaller and his connection with Poland
— on centenary of his birth*

Z a r y s t r e ś c i. W stulecie urodzin Waltera Christallera przypominano tutaj jego życiorys, raczej nieszczęśliwy. W drugiej części artykułu omówiono studium, jakie wykonał Christaller dla włączonych w 1939 r. do Rzeszy Niemieckiej obszarów Polski, klasyfikując ośrodki centralne i wytyczając hipotetyczne granice zasięgów ich wpływów.

W 1993 r. mija setna rocznica urodzin Waltera Christallera, znanego niemieckiego geografa, twórcy teorii ośrodków centralnych, jednej z najpowszechniej uznanych i dyskutowanych teorii w geografii ekonomicznej¹. Warto przy tej okazji przypomnieć niektóre szczegóły z niebanalnego życiorysu tego uczonego oraz zapoznać polskich czytelników z jego mało znaną pracą poświęconą obszarowi Polski, napisaną podczas II wojny światowej².

Koleje życia

Walter Christaller pochodził z rodziny intelektualnej o poglądach liberalnych. Jego dziadek Johann Gottlieb Christaller był misjonarzem protestanckim i wyjechał do zachodniej Afryki, gdzie nauczył się miejscowych języków i przełożył na nie Biblię. Zapoczątkował badania językoznawcze w tej części Afryki i uzyskał za to nagrodę francuskiej Akademii Nauk w 1875 r.

Jego synem był Erdmann Christaller, urodzony w 1857 r. w Akropong na Złotym Wybrzeżu. Wysłany do zakładu wychowawczego dla dzieci misyjnych w Bazylei, ze względu na korzystanie ze stypendium był zobowiązany wstąpić do stanu duchownego. Został pastorem, ale cechował go bardzo krytyczny

¹ Ostatnią większą pracą na temat teorii Christallera jest studium E. Nowosielskiej *Teoria Christallera — prawda i mity*, Dok. Geogr., 3, 1992.

² Życiorys Waltera Christallera w *Geographisches Taschenbuch 1981/1982* napisała Ruth Hottes, opiekująca się spuścizną Christallera w zbiorach Uniwersytetu Ruhry w Bochum. Za ułatwienie dostępu do materiałów, dodatkowe informacje i życzliwą pomoc składam Jej serdeczne podziękowanie.

stosunek do Kościoła. Świadczą o tym chociażby tytuły jego prac: *Prostytucja ducha* oraz *Antyseksualizm i Kościół*. Pod pretekstem głuchoty został pozbawiony funkcji kapłańskiej. Jego żoną była młodsza o 15 lat Helena Heyer, znana później jako pisarka, wyróżniona w 1917 r. nagrodą poetycką.

Z tego małżeństwa urodziło się czworo dzieci, wśród nich Walter Christaller — w dniu 21 kwietnia 1893 w Berneck w Schwarzwaldzie. Walter, podobnie jak jego rodzeństwo, nie uczęszczał normalnie do szkoły podstawowej — zastąpiło ją nauczanie domowe przez matkę. Tym niemniej uzyskiwał później dobre wyniki w gimnazjum w Darmstadt. Po maturze zdecydował się na studia filozofii i ekonomii, zaliczył jednak tylko 3 semestry w Heidelbergu i Monachium. W 1914 r. odbywał podróż po Bałkanach i wybuch I wojny światowej zaskoczył go w Serbii. Zdolał jednak wydostać się z tego wrogiego wówczas dla Niemiec kraju i wrócić do ojczyzny.

Tutaj zgłosił się natychmiast do wojska i uczestniczył w walkach na froncie. Kilkakrotnie ranny, miał opinię wzorowego żołnierza, awansował do stopnia oficerskiego i został szefem baterii w pułku artylerii. Przebieg wojny usposobił go jednak krytycznie do cesarstwa i ugruntował poglądy lewicowe.

Po zakończeniu wojny długo nie mógł znaleźć właściwego miejsca dla siebie. Zaliczył jeden semestr studiów w Heidelbergu, potem zatrudnił się w kopalni węgla w Essen, był na kursie budowlanym w Zarach (obecnie województwo zielonogórskie) i pracował w budownictwie. Był propagatorem budownictwa wielkopłytkowego. Następnie pracował w urzędach i w redakcji. Był współautorem broszury *Praktyczne chalupnictwo* i napisał artykuł pt. *Jak zwolniony urzędnik może poprawić swoją sytuację poprzez przesiedlenie się, uprawę ogrodu i pracę chalupniczą* (temat aktualny obecnie u nas). Zniechęcony rozważał nawet możliwość emigracji do Związku Radzieckiego!

W 1921 r. ożenił się z córką berlińskiego urzędnika, mimo sprzeciwu jej matki. Młode małżeństwo nie miało mieszkania, biwakowało w różnych prowizorycznych kwaterach, doczekało się trójki dzieci i w 1928 r. rozpadło się. Z tegoż roku pochodzi pierwszy dowód zainteresowania się Christallera systematyzacją osiedli; uczestniczy on w opracowaniu kodu numerycznego miejscowości w Niemczech.

Dopiero w wieku 36 lat Christaller rozpoczyna karierę naukową. Zalicza jeden semestr studiów w Berlinie, po czym przenosi się do Erlangen i tu wybiera geografię. Nie studiuje jej dłużej niż 2 semestry i w 1930 r. uzyskuje dyplom ekonomisty. Z kolei przystępuje do pisania rozprawy doktorskiej na temat ośrodków centralnych w południowych Niemczech. W tej pracy, wydanej w 1933 r., Christaller formułuje swoją teorię ośrodków centralnych, co zapewniło mu, choć z opóźnieniem, rozgłos i pozycję w historii nauki. Praca uzyskuje najwyższą ocenę, a autor — stypendium Fundacji Albrechta Pencka.

W latach 1935–1937 Christaller zostaje wciągnięty do współpracy przy *Atlasie form osadnictwa, gospodarki i państwowości Niemiec* i przygotowuje mapy historyczne; atlas ten jednak nie został ukończony i nie ukazał się. Równoległe Christaller pisze pracę habilitacyjną na temat: *Osadnictwo wiejskie w Niemczech i jego stosunek do organizacji gmin*. Praca ta ukazuje się w 1937 r. w Instytucie Nauk Komunalnych w Berlinie, ale nie wywołuje echa wśród geografów. Od 1937 do około 1940 r. Christaller był asystentem w Instytucie Nauk Komunalnych w Fryburgu Bryzgowijskim.

Habilitację uzyskał w uniwersytecie we Fryburgu w 1938 r. Paradoxem tego pechowca życiowego było, że nie był to początek, lecz koniec jego kariery uniwersyteckiej. Nie został profesorem, nie zaproponowano mu żadnego stanowiska na wyższej uczelni. Prawdopodobnie głównym powodem tego była opinia socjalisty, jaką miał od czasów studenckich, kiedy pełnił funkcję przewodniczącego lewicowego związku studentów w Erlangen.

Zarabiał na życie wykonywaniem prac zleconych przez różne instytucje państwowe. Taką pracą była m.in. interesująca nas klasyfikacja ośrodków centralnych na terenie Polski, włączonym do Rzeszy w 1939 r., omówiona w drugiej części tego artykułu. W latach 1940–1944 Christaller pracował w Berlinie w urzędzie zajmującym się planowaniem obszarów wiejskich. Przez jakiś czas był także referentem w dziale planowania Komisarza Rzeszy do spraw „umacniania niemczyzny”. Prawdopodobnie był również zaangażowany w centralnej komórce planowania przestrzennego. Pozostaje tajemnicą, jak godził swoje lewicowe idee ze służbą w hitlerowskich urzędach; przypuszczalnie zmuszała go tego sytuacja życiowa.

W tym czasie niedoceniony przez rodaków Christaller staje się sławny za granicą. Jego teorię popularyzuje E.L. Ullman w Stanach Zjednoczonych w artykule *A theory of location for cities* opublikowanym w *American Journal of Sociology*.

Koniec wojny zastaje Christallera w domu rodziców w Jugenheim. Pozbawiony stałej posady, żyje z dorywczych zleceń, wykonując podrzędne prace statystyczne. Zmniejsza swoje szanse zatrudnienia w RFN, wstępując do Komunistycznej Partii Niemiec. Działa też w ogólnoniemieckim forum na rzecz rozwoju rolnictwa w obu częściach Niemiec; organizacja ta była podejrzana jako kryptokomunistyczna. W redagowanym przez Christallera kalendarzu dla rolników można doszukać się socjalistycznej ideologii.

W atmosferze ówczesnej nietolerancji Christaller znalazł się na „czarnej liście” i w 1953 r. został oskarżony o szpiegostwo, mimo że w tymże roku rozczarowany opuścił szeregi partii komunistycznej. Dochodzenie przeciw niemu ciągnęło się aż do 1957 r., zaniechano je wobec braku dowodów winy.

W ostatnich latach życia Christaller utrzymywał się z pisania prac okolicznościowych (można je nawet nazwać „chałturami”), np. tekstów do albumów. Większą wartość mają jego próby sformułowania teorii odnośnie do terenów rekreacyjnych — wprowadził tu pojęcie peryferii jako przeciwieństwa centralności, uznał jednak za niemożliwe określanie ich wartościami liczbowymi.

Równocześnie rosła jego sława za granicą. Był zapraszany na wykłady do Stanów Zjednoczonych, ale ze względów politycznych nie mógł wyjechać. W 1966 r. ukazuje się w Anglii tłumaczenie jego pracy o ośrodkach centralnych, a w 1980 r. tłumaczenie włoskie. Szczególnie wysoko był ceniony w Szwecji, gdzie w 1968 r. otrzymał doktorat honorowy na uniwersytecie w Lund.

Na co dzień żył w biedzie. W podróżach korzystał z tanich przytułków, np. w klasztorach, niejedną noc spędził w poczekalni dworcowej. Korzystał z zapomóg, m.in. prezydent RFN przyznał mu jednorazową zapomogę 2000 DM, rząd Hesji zaczął wypłacać od 1 października 1968 po 400 DM miesięcznie, geografowie urządzili zbiórkę pieniędzy dla chorego kolegi. Krótco przed śmiercią Christaller wyznał: »Po raz pierwszy w życiu nie muszę troszczyć się o pieniądze«. Zmarł 9 marca 1969 r. w Königstein im Taunus.

Studium obszaru Polski

Po włączeniu w 1939 r. znacznej części Polski do Rzeszy Niemieckiej władze hitlerowskie zainicjowały studia nad zagospodarowaniem i organizacją przestrzenną tych obszarów. Zajmowała się tym instytucja o nazwie Reichsarbeitsgemeinschaft für Raumforschung (Państwowy Zespół Roboczy Badań Przestrzennych). Instytucja ta zleciła opracowanie problematyki ośrodków centralnych 2 osobom: dr. Walterowi Christallerowi jako specjalście od klasyfikacji osiedli i prof. dr. Walterowi Geislerowi, szefowi wymienionego Zespołu, profesorowi politechniki w Akwizgranie.

Opracowanie wydrukowano w 1941 r. w Lipsku w wydawnictwie K.F. Koehler z klauzulą *Nur für den Dienstgebrauch!* (Tylko do użytku służbowego!). Tytuł ogólny brzmi: *Struktur und Gestaltung der zentralen Orte des deutschen Ostens* (*Struktura i ukształtowanie ośrodków centralnych niemieckiego Wschodu*). Część I pod tytułem *Die zentralen Orte in den Ostgebieten und ihre Kultur- und Marktbereiche* (*Ośrodki centralne na obszarach wschodnich i ich zasięgi kulturalne i targowe*) napisał Christaller. Część II jest autorstwa Geislera i nosi tytuł: *Welche Struktur und welche Gestaltung sollen die zentralen Orte des Ostens und ihre Einzugsgebiete künftig erhalten?* (*Jaką strukturę i jakie ukształtowanie mają w przyszłości otrzymać ośrodki centralne Wschodu i ich zaplecza?*)

Artykuł Christallera w połowie składa się z rozważań teoretycznych na temat hierarchii osiedli i układów przestrzennych zaopatrzenia, podporządkowania i komunikacji. Ilustracją tego są schematy graficzne, zakładające jednorodność terenu. Autor podaje typowe wielkości, jakim powinny odpowiadać poszczególne szczeble ośrodków. Razi nadmierny schematyzm założeń i pomija nie czynników odkształcających regularną sieć.

W drugiej części artykułu usiłuje zastosować swoją teorię do rzeczywistego rozmieszczenia osiedli w Polsce. Załącza dużą mapę obejmującą tereny włączone do Rzeszy, a więc Pomorze, Wielkopolskę, Kujawy, zachodnie Mazowsze, Górny Śląsk i zachodnią Małopolskę. Aby zachować ciągłość z dotychczasowymi terenami niemieckimi uwzględnia również Pomorze Zachodnie, Ziemię Lubuską, północny Śląsk i część Prus Wschodnich. Natomiast mieszczące się na mapie pogranicze Generalnego Gubernatorstwa pokazane jest mniej szczegółowo, bez najmniejszych jednostek przestrzennych.

Christaller wyróżnia 7 klas wielkości ośrodków centralnych. Oto ich nazwy i postulowane liczby mieszkańców:

1. *Hauptdorf* (wieś główna) — 600 mieszkańców.
2. *Gehobenes Hauptdorf* (duża wieś główna) — 1200 mieszkańców.
3. *Amtsstädtchen* (miasteczko gminne) — 3000 mieszkańców.
4. *Gehobene Amtsstadt, heutige Kreisstadt* (duże miasto gminne, obecne powiatowe) — 9000 mieszkańców.
5. *Kreisstadt* (miasto powiatowe) — 30 000 mieszkańców.
6. *Gehobene Kreisstadt* (duże miasto powiatowe) — 100 000 mieszkańców.
7. *Gauhauptstadt* (stolica prowincji) — 450 000 mieszkańców.

Na mapie zaznaczono również granice 4 szczebli jednostek przestrzennych, a mianowicie:

1. *Gruppengrenze* (granica grupy wsi) — obszar o 2500 mieszkańców.
2. *Amtsbezirkgrenze* (granica gminy) — obszar o 22 500 mieszkańców.
3. *Kreisgrenze* (granica powiatu) — obszar o 210 000 mieszkańców.
4. *Gaugrenze* (granica prowincji) — obszar o 2 700 000 mieszkańców.

Jak widać, Christaller zakładał dużą regularność sieci osadniczej i oparty na niej podział administracyjny i funkcjonalny. Jednostki wyższego rzędu powinny obejmować taką samą lub podobną liczbę jednostek niższego szczebla. Ponieważ rzeczywiste wielkości ośrodków odbiegały od postulowanych, przy wielu ośrodkach zaznaczono na mapie literami pożądany kierunek zmian:

- E — rozwój do typowej wielkości,
- A — regres do typowej wielkości,
- N — nowe założenie.

Postulowanych nowych założeń jest wiele, miały one uzupełnić istniejącą sieć do założonego schematu.

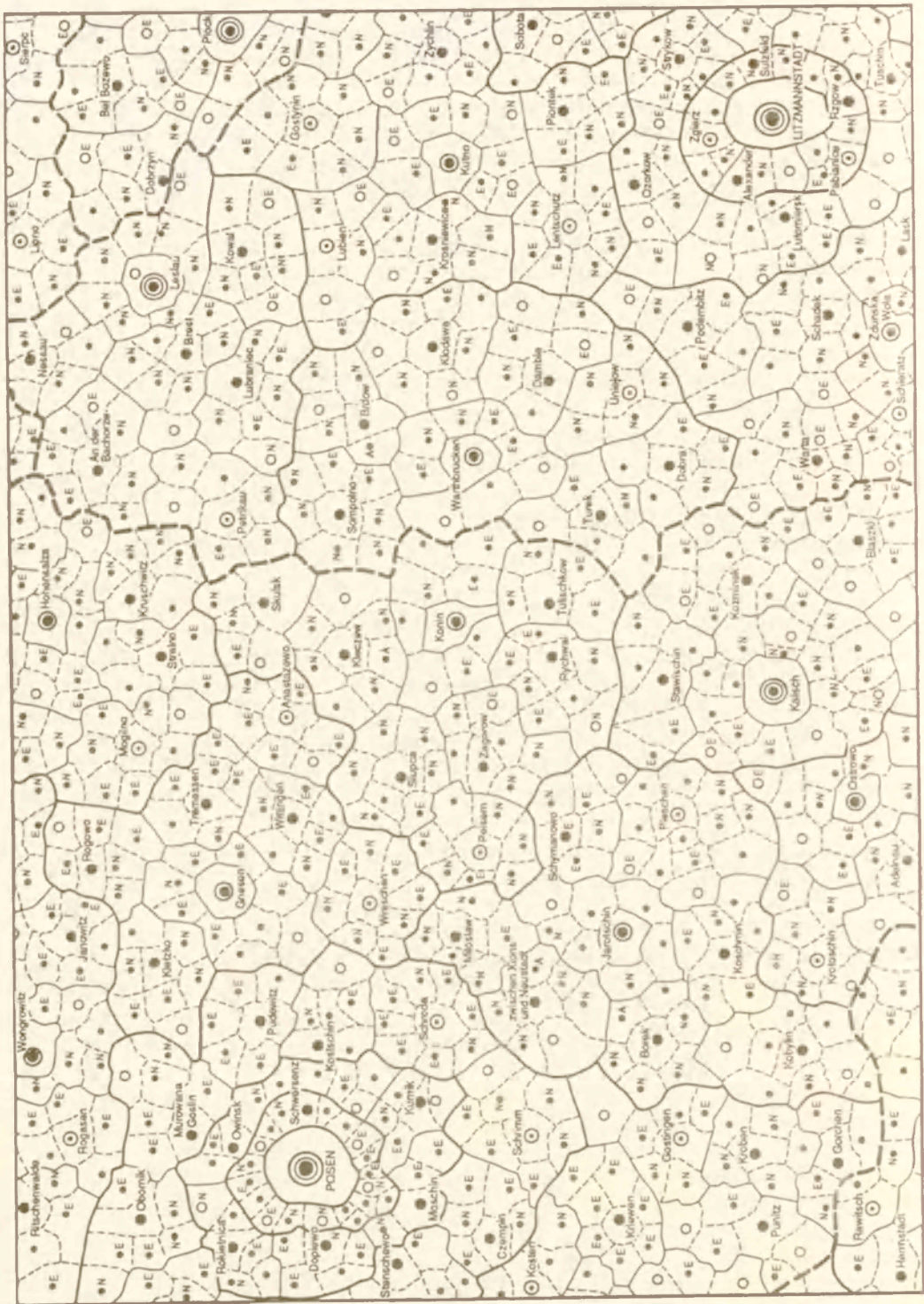
Ośrodkami najwyższego szczebla na omawianym terenie są według Christallera: Gdańsk, Poznań i Łódź, a sąsiednimi równorzędnymi: Szczecin, Wrocław i Królewiec. Wymienione miasta powinny być więc stolicami prowincji. Władze hitlerowskie nie spełniły jednak postulatu Christallera i nie uczyniły Łodzi stolicą prowincji, do końca okupacji należała ona do Warthegau ze stolicą w Poznaniu.

Jako ośrodki drugiego rzędu (duże miasta powiatowe) Christaller widział Bydgoszcz, Toruń, Włocławek, Płock, Kalisz, Piotrków Trybunalski, Częstochowę i Katowice, a więc obecne miasta wojewódzkie. Na terenach sąsiednich ośrodkami tej rangi były: Elbląg, Koszalin, Frankfurt nad Odrą i Głogów.

Sieć ośrodków powiatowych miała być znacznie rzadsza od dotychczasowej. Na przykład w Wielkopolsce siedzibami powiatów miały być tylko: Gniezno, Inowrocław, Konin, Jarocin, Ostrów Wielkopolski, Kalisz, Leszno, Zbąszyń, Wronki i Wągrowiec, a w prowincji łódzkiej: Kutno, Łowicz, Tomaszów Mazowiecki, Piotrków Trybunalski, Radomsko, Wieluń, Częstochowa, Zduńska Wola i Koło. Christaller często ignorował rzeczywistą hierarchię wielkościową miast, proponując na ośrodki centralne miasta mniejsze, ale usytuowane zgodnie z jego schematem, np. zamiast Szamotuł proponował mniejsze Wronki, Rawicz miał być włączony do powiatu żmigrodzkiego, choć Żmigród był ponad 2 razy mniejszy od Rawicza. Tam gdzie żadne miasto nie było usytuowane odpowiednio, Christaller postulował budowę nowego, np. między Lipnem i Sierpcem chciał stworzyć nowe miasto powiatowe Blinno.

Mniejsze miasta miały pełnić funkcję ośrodków gminnych (dosłownie siedzib „urzędów”). Gminy te byłyby nieco większe od obecnych. W przypadku braku miasta siedzibą urzędu gminnego byłaby wybrana większa wieś, którą należałoby rozbudować. Czasem proponuje się nowy ośrodek gminny, określając lokalizację w przybliżeniu, np. między Książem i Nowym Miastem. Gminy miały dzielić się na „grupy wsi” z jedną wsią główną, jako ośrodkiem skupiającym usługi najniższego rzędu. Te ostatnie nie są na mapie nazwane, ale często oznaczone literą N, co wskazuje na potrzebę nowego założenia.

Christaller nie zajmował się terenem Generalnego Gubernatorstwa, ale przy okazji wymienił jego ośrodki centralne najwyższego rzędu. Są nimi Warszawa,



Kraków i Lublin, a czwarty ośrodek — jego zdaniem — powinien powstać między Radomiem i Kielcami, najlepiej w Skarżysku-Kamiennej. Pomysł budowy nowego miasta równorzędnego z Krakowem i Lublinem wydaje się ekstrawagancki, ale świadczy o tym, jaką wagę Christaller przywiązywał do regularności układu ośrodków centralnych. Para prawie równorzędnych miast Radom-Kielce najwidoczniej nie odpowiadała jego założeniom.

Innym nie zrealizowanym i nieaktualnym obecnie pomysłem był awans Raciborza na metropolię Górnego Śląska z docelową liczbą 450 000 mieszkańców. Zdaniem Christallera żadne miasto Górnośląskiego Zagłębia Węglowego nie nadawało się do tej funkcji, natomiast Racibórz zajmował centralną pozycję w trójkącie Wrocław-Kraków-Brno i mógł być pomostem do osi Wrocław-Wiedeń.

Autorem drugiego opracowania w wymienionym tomie był Walter Geisler, który został później profesorem uniwersytetu w Poznaniu i dał się poznać jako zajadły polakożerca. Przedstawia on nieco inną koncepcję struktury sieci osadniczej i hierarchii ośrodków centralnych, mniej usystematyzowaną, bez wyraźnych szczebli i granic zasięgów. Nie proponuje np. utworzenia prowincji łódzkiej, lecz akceptuje jej przynależność do Warthegau. Przy okazji, omawiając pogranicze z Generalnym Gubernatorstwem, uzasadnia jak największe okrojenie tego ostatniego na rzecz Rzeszy. Szczytem zachłanności jest propozycja, aby granica Prus Wschodnich z Generalnym Gubernatorstwem przebiegała między Jabłonną i Warszawą! Faktycznie przeprowadzono ją między Nowym Dworem Mazowieckim a Legionowem.

Podobnie Geisler uzasadnia konieczność włączenia do Rzeszy Łowicza, Tomaszowa Mazowieckiego i Piotrkowa Trybunalskiego jako miast stawiących kooperacyjne zaplecze Łodzi. Tych postulatów władze hitlerowskie nie spełniły.

Geisler jest bezlitosny dla historycznej sieci miejskiej. Tam gdzie miast jest dużo, proponuje degradację do rzędu wsi centralnych; w samym Warthegau ten los miał spotkać 22 miasta, głównie z terenów obecnych województw poznańskiego, leszczyńskiego i konińskiego.

Wymienione prace mają oczywiście znaczenie tylko historyczne; krótki okres okupacji hitlerowskiej nie pozwolił na realizację postulatów obu teoretyków. Z okazji stulecia urodzin Christallera warto jednak przypomnieć tę postać i mało znany fakt, że dokonał on bardzo szczegółowej klasyfikacji ośrodków centralnych znacznej części Polski.

Ryc. 1. Fragment mapy W. Christallera *Die zentralen Orte in den Ostgebieten und ihre Kultur- und Marktbereiche* (przerysowany z rękopiśmiennego oryginału z zachowaniem ówczesnego nazewnictwa).

Objaśnienia: N — *Neugründung* (nowe założenie), E — *Entwickeln auf typische Größe* (rozwoj do typowej wielkości), A — *Abwerten auf typische Größe* (regres do typowej wielkości).

Fragment of W. Christaller's map *Die zentralen Orte in den Ostgebieten und ihre Kultur- und Marktbereiche* (drawn after manuscript with contemporary nomenclature).

Explanation: N — new locality, E — development to typical size, A — regress to typical size.

TEOFIL LIJEWSKI

WALTER CHRISTALLER AND HIS CONNECTION WITH POLAND
— ON CENTENARY OF HIS BIRTH

The centenary of the birth of Walter Christaller is the occasion to remind this famous geographer, the founder of the theory of central places. His unlucky life was here described. Christaller was almost always in financial troubles, he never became professor or got a well-paid job, mainly due to his socialist ideas. The author thanks Mrs. Ruth Hottes who prepared Christaller's curriculum vitae for her informations and help.

In the second part of this article a study of Christaller on central places in Poland is characterized. It was elaborated during World War II when Poland was occupied by Nazi Germany. The study was printed in 1941, but destined only for internal use, therefore it is not widely known. Christaller investigates the pattern of central places, their ranking and ranges. He distinguishes 7 levels of central places and 4 kinds of territorial units. The study comprises a detailed map of which a fragment is here reproduced.

ANDRZEJ STASIAK

Wybrane problemy rozwoju ludnościowego przygranicznego regionu zachodniego Polski

*Selected problems of development of the population
in Western region of Poland adjoining the border*

Z a r y s t r e ś c i. Autor omawia wybrane problemy rozwoju ludnościowego w zachodnim regionie przygranicznym Polski w latach 1950–1989.

Uwagi ogólne

W Europie Zachodniej po II wojnie światowej rozwinęły się na dużą skalę badania regionów przygranicznych. W tzw. krajach obozu socjalistycznego badania te były przeprowadzane sporadycznie, dosyć przypadkowo i nie osiągnęły poziomu odpowiedniego do wagi tych zagadnień. Szybkie zmiany jakie zachodzą po 1989 r. w Europie Środkowej i Wschodniej, rozpad RWPG i nowe możliwości integracji Europy spowodowały zainteresowanie tą problematyką w tzw. krajach postsocjalistycznych. Jest to szczególnie ważne dla Polski, która znalazła się na osi komunikacyjnej Zachód-Wschód, a po zjednoczeniu Niemiec uzyskała bezpośrednią granicę z Republiką Federalną Niemiec i EWG. Zainteresowanie EWG Polską oraz przez Polskę kontaktami z republikami stanowiącymi dotychczas części składowe ZSRR, jest dalszą zachętą do tego rodzaju badań. Z tych względów w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Warszawie opracowano kompleksowy program badawczy pt. „Podstawy rozwoju zachodnich i wschodnich obszarów przygranicznych Polski”, który jest realizowany we współpracy z Akademię für Raumforschung und Landesplanung Hannover dla regionu zachodniego i z Białoruską Akademią Nauk w Mińsku oraz Ukrainską Akademią Nauk w Kijowie dla regionu wschodniego.

Miarą wagi jaką przywiązuje się do tej tematyki w Polsce jest fakt, iż wczesną wiosną 1991 r. Państwowa Rada Gospodarki Przestrzennej poświęciła jej dwa plenarne posiedzenia: jedno dotyczyło regionu zachodniego, a drugie — wschodniego.

Zakres przestrzenny badań

Przyjęto dwa zakresy przestrzenne badań bardziej szczegółowych (oprócz powiązań krajowych i ponadkrajowych). Założono, że istnieją:

- a) regiony przygraniczne — tu zaliczono wszystkie województwa mające bezpośrednią styczność z granicami zachodnią i wschodnią;
- b) tzw. strefy przygraniczne — obejmujące gminy i miasta przylegające do granicy na odległość 20–30 km.

ad.a. Do zachodniego regionu przygranicznego rozciągającego się wzdłuż 467-kilometrowej lądowej granicy z RFN, od morza Bałtyckiego na północy po Sudety na południu, biegnącej głównie wzdłuż rzek Nysy Łużyckiej i Odry, zaliczono 4 województwa: szczecińskie, gorzowskie, zielonogórskie i jeleniogórskie. Mają one łączną powierzchnię około 31,7 tys. km², tj. blisko 10% powierzchni Polski i około 2,64 mln mieszkańców tj. 6,9% ludności Polski. Największym miastem jest Szczecin, liczący ponad 400 tys. mieszkańców. Poza tym są trzy stosunkowo duże ośrodki miejskie: Gorzów, Zielona Góra i Jelenia Góra — ponad 100 tys. mieszkańców.

W regionie przygranicznym wschodnim, wzdłuż 1244-kilometrowej granicy lądowej z byłym ZSRR, znajduje się 9 województw: elbląskie, olsztyńskie, suwalskie, białostockie, białskopodlaskie, chełmskie, zamojskie, przemyskie i krośnieńskie. Mają one łącznie około 65 tys. km² (21% powierzchni kraju). Zamieszkuje je około 4,3 mln osób, tj. 11,5% ludności Polski. Największe miasta to Białystok — około 270 tys. mieszkańców oraz dwa ponad 100-tysięczne: Elbląg — 125 i Olsztyn — 161 tys. mieszkańców.

Można by ewentualnie zaliczyć do tego regionu ściśle z nim związane województwa lubelskie (z około 350-tysięcznym Lublinem) i rzeszowskie (m. Rzeszów ma blisko 150 tys. mieszkańców). Region wschodni miałby wówczas powierzchnię 76,5 tys. km² (24,5% terytorium Polski) i około 6,0 mln mieszkańców (16% ludności kraju).

W każdym razie dwa regiony przygraniczne łącznie zajmują około 1/3 powierzchni Polski, ale ludność w nich zamieszkała stanowi niewiele ponad 1/5 ludności kraju. Wskazuje to, że te regiony przygraniczne są słabe. Przeciętne zaludnienie jest mniejsze niż wynosi średnia krajowa — 122 osoby/km²: w regionie zachodnim średnio około 82, we wschodnim w węższym zakresie — 66 osób/km², w szerszym zakresie 79 osób/km² (ryc. 1).

W obu regionach brak jest miast ponad półmilionowych, zbliża się do tej wielkości Szczecin jako aglomeracja (łącznie ze Świnoujściem). W skali kraju mamy 42 miasta o liczbie mieszkańców 100 tys. i więcej — tu na jednej trzeciej powierzchni miast takich jest zaledwie 8, czyli mniej niż 1/5.

Wskazuje to na słabe procesy koncentracji ludności miejskiej na tych obszarach. W obu regionach jednak liczba ludności miejskiej rosła szybko; w regionie wschodnim wyraźnie występuje wyludnianie się obszarów wiejskich; w mniejszym stopniu występuje ono w regionie zachodnim.

ad.b. W regionie zachodnim do strefy przygranicznej zaliczono 37 miast i 34 gminy wiejskie o łącznej powierzchni 11,2 tys. km², zamieszkałe przez 1,1 mln osób. Daje to średnią gęstość zaludnienia około 98 osób/km², m.in.



Ryc. 1. Obszary przygraniczne przewidywane do badań

- 1 — 20-kilometrowy pas strefy przygranicznej, 2 — gminy częściowo znajdujące się w pasie 20 km,
 3 — województwa przygraniczne, 4 — drogi, 5 — linie kolejowe, 6 — drogowe przejścia graniczne,
 7 — kolejowe przejścia graniczne

Areas adjoining the border designed for further research

- 1 — 20 kilometres zone adjoining the border, 2 — territorial divisions (communes) within the zone,
 3 — border voivodships, 4 — roads, 5 — railroads, 6 — crossing-points (roads), 7 — crossing-points (railroads)

w wyniku zaliczenia do niej Szczecina i dużej części aglomeracji szczecińskiej.

W regionie wschodnim do tej strefy zaliczono 32 miasta i 137 gmin o powierzchni 26,6 tys. km² i ludności 1,34 mln osób. Daje to średnią gęstość zaludnienia około 50 osób/km², co wynika m.in. z faktu, iż w skład tej strefy przygranicznej nie wchodzi żadne miasto o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.

W dalszym ciągu artykułu ograniczono się do problematyki regionu przygranicznego zachodniego.

Charakterystyka obszaru

Region składa się z 4 województw mających wspólną cechę — stosunkowo wysoką koncentrację ludności w miastach — powyżej 60% ogółu ludności

Tabela 1

Powierzchnia i ludność (stan w dniu 31 XII 1989 r.)

Jednostka terytorialna	Powierzchnia (km ²)	Ludność (tys.)			Ludność miejska w % ludności ogółem	Osób na 1 km ²	
		Ogółem	Miasta	Wieś		Ogółem	Na terenach wiejskich
POLSKA	312 677	38 038,4	23 415,4	14 623,0	61,6	122	51
Województwa zachodniego regionu przygranicznego:							
razem	31 711	2 640	1 793	847	67,9	83	.
szczyecińskie	9 981	967,3	734,2	233,1	75,9	97	27
gorzowskie	8 484	498,3	311,3	187,0	62,5	54	23
zielonogórskie	8 868	657,4	404,1	253,3	61,5	74	31
jeleniogórskie	4 378	517,0	343,8	173,0	66,5	118	47

Źródło: Demografia 1990, GUS, Warszawa 1991; dane dotyczące gęstości zaludnienia terenów wiejskich — I etap badań nad stanem gmin w Polsce i perspektywami ich rozwoju, Ekspertyza KPZK PAN, Warszawa 1989.

(w szczecińskim aż 76%) i z wyjątkiem woj. jeleniogórskiego słabo zaludnione obszary wiejskie (tab. 1).

Wynika to częściowo z wysokiej lesistości tych terenów — blisko 40% powierzchni zajmują lasy (tylko w szczecińskim około 27%) oraz dużego — ponad 40% — udziału gospodarki uspołecznionej w rolnictwie, głównie PGR (w szczecińskim aż 65%, przy średniej krajowej około 24%). Myślę, że tłumaczy to bardzo niską gęstość zaludnienia wsi w woj. gorzowskim i szczecińskim. Wsie są na ogół małe — średnio po 200–280 mieszkańców.

Region ma gęstą sieć miejską, ukształtowaną głównie w średniowieczu. Skupia 103 miasta (około 12,5% zbioru wszystkich miast polskich), ale są to przeważnie miasta małe — do 10 tys. mieszkańców (ryc. 2). Stanowią one blisko 2/3 całego zbioru, w skali kraju natomiast około połowy. Grupa miast średnich i dużych (powyżej 50 tys. mieszkańców) jest słabo reprezentowana — tylko około 5% zbioru, w kraju zaś ich udział wynosi 11%. Znajduje to odbicie w udziale ludności miejskiej regionu zachodniego w ludności miejskiej kraju — w 1989 r. 7,7% przy 12,5% liczby miast (tab. 2).

W poszczególnych województwach występują zróżnicowania (por. zał. 1). W woj. szczecińskim, oprócz 412-tysięcznego Szczecina, istnieje wyraźny ośrodek subregionalny Stargard Szczeciński o liczbie mieszkańców około 70 tys. Miasta 30–40-tysięczne — Police i Świnoujście należą moim zdaniem do aglomeracji szczecińskiej.

W woj. gorzowskim istnieje jeden wyraźny ośrodek koncentracji — Gorzów Wielkopolski, z około 125 tysiącami ludności, następne miasto — Międzyrzecz — ma 20 tysięcy. Miasta graniczne: Kostrzyń i Słubice mają po 15–20 tys. mieszkańców.

W woj. zielonogórskim dominacja Zielonej Góry jest nieco mniejsza — ma ona 115 tys. mieszkańców, Nowa Sól, Żary i Żagań zaś są miastami 30–40-tysięcznymi. Miasto graniczne — Gubin ma około 20 tys. ludności.



Ryc. 2. Miasta zachodniego regionu przygranicznego według liczby mieszkańców (w tys.).
Stan z 31 XII 1989 r.

Towns of Western region adjoining the border per number of inhabitants (in thousand).
State of affairs — Dec. 31, 1989

Tabela 2

Miasta według liczby mieszkańców w 1989 r.

Wyszczególnienie	Miasta o liczbie mieszkańców							
	Ogółem	Powyżej 5000	5000-9999	10 000-19 999	20 000-49 999	50 000-99 999	100 000- 199 000	200 000 i więcej
POLSKA								
— liczba miast	825	254	181	173	128	47	22	20
%	100,0	30,7	21,8	21,0	15,5	5,7	2,7	2,6
— ludność w miastach	23 415	790	1 286	2 497	3 968	3 194	2 889	8 791
%	100,0	3,4	5,5	10,7	17,0	13,6	12,3	37,5
region przygraniczny zachodni								
— liczba miast	103	45	19	22	12	2	2	1
%	100,0	45,8	18,6	21,5	11,6	1,8	1,8	0,9
— ludność w miastach	1 793	146	142	316	377	163	237	412
%	100,0	8,2	7,9	17,7	27,0	9,0	13,2	23,0

Źródło: *Demografia 1990*. GUS, Warszawa, 1991.

W woj. jeleniogórskim przewaga Jeleniej Góry także nie jest widoczna. Liczy ona około 95 tys. mieszkańców, a Zgorzelec i Bolesławiec — po 35–45 tysięcy. Zgorzelec jest także miastem granicznym.

Jak z tego widać, generalnie sieć miejska jest intensywna, ale miasta — oprócz kilku — raczej małe i średnie. W rzeczywistej strefie przygranicznej naprawdę duże miasto to Szczecin; Świnoujście i Zgorzelec są miastami średniej wielkości. Miasta graniczne Kostrzyń, Słubice i Gubin są miejscowościami około 20-tysięcznymi i wymagają wyraźnego wsparcia w rozwoju, jeśli mają spełniać rolę węzłów ruchu międzynarodowego.

Zmiany demograficzne w okresie 1950—1988

Jak wiadomo, tereny zachodniego obszaru przygranicznego po 1945 r. podlegały gwałtownym procesom wymiany ludności. Ludność niemiecka wcześniej tu mieszkająca opuściła te tereny, które zostały zaludnione ludnością polską, zarówno z byłych terenów Wschodniej Polski jak i Polski Centralnej i Zachodniej. Można przyjąć, iż około 1950 r. masowe migracje powojenne zostały zakończone. Według NSP z 1950 r., w końcu 1950 r. tereny te zamieszkiwało około 1,4 mln osób, co stanowiło 5,6% ogółu ludności Polski. Do 1988 r. liczba ludności tu zamieszkałej wzrosła do blisko 2,6 mln osób, tj. 6,9% ogółu ludności kraju. Szczególnie szybko wzrastała liczba ludności miejskiej: w 1950 r. w miastach regionu mieszkało 691 tys. osób, a na wsi 716 tys. (51%) czyli ludność wiejska miała niewielką przewagę, w skali kraju zaś w 1950 r. na wsi mieszkało około 56%. Między 1950 a 1988 r. ludność miejska w regionie wzrosła z 691 do 1 775 tys. mieszkańców czyli ponad 2,5-krotnie, w kraju zaś wzrost ten był ponad 2-krotny. Liczba ludności wiejskiej wzrosła z 716 tys. do zaledwie 851 tys., tj. o około 1/5, z tym, że — podobnie jak w całym kraju — w dekadzie 1978–1988 nastąpił niewielki spadek liczby ludności wiejskiej. Tempo wzrostu ludności miejskiej w zachodnim regionie przygranicznym uległo w tych latach zahamowaniu i utrzymywało się na poziomie podobnym do krajowego (tab. 3). Interesująco zapowiada się zbadanie, czy rozwój ruchu granicznego przyczyni się do ponownego ożywienia i przyspieszenia procesów urbanizacyjnych. Szczególnie może to dotyczyć miast przygranicznych, których rozwój był dotychczas — z wyjątkiem Szczecina, Świnoujścia i częściowo Zgorzelca — ograniczony przez położenie przygraniczne.

Niektóre cechy demograficzne

Wydaje się, że warto zwrócić uwagę na niektóre cechy lub wskaźniki demograficzne populacji zamieszkałej na tych obszarach.

Myszę, że interesującą cechą może być tzw. starość demograficzna ludności czyli udział ludności w wieku 65 lat i więcej na tle danych ogólnopolskich. Otóż w Polsce ogółem w latach 1980–1989 wskaźnik ten utrzymywał się na poziomie około 10% całej populacji, 9% ludności miejskiej i 12% ludności wiejskiej.

Zmiany ludności Polski i zachodniego regionu przygranicznego w latach 1950–1988

Wyszczególnienie	Ludność w latach					Zmiany		
	1950	1960	1970	1978	1988	1950—1978 1950 = 100	1978—1988 1978 = 100	1950—1988 1950 = 100
POLSKA	25 008	29 776	32 642	35 001	37 879	140,2	108,0	151,5
miasta	10 714*	14 361**	17 407	20 150	23 175	188,1	115,0	216,3
wieś	13 883*	15 045**	15 235	14 911	14 704	107,4	98,6	105,4
Województwa:								
szczecińskie	450	658	789	878	961	195,1	109,4	213,5
miasta	273	434	552	643	727	235,5	113,1	266,3
wieś	177	224	236	235	234	132,8	99,3	132,2
gorzowskie	272	367	411	444	495	163,2	111,6	182,0
miasta	103	168	213	256	307	248,5	120,0	298,1
wieś	169	199	198	188	188	111,2	100,1	111,2
zielonogórskie	358	497	553	597	653	166,8	109,5	182,4
miasta	149	242	294	338	399	226,8	118,1	267,8
wieś	209	255	259	259	254	124,0	98,4	121,5
jeleniogórskie	327	435	474	488	517	149,2	105,9	158,1
miasta	166	244	285	308	342	185,5	110,9	206,0
wieś	161	191	189	180	175	111,8	97,3	108,7
Zachodni region przygraniczny	1 407	1 957	2 227	2 407	2 626	171,1	109,1	186,6
miasta	691	1 088	1 344	1 545	1 775	223,6	114,9	256,9
wieś	716	869	882	862	851	120,0	98,7	118,9

* w podziale terytorialnym w 1950 r. nie uwzględniono 394,5 tys. osób

** w podziale terytorialnym w 1960 r. nie uwzględniono 369,8 tys. osób

Źródła: *Statystyka Polski*, 128, GUS, Warszawa 1980, *Ludność i mieszkalnictwo w Polsce. NSP 1988*, GUS, Warszawa 1990.

W województwach naszego regionu nastąpiło wyraźne postarzenie populacji między 1980 i 1989 r., aż do wartości 7,5% w woj. szczecińskim i 9% w jeleniogórskim w 1989 r. (uprzednio 6–7%), ale było niższe od średniej krajowej. Podobne procesy zachodziły wśród ludności miejskiej, gdzie ten wskaźnik w 1989 r. doszedł do 8%. Także w woj. jeleniogórskim był najwyższy udział ludności starej na wsi — 10,9% w 1989 r. W porównaniu z regionem wschodnim, region zachodni miał znaczenie pomyślniejsze proporcje, gdyż np. w woj. zamojskim udział ludności w wieku 65 lat i więcej w ludności ogółem wynosił 13%, a na wsi woj. białostockiego — aż 17% (dane na podstawie: *Demografia 1990*, GUS Warszawa 1991, zob. też tabela 4).

Tabela 4

Starość demograficzna. Ludność w wieku 65 lat i więcej w % ogółu ludności w latach 1980–1989

Wyszczególnienie	1980	1989
POLSKA	10,0	10,0
miasta	8,9	8,8
wieś	11,7	11,8
Województwa zachodniego regionu przygranicznego:		
szczecińskie	6,1	7,5
miasta	5,8	7,3
wieś	6,9	8,3
gorzowskie	7,7	8,1
miasta	6,7	7,1
wieś	9,1	9,8
zielonogórskie	7,8	8,5
miasta	6,7	7,3
wieś	9,5	10,3
jeleniogórskie	7,1	9,0
miasta	6,4	8,0
wieś	8,4	10,9

Źródło: *Demografia 1990*, GUS, Warszawa 1991.

Interesujący jest także wskaźnik rocznego przyrostu w odsetkach ludności ogółem. W skali kraju wskaźnik ten, przy ograniczonym bilansie migracji zewnętrznej, dotyczy w zasadzie stopy przyrostu naturalnego. W odniesieniu do miast i wsi poważną rolę odgrywają migracje wewnętrzne. W miastach w dużej mierze decydują one o wzroście liczby ludności, a na wsi — o jej zmniejszaniu się. W skali kraju między 1980 a 1989 r. przyrost ten spadł z około 0,9 do 0,4%, w miastach z 1,8 do 1,0, a na wsi utrzymuje się na zbliżonym poziomie: –0,4 i –0,5%.

W województwach regionu zachodniego — z wyjątkiem jeleniogórskiego — przyrost był nieco wyższy niż w kraju (młodsza populacja 0,6 do 0,7 w 1989 r.), tylko w jeleniogórskim spadł do 0,1, co wskazuje na słabość demograficzną tego województwa. W miastach przyrost jest na poziomie ogólnopolskim lub wyższy,

wyłamuje się z tego porządku woj. jeleniogórskie. Na wsi występuje, tak jak w kraju, tendencja do umiarkowanego zmniejszania się liczby ludności, jedynie jeleniogórskie wykazuje wyraźnie wyższe tempo spadku ludności wsi (tab. 5).

Tabela 5

Przyrost roczny ludności w latach 1980–1989 w % ludności ogółem

Wyszczególnienie	1980	1989
POLSKA	0,9	0,4
miasta	1,8	1,0
wieś	-0,4	-0,5
Wybrane województwa:		
szczecińskie	1,0	0,7
miasta	1,4	0,9
wieś	-0,1	-0,2
gorzowskie	1,3	0,7
miasta	2,4	1,4
wieś	-0,3	-0,5
zielonogórskie	1,0	0,6
miasta	1,9	1,2
wieś	-0,3	-0,4
jeleniogórskie	0,5	0,1
miasta	1,1	0,6
wieś	-0,4	-0,9

Źródło: Demografia 1990, GUS, Warszawa 1991.

Jeszcze jeden wskaźnik warto przedstawić, mianowicie relację między liczbą urodzeń i liczbą zgonów w latach 1980–1988. W Polsce w okresie 1980–1989 ta relacja uległa wyraźnemu pogorszeniu z około 2,0 do około 1,5, w miastach nawet do 1,4, co dowodzi wyraźnie, iż został zahamowany przyrost naturalny w ogóle, a zwłaszcza w miastach. W województwach zachodniego regionu w 1980 r. wskaźnik wynosił około 2,5, a w 1989 r. wyraźnie się zbliżył do danych ogólnopolskich (1,5–1,8). Wynika to m.in. z postępujących tu także procesów starzenia się społeczeństwa oraz ze zmian stylu życia, zwłaszcza ludności miejskiej. (Warto zwrócić uwagę, że na wsi woj. białostockiego wskaźnik ten osiągnął w 1989 r. poziom 1,0).

Dane o procesach migracyjnych lat 70. wskazywały, że województwa zachodniego regionu przygranicznego miały dodatnie saldo migracji w miastach i ujemne na wsi. Jedynie woj. jeleniogórskie w okresie 1978–1985 wykazywało zerowe saldo migracji w miastach. W 1989 r. przy stosunkowo dużym przyroście migracyjnym w miastach Polski (ponad 121 tys. przyrostu migracyjnego), wszystkie województwa regionu miały dodatnie saldo migracji w miastach, a szczecińskie miało takie saldo również dla ludności województwa ogółem. Przyrost migracyjny w miastach na 1000 mieszkańców utrzymywał się na poziomie 5,5–7,5‰ i był wyższy od stopy przyrostu naturalnego. Jedynie

Tabela 6

Liczba urodzin na 1 zgon w latach 1980–1989

Wyszczególnienie	1980	1989
POLSKA	1,978	1,476
miasta	1,994	1,382
wieś	1,959	1,603
Województwa zachodniego regionu przygranicznego:		
szczecińskie	2,636	1,634
miasta	2,592	1,497
wieś	2,743	2,012
gorzowskie	2,646	1,867
miasta	2,749	1,830
wieś	2,548	1,914
zielonogórskie	2,577	1,761
miasta	2,608	1,661
wieś	2,540	1,899
jeleniogórskie	2,394	1,510
miasta	2,344	1,456
wieś	2,474	1,603

Źródło: Demografia 1990, GUS, Warszawa 1991.

w woj. jeleniogórskim przyrost migracyjny w miastach był bardzo niski — około 2,0‰ i niższy od stopy przyrostu naturalnego — 4,0‰. Wieś ponosiła poważne straty migracyjne — od około 11,4 w szczecińskim do 15,1% w jeleniogórskim; wszędzie były one wyższe od stopy przyrostu naturalnego.

Wnioski końcowe

1. Region przygraniczny zachodni odznacza się niższym zaludnieniem od średniego krajowego, zwłaszcza na wsi, która jest słabo zaludniona i powoli wyludnia się.

2. Dobrze rozwinięta jest sieć miejska, ale są to przeważnie miasta małe (do 10 tys.) i małe-średnie (do 50 tys. mieszkańców). Jest to kilka większych ośrodków, z których wybijają się Szczecin oraz Gorzów, Zielona Góra i Jelenia Góra, które mogą spełniać rolę ośrodków regionalnych.

3. Rozwój miast przygranicznych był dotychczas dość ograniczony przez położenie przygraniczne. Można mieć nadzieję, że Kostrzyn, Słubice, Gubin i Zgorzelec dostaną nowe impulsy rozwoju.

4. Tereny zaludnione na nowo po II wojnie światowej przeżywały w latach 1950–1978 intensywny wzrost liczby ludności ogółem, a zwłaszcza ludności miejskiej, który był szybszy niż przeciętnie w kraju. Wynikało to z młodości społeczeństwa i wysokiej stopy przyrostu naturalnego, jak również z ożywionej migracji ze wsi do miast.

5. W latach 1978–1989 tempo wzrostu ludności upodobniło się do średniej krajowej. Świadczy to o wygasaniu czynników „młodości demograficznej” tych społeczności, zmianie stylu życia — co wpłynęło na ograniczenie stopy

przyrostu naturalnego, a także o zanikaniu bodźców ekonomicznych powodujących masowe migracje ze wsi do miast.

6. Wyraźną odrębność demograficzną wykazuje woj. jeleniogórskie. Należałoby podjąć badania nad wyjaśnieniem splotu przyczyn tu działających.

7. Można przypuszczać, że ożywienie granicy polsko-niemieckiej wywoła nowe impulsy wzrostu, zwłaszcza w miastach przygranicznych i przy dużych przejściach granicznych. Takie miasta jak Kostrzyn, Słubice, Gubin i Zgorzelec są więc jakby „skazane” na rozwój i należałoby otoczyć je specjalną opieką.

8. Podobnie obszary przejść granicznych — wielkich: Kolbaskowo, Świecko, Olszyna, Zgorzelec i średnich: Gubin, Łęknica, Sieniawka — mają szansę stać się ogniskami rozwoju gospodarczego m.in. lokalizacji szeroko pojętych usług transportowych i racjonalnego zagospodarowania przestrzeni.

ANDRZEJ STASIAK

SELECTED PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE POPULATION IN WESTERN REGION OF POLAND ADJOINING THE BORDER

The author discusses selected problems of development of the population in Western region of Poland adjoining the border in the years 1950–1989. Four voivodships — Szczecin, Gorzów, Zielona Góra and Jelenia Góra which directly adjoin Polish-German border belong to the region. They cover 31,7 thousand of square kilometres ca. 10% of the total country's area and are inhabited by 2.65 million people (ca. 6,9% of the total country's population). High concentration of population is observed in towns and it amounts to 60%. The biggest town with over 400 thousand inhabitants is Szczecin. 103 towns — especially small ones (up to 10 thousand inhabitants) form the urban net. The other characteristic features of the region are: low density of population in country areas, high forestage and high (40%) share of Agricultural State Farms in agriculture. Exchange of population after the Second World War stimulated high birth-rate and low rate of inhabitants the age of 60 and over as compared with other regions of Poland. These differences are now decreasing. It may be expected that direct contacts with Germany and Western Europe will cause a quicker socio-economic development of the region (especially in border towns) and migrations of population.

Z a ł ą c z n i k 1

Ludność miast mających w 1989 r. 100 tys. i więcej mieszkańców

	1939	1950	1970	1980	1989
Szczecin	383	179	338	388	412
Gorzów Wlk.	48	33	75	106	123
Zielona Góra	26	32	74	101	113
Jelenia Góra	35	39	56	90	93

Miasta województw w 1990 r. i ich ludność w tysiącach
(wytluszczone — miasta ponad 10-tysięczne).

Szczecińskie: Szczecin 412,1, Cedynia 1,5, Chociwiel 3,0, Chojna 6,1, Dobra 2,1, Dobrzany 2,4, Goleniów 21,9, Gryfice 17,4, Gryfino 20,9, Ińsko 2,0, Kamień Pom. 9,4, Lipiany 4,4, Łobez 10,9, Maszewo 2,9, Mieszkowice 3,3, Międzyzdroje 5,8, Moryń 1,5, Nowe Warpno 1,5, Nowogard 16,0, Płoty 4,1, Police 33,6, Pyrzyce 12,9, Resko 4,8, Stargard Szczeciński 70,0, Suchań 4,3, Świnoujście 42,9, Trzcińsko Zdrój 2,6, Trzebiatów 9,7, Węgorzyno 2,7, Wolin 4,5.

Gorzowskie: Gorzów Wlkp. 123,4, Barlinek 14,2, Choszczno 15,2, Dębno 14,0, Dobiegniew 3,1, Drawno 2,4, Drezdenko 10,2, Kostrzyn 16,3, Międzychód 10,6, Międzyrzecz 14,8, Myślibórz 12,5, Ośno 3,8, Pelczyce 2,5, Recz 2,7, Rzepin 6,3, Skierzyna 9,6, Słubice 16,0, Strzelce Krak 10,1, Sulęcín 9,8, Trzciel 2,5, Witnica 6,4.

Zielonogórskie: Zielona Góra 113,3, Babimost 4,1, Bytom Odrz. 4,0, Cybinka 2,6, Czerwieńsk 4,2, Gozdnicza 4,2, Gubin 18,0, Iłowa 4,1, Jasień 4,6, Kargowa 3,4, Kozuchów 9,5, Krosno Odrz. 12,7, Lubsko 15,3, Łąknica 2,3, Małomice 3,9, Nowa Sól 43,1, Nowe Miasteczko 3,0, Nowogród Bobrz. 4,5, Sława 3,6, Sulechów 16,9, Szprotawa 13,1, Świebodzin 21,7, Wolsztyn 13,3, Zbąszynek 5,1, Zbąszyń 7,1, Żagań 27,5, Żary 39,3.

Jeleniogórskie: Jelenia Góra 43,2, Bogatynia 18,6, Bolesławiec 43,9, Bolków 5,6, Gryfów Śl. 7,6, Kamienna Góra 23,4, Karpacz 5,7, Kowary 12,4, Leśna 4,7, Lubań 23,7, Lubawka 7,0, Lubomierz 1,9, Lwówek Śl. 9,3, Mirsk 4,3, Nowogrodzic 3,9, Piechowice 7,4, Pieńsk 5,9, Szklarska Poręba 8,2, Świeradów Zdrój 4,9, Świerzawa 2,5, Węgliniec 3,3, Wleń 2,1, Wojcieszków 4,2, Zawidów 4,2, Zgorzelec 35,9.

Źródło: *Rocznik statystyczny 1990*, GUS, Warszawa 1990, s. 47.

WŁADYSŁAWA STOLA
ROMAN SZCZĘSNY

Badania typologiczne rolnictwa i struktury funkcjonalnej obszarów wiejskich Polski

*Typological research of agriculture and functional analysis of rural areas
in Poland*

Z a r y s · t r e ś c i. Autorzy prezentują wyniki badań dotyczących struktury przestrzennej rolnictwa i struktury funkcjonalnej obszarów wiejskich Polski, a następnie wzajemne związki między typami rolnictwa i zróżnicowaniem funkcjonalnym gmin.

Typologia rolnictwa

Przemiany społeczno-gospodarcze na obszarach wiejskich, dokonujące się w wyniku procesów industrializacyjnych i urbanizacyjnych, znajdują odzwierciedlenie zarówno w przemianach podstawowych funkcji tradycyjnie charakterystycznych dla wsi (rolnictwo, leśnictwo itp.), jak i w rozwoju funkcji dotychczas skupiających się w miastach (przemysł, budownictwo itp.), lub obsługujących bezpośrednio ludność miejską (np. funkcje turystyczno-wypoczynkowe). Przejawia się to przede wszystkim w kształtowaniu odmiennej od dotychczasowej, bardziej złożonej struktury przestrzennej obszarów wiejskich. Istnieje potrzeba rozpoznania przemian i obecnego stanu zagospodarowania wsi, a więc opracowań poznawczych o charakterze syntetycznym wykonanych metodami zapewniającymi porównywalność wyników.

Z kierunkiem tych badań są związane prace prowadzone w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN nad strukturą przestrzenną rolnictwa i strukturą funkcjonalną obszarów wiejskich Polski.

Badania struktury przestrzennej rolnictwa, a zwłaszcza próby ujęć syntetycznych określania systemów, regionów rolniczych, typów rolnictwa lub gospodarstw mają bogatą tradycję. Stosowane w dotychczasowych badaniach różne metody i kryteria doboru cech diagnostycznych — począwszy od nielicznych, czasami przypadkowych, reprezentujących tylko niektóre aspekty rolnictwa, aż po zespół cech reprezentujących nie tylko rolnictwo lecz także warunki przyrodnicze i pozaprzyrodnicze w jakich się ono rozwija — powodowały, że wyniki były na ogół mało porównywalne.

Dążąc do całościowego, syntetycznego opracowania struktury przestrzennej rolnictwa, przy zastosowaniu metod zapewniających porównywalność wyników w czasie i przestrzeni, w badaniach Instytutu przyjęto terminologię, zasady, kryteria i metody opracowane i zalecane przez Komisję Typologii Rolnictwa Międzynarodowej Unii Geograficznej (Kostrowicki 1969, 1982). W ich opracowaniu uczestniczyli nie tylko geografowie, lecz także ekonomiści rolni polscy i zagraniczni (B. Andrae, L. Zalzman, J. Klatzmann, R. Manteuffel i inni), co nie znaczy, że są one zgodne z kryteriami i metodami stosowanymi przez ekonomistów rolnych.

Na podstawie kryteriów i metod zalecanych przez Komisję Typologii Rolnictwa zostało wykonanych wiele opracowań z zakresu struktury przestrzennej i typologii rolnictwa Polski (np. Kostrowicki i Szczęsny 1972, 1978, Szczęsny 1979, 1988, 1992, Stola i Szczęsny 1982) oraz wybranych obszarów (Stola 1970, Biegajło 1973, Matusik 1973). Prowadzono też badania rolnictwa wybranych regionów lub krajów zagranicznych, a także Europy (Kostrowicki z zespołem 1984).

Zgodnie z przyjętymi założeniami (Kostrowicki 1982), przestrzenne zróżnicowanie rolnictwa i zachodzące w nim zmiany w ujęciu syntetycznym najpełniej prezentują typy rolnictwa. Typ rolnictwa jest syntezą cech wewnętrznych (społeczno-własnościowych, organizacyjno-technicznych, produkcyjnych i strukturalnych), charakteryzujących samo rolnictwo, stanowiące złożony kompleks produkcyjny ukształtowany w określonych warunkach środowiska przez procesy społeczno-ekonomiczne. W zależności od różnych układów i oddziaływań czynników zewnętrznych, przyrodniczych (gleba, rzeźba terenu, klimat itp.), a zwłaszcza pozaprzyrodniczych, tzn. przeszłych i obecnych stosunków społeczno-gospodarczych, ogólnego poziomu technicznego i kulturowego, polityki rolnej, rozmieszczenia ośrodków zbytu i przetwórstwa produktów rolnych, infrastruktury technicznej, a nawet zasad prawnych, obyczajów i tradycji, rolnictwo przybiera różne formy i kształtują się jego różne typy. Warunki zewnętrzne, przyrodnicze i pozaprzyrodnicze, w których się rozwija rolnictwo, wyjaśniają przyczyny ukształtowania danego typu rolnictwa w określonym miejscu i czasie. Pod wpływem zmian warunków zewnętrznych ulegają przekształceniu cechy wewnętrzne samego rolnictwa, a w konsekwencji i jego typy.

Zgodnie z zasadami przyjętymi w badaniu struktury przestrzennej rolnictwa w ujęciu syntetycznym czyli typów rolnictwa, jako podstawę przyjęto 27 zmiennych (Szczęsny 1988), reprezentujących głównie cechy samego rolnictwa: społeczno-własnościowe, organizacyjno-techniczne, produkcyjne i strukturalne. Wyrażone w różnych miarach (ha, %, sztukach, jednostkach umownych itp.) wskaźniki, reprezentujące poszczególne zmienne, zostały znormalizowane do przyjętych klas rozpiętości światowych i przedstawione w postaci kodu, w którym występują kolejno po sobie, w czterech grupach, znormalizowane cechy diagnostyczne.

Typy rolnictwa określono metodą „dewiacji” umożliwiającą wykazanie różnic i podobieństw między kodami reprezentującymi rolnictwo jednostek podstawowych (województw, gmin, itp.) przyjętych w badaniach a kodami typów — modeli rolnictwa Europy (Kostrowicki 1984, Szczęsny 1988). Zgodnie z przyjętymi kryteriami określono typy rolnictwa I, II i III rzędu.

W wielu przypadkach kody jednostek podstawowych wykazują podobieństwo do dwu lub więcej modeli typów rolnictwa. Oznacza to, że rolnictwo jednostki podstawowej ma charakter przejściowy między dwoma lub więcej typami. Może to być przejściowość w czasie, w przypadku, gdy rolnictwo znajdowało się lub znajduje w stadium przechodzenia od jednego typu do drugiego lub przejściowość w przestrzeni, jako odbicie zróżnicowania rolnictwa badanej jednostki, w której w różnych warunkach środowiska przyrodniczego, pod wpływem różnych oddziaływań społecznych, gospodarczych itp., wykształciły się dwa różne typy rolnictwa (Szczęsny 1988).

Rolnictwo indywidualne w Polsce wykazuje znaczne zróżnicowanie przestrzenne. Mimo upływu ponad 70 lat od czasów zaborów, nadal ich granice są widoczne w strukturze przestrzennej rolnictwa. Dotyczy to szczególnie obszarów byłego Królestwa Polskiego i Galicji, w których rozwój rolnictwa w XIX w. dokonywał się w innych warunkach społeczno-gospodarczych niż w Wielkopolsce i na Pomorzu. Pomimo zmian struktury rolnictwa w okresie międzywojennym, a zwłaszcza w latach Polski Ludowej, na znacznych obszarach kraju nadal przeważa rolnictwo tradycyjne.

Na ziemiach zachodnich i północnych, zasiedlonych po 1945 r. przez ludność z innych regionów, w tym przede wszystkim z byłych terenów wschodnich, która przeniosła stosowane uprzednio tradycyjne sposoby gospodarowania, po 1970 r., w wyniku zmian sposobów gospodarowania, wzrostu nakładów kapitału i uzyskiwanych efektów, rolnictwo indywidualne stopniowo zaczęło się upodabniać do rolnictwa Wielkopolski i Pomorza. Zróżnicowanie przestrzenne typów rolnictwa indywidualnego w 1988 r. ilustruje rycina 1.

1. Rolnictwo rynkowe, kapitałochłonne, produktywne, towarowe, mieszane, typ Mmm dominowało na terenach Wielkopolski, Pomorza, Śląska Dolnego i Opolskiego, Dolnego Powiśla, Warmii i Mazur, zachodniego Mazowsza, a także wielu gmin środkowej, wschodniej i południowej Polski. W ramach tego rolnictwa wyróżniono 5 typów IV rzędu (podtypów), reprezentujących różne etapy jego rozwoju, a mianowicie:

- 1a. — rolnictwo rynkowe, kapitałochłonne, produktywne, towarowe, mieszane w pełni rozwinięte, (typ Mmm-a), nie różniące się zbyt wiele od rolnictwa zachodniej Europy (Szczęsny 1989), np. w gm. Krobia w woj. leszczyńskim (tab. 1);
- 1b. — rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane, (Mmm-b), na nieco niższym etapie rozwoju (ryc. 1), np. rolnictwo w gm. Kamień Pomorski w woj. koszalińskim (tab. 1);
- 1c. — rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane, (Mmm-c), na średnim etapie rozwoju (ryc. 1), np. w gm. Jeziorany w woj. olsztyńskim (tab. 1);
- 1d. — rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane, (Mmm-d), reprezentujące początkowe stadium rozwoju (ryc. 1), np. w gm. Czarna Białostocka w woj. białostockim (tab. 1);
- 1e. — rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane, (Mmm-e), gospodarstw drobnoobszarowych południowej Polski (ryc. 1) o nieco innym charakterze i strukturze, np. w gm. Michałów w woj. kieleckim (tab. 1).

Wybrane cechy struktury rolnictwa

Lp.	Gmina	Województwo	Powierzchnia UR na 1 gospod. (ha)	Traktory (HP na 100 ha GU)	NPK na 1 ha GU (kg)	Zwierzęta (SD na 100 ha UR)	Produktywność ziemi (JZ)	Produktywność pracy (JZ)	Produkcja towar. na 1 zatrudn. (JZ)	Poziom produkcji towarowej
1a	Krobia	leszczyńskie	6,9	211,7	296,7	149,9	109,4	414,5	259,9	68,6
1b	Kalisz Pom.	koszalińskie	6,1	123,9	171,6	97,8	68,3	315,6	170,7	36,9
1c	Jeżiorany	olsztyńskie	9,7	115,3	124,1	82,5	50,2	307,8	160,6	26,2
1d	Czarna Białost.	białostockie	4,7	101,3	115,3	67,1	49,2	217,3	71,1	16,1
1e	Michałów	kieleckie	5,9	65,6	110,5	84,6	50,7	140,5	60,1	21,9
2a	Kawęczyn	konińskie	6,8	82,8	118,7	73,8	56,4	188,7	90,1	26,9
2b	Imielno	kielecie	6,2	44,7	137,1	81,9	47,2	140,1	56,7	19,1
3a	Olsztynek	olsztyńskie	7,4	88,4	160,0	75,5	53,4	327,9	150,3	24,5
3b	Bolków	jeleniogórskie	5,2	84,0	152,0	79,1	51,1	230,2	121,8	27,0
4a	Czyże	białostockie	8,4	85,1	111,5	69,9	41,4	179,1	71,6	16,6
4b	Brusy	bydgoskie	7,8	62,7	149,0	71,4	46,4	240,6	114,0	22,0
5a	Czerwin	ostrołęckie	9,9	180,0	104,1	77,8	47,7	212,1	105,1	23,6
5b	Cyców	chełmskie	5,9	56,6	121,0	79,5	53,4	197,1	87,1	23,8
6	Rozogi	ostrołęckie	9,9	108,0	104,1	77,8	47,7	212,1	105,1	23,6
7	Krynki	białostockie	5,8	46,8	127,7	80,8	46,7	160,8	64,1	16,7
8a	Ożarów	warszawskie	3,4	255,9	320,0	33,3	180,6	466,6	368,2	144,4
8b	Belsk	radomskie	4,9	87,7	214,0	32,3	83,3	342,4	225,8	50,5
8c	Jabłonna	warszawskie	3,1	72,7	264,0	40,9	100,9	267,4	212,9	79,5
9	Daleszyce	kieleckie	3,6	34,3	124,3	69,3	50,6	128,5	47,7	18,7
10	Grybów	sądeckie	2,4	47,3	123,8	99,0	66,6	126,4	45,5	24,0
11a	Kosów Lacki	siedleckie	7,1	51,2	82,0	81,0	47,5	175,3	73,4	19,9
11b	Baligród	krośnieńskie	3,9	49,3	171,9	93,8	43,2	158,1	64,2	17,2
12	Błażowa	rzeszowskie	3,0	71,7	137,1	91,9	63,3	123,6	50,1	25,1
13	Gać	przemyskie	2,7	125,5	179,2	118,3	81,9	143,5	78,4	44,8
14	Blachownia	częstochowskie	4,9	41,5	113,7	52,7	51,3	190,9	51,1	13,7

Rolnictwo typu 1 było więc na różnych etapach rozwoju. Różnice między rolnictwem rynkowym mieszanym na terenie Wielkopolski i na terenach wschodnich były bardzo wysokie (tab. 1, 1a–d). Rolnictwo rynkowe, typowe dla zachodniej Europy, najwcześniej pojawiło się w woj. leszczyńskim. Począwszy od 1960 r. stopniowo rozprzestrzeniało się na inne tereny Wielkopolski i Pomorza. W latach 70. nastąpiła jego ekspansja na tereny zachodnie i północne, a następnie środkowe i wschodnie Polski. Wypierało ono rolnictwo tradycyjne, półsamozaopatrzeniowe i półtowarowe. Prezentowane podtypy ukazują jego ekspansję i etapy rozwoju (Szczęsny 1990).

2. Rolnictwo tradycyjne, średnio produktywne, półtowarowe, mieszane (Tmm) i rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane (Mmm). Występowały one na niektórych terenach środkowo-zachodnich, środkowo-wschodnich i południowych Polski (ryc. 1, typ 2). W zależności od etapu rozwoju i przewagi rolnictwa półtowarowego bądź rynkowego różnice struktury rolnictwa między środkowo-zachodnią a środkowo-wschodnią Polską były znaczne, np. rolnictwo w gm. Kawęczyn w woj. konińskim (tab. 1, 2a) i w gm. Imielno w woj. kieleckim (tab. 1, 2b).

3. Rolnictwo rynkowe, mało intensywne, półtowarowe o przewadze produkcji zwierzęcej (Mmg) i rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane (Mmm). Dwa różne występujące obok siebie typy, jako wynik zróżnicowania rolnictwa i ukierunkowania produkcji w różnych warunkach środowiska przyrodniczego. Występowały one w niektórych gminach północno- i środkowo-wschodniej Polski oraz w Sudetach (ryc. 1, 3). Struktura rolnictwa w poszczególnych gminach wykazywała znaczne różnice, będące wynikiem odmiennych sposobów gospodarowania i ukierunkowania produkcji, np. rolnictwo gm. Olsztynek w woj. olsztyńskim (tab. 1, 3a) i gm. Bolków w woj. jeleniogórskim (tab. 1, 3b).

4. Rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane (Mmm) z udziałem rolnictwa rynkowego, półtowarowego o przewadze produkcji zwierzęcej (Mmg) i tradycyjnego półsamozaopatrzeniowego (Tmb). Występowało w wielu gminach północno-wschodniej Polski, północnego Mazowsza oraz na Pomorzu (ryc. 1, typ 4), reprezentując typ przejściowy od rolnictwa tradycyjnego, półsamozaopatrzeniowego do rynkowego. W zależności od zaawansowania procesu przemian występowały znaczne różnice między rolnictwem gmin woj. białostockiego, np. gm. Czyże (tab. 1, 4a) a rolnictwem Pomorza, np. gmina Brusy w woj. bydgoskim (tab. 1, 4b).

5. Rolnictwo tradycyjne, półsamozaopatrzeniowe (Tmb) i rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe, mieszane (Mmm). Te dwa odmienne typy występowały w niektórych gminach wschodnich i środkowych Polski (ryc. 1, typ 5). Wykształciły się na obszarach o słabych glebach i przewadze tradycyjnych sposobów gospodarowania, reprezentując pewien etap przemian i przechodzenie od rolnictwa tradycyjnego do rolnictwa rynkowego. W zależności od zaawansowania tych przemian różnice struktury rolnictwa w poszczególnych gminach były znaczne, np. rolnictwo w gm. Czerwin w woj. ostrołęckim (tab. 1, 5a) i w gm. Cyców w woj. chełmskim (tab. 1, 5b).

6. Rolnictwo tradycyjne, półsamozaopatrzeniowe (Tmb) i rolnictwo rynkowe, półtowarowe o przewadze produkcji zwierzęcej (Mmg). Występowały

w kilku gminach północno-wschodniej Polski (ryc. 1, typ 6). Takie rolnictwo jest przykładem przechodzenia od rolnictwa tradycyjnego, półsamozaopatrzeniowego do rynkowego, półtowarowego o przewadze produkcji zwierzęcej na terenach o mało korzystnych warunkach dla rozwoju rolnictwa, np. w gm. Rozogi w woj. ostrołęckim (tab. 1, 6).

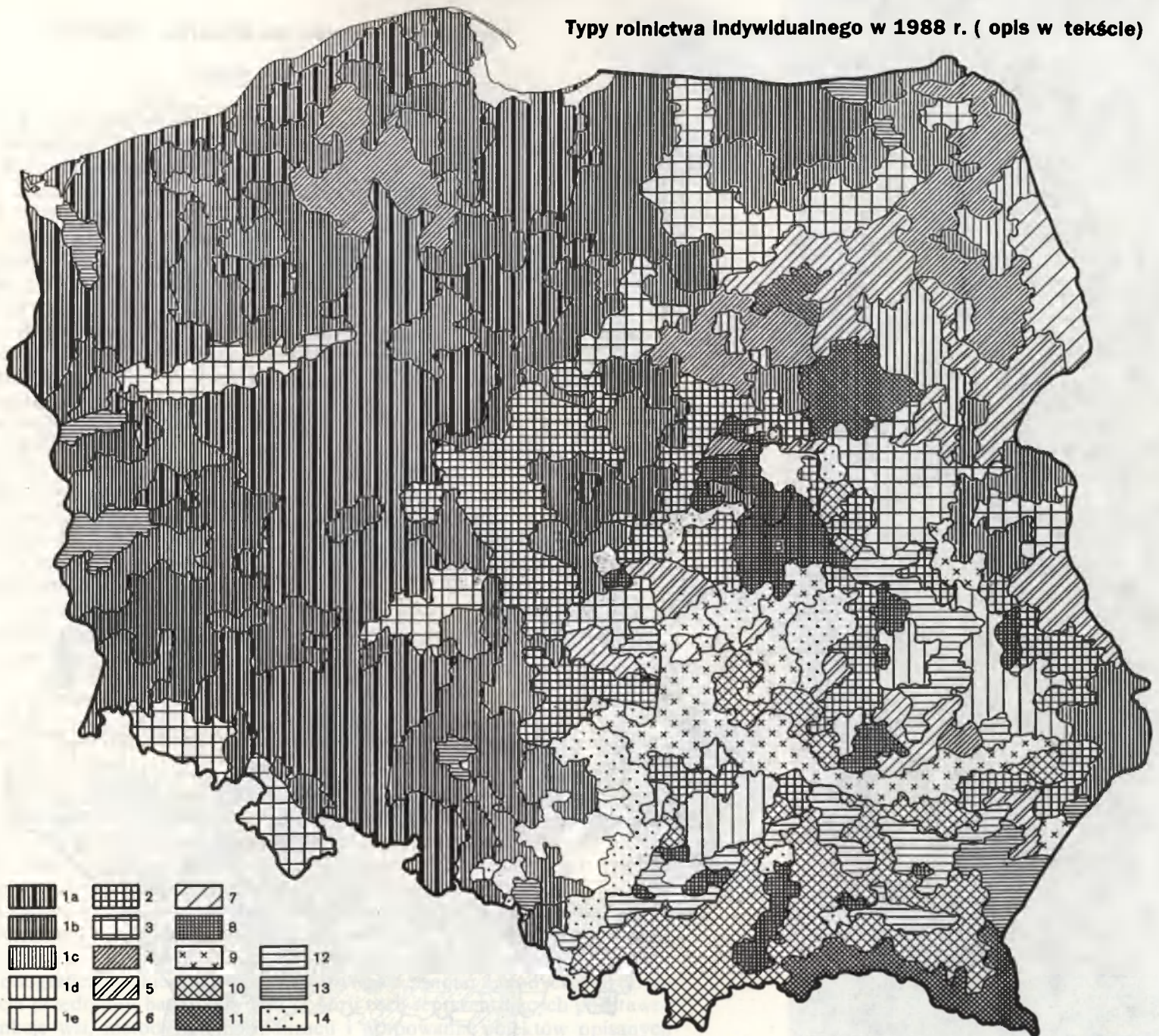
7. Rolnictwo tradycyjne, półsamozaopatrzeniowe (Tmb). Występowało w niewielu gminach w woj. białostockim oraz w kieleckim i radomskim (ryc. 1, typ 7), reprezentując rolnictwo słabo rozwinięte w wyniku niekorzystnych warunków zewnętrznych i tradycyjnych sposobów gospodarowania, np. gm. Krynki woj. białostockim (tab. 1, 7). Był to zanikający typ rolnictwa, który w latach 60. przeważał na znacznych obszarach północno-wschodniej Polski i miał znaczny udział na terenach ziem zachodnich i północnych, przeniesiony przez ludność z byłych terenów wschodnich (Szczęsny 1982).

8. Rolnictwo rynkowe, kapitałochłonne, produktywne, towarowe o przewadze produkcji roślinnej, w tym o znacznym udziale bądź przewadze produkcji owoców (typy Mmg i Mmp), warzyw (Mmc) lub kwiatów (Mmx). Występowały w strefach podmiejskich dużych miast, rejonach sadowniczych Grójca i Nowego Sącza oraz w pobliżu zakładów przetwórstwa owocowo-warzywnego (ryc. 1, typ 8). Było to rolnictwo wysoko towarowe o różnym kierunku specjalizacji, np. w strefie podmiejskiej Warszawy obszar A — dominacja lub przewaga produkcji warzyw (Mmc), np. w gm. Ożarów Mazowiecki (tab. 1, 8a), obszar B — dominacja lub przewaga produkcji owoców (Mmf), w gm. Bielsk Duży (tab. 1, 8b), obszar C — przewaga produkcji kwiatów, z udziałem warzyw w szklarniach i tunelach foliowych (Mmx), np. gm. Jabłonna (tab. 8c).

9. Rolnictwo tradycyjne, półsamozaopatrzeniowe (Tmb) i rolnictwo drobnoskalowe, produktywne, półtowarowe o przewadze produkcji zwierzęcej (Tmk). Te dwa typy rolnictwa tradycyjnego lub niejednokrotnie ich kombinacje występowały na znacznych obszarach środkowych i południowo-wschodnich Polski (ryc. 1, typ 9). Rolnictwo to cechowały wysokie nakłady pracy żywej, a niskie kapitału, wysoka produktywność ziemi lecz niskie — produktywność pracy, stopień i poziom produkcji towarowej, oraz znaczny udział gospodarstw ludności dwuzawodowej, np. w gm. Daleszyce w woj. kieleckim (tab. 1, 9).

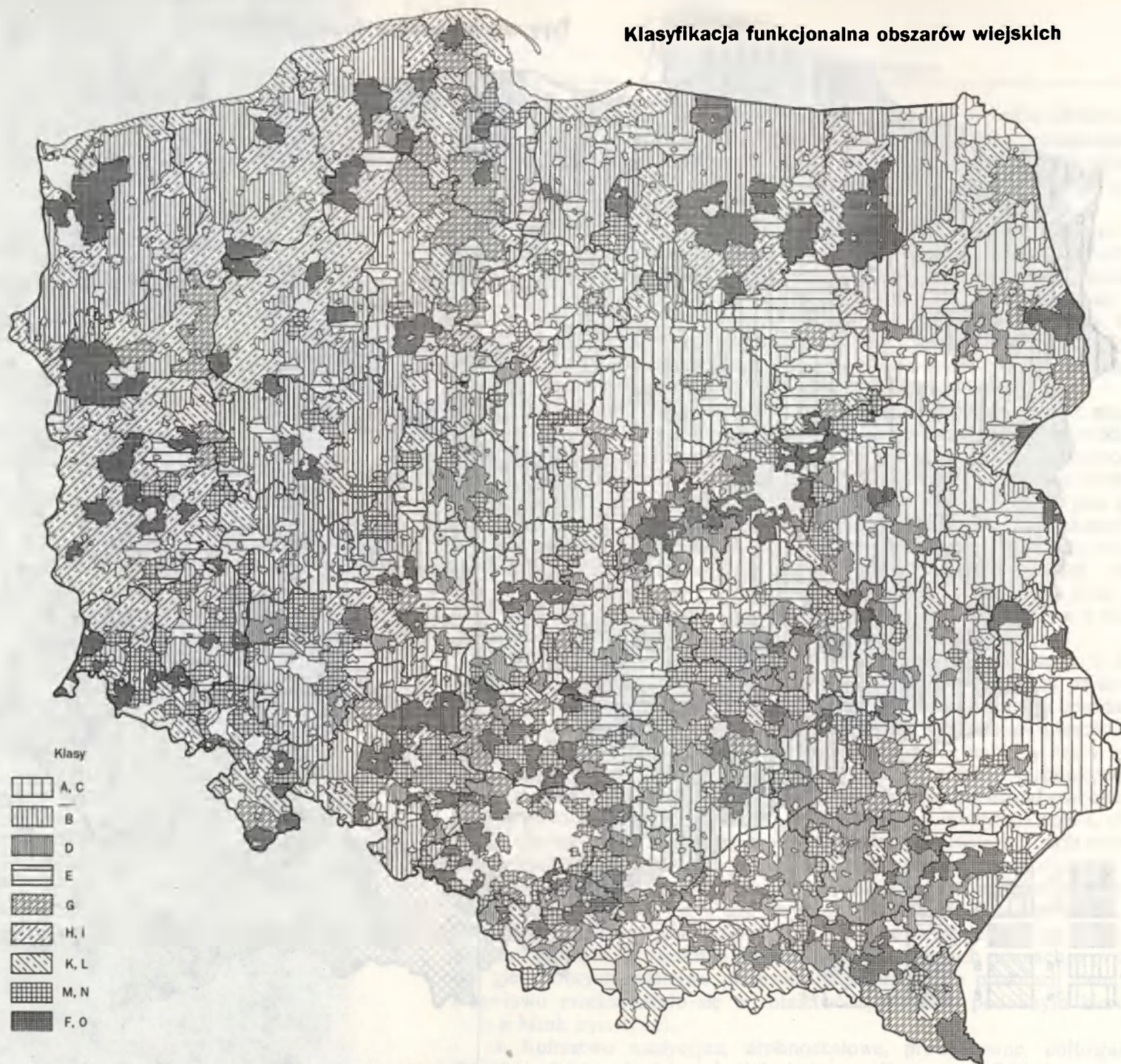
10. Rolnictwo tradycyjne, drobnoskalowe, produktywne, półtowarowe o przewadze produkcji zwierzęcej (Tmk). Cechował je znaczny udział gospodarstw ludności dwuzawodowej. Występowało na terenach południowych Polski (ryc. 1, typ 10), np. w gm. Grybów w woj. nowosądeckim (tab. 1, 10). Podobne rolnictwo dominowało na tych terenach również w okresie międzywojennym. W ostatnim dwudziestolecu w licznych gminach o przewadze gleb dobrych rolnictwo półtowarowe o przewadze produkcji zwierzęcej stopniowo przekształcało się w rolnictwo rynkowe o podobnym kierunku — typ Mmh (ryc. 1, 12).

11. Rolnictwo tradycyjne, drobnoskalowe, produktywne, półtowarowe (Tmk) i rolnictwo rynkowe średnioskalowe, półtowarowe (Mmg) — obydwie o przewadze produkcji zwierzęcej. Występowało w kilku gminach północno-wschodniej Polski i Karpat (ryc. 1, typ 11) reprezentując dwa odmienne typy. Między północno-wschodnią Polską a Karpatami występowały znaczne różnice, zarówno struktury rolnictwa jak i ukierunkowania produkcji, np. w gm.



Ryc. 1. Typy rolnictwa indywidualnego w 1988 r. (opis w tekście)
Types of individual agriculture in 1988

Klasyfikacja funkcjonalna obszarów wiejskich



Ryc. 2. Klasyfikacja funkcjonalna obszarów wiejskich

Obszary o przewadze funkcji: A, C — rolnictwa indywidualnego, B — rolnictwa, w ponad 30% uspołecznionego, D — rolnictwa i funkcji rezydencjalnych, G — leśnictwa i innych pozarolniczych, H, I — leśnictwa, K, L — turystyczno-wypoczynkowych, M, N — techniczno-produkcyjnych (przemysłowych), F, O — obszary zurbanizowane i semizurbanizowane; E — bez przewagi żadnej funkcji.

Functional classification of rural areas

Prevailing function: A, C — individual agriculture, B — considerable proportion of socialized agriculture, D — agriculture and residential function, G — forestry and non-agricultural functions, H, I — forestry, K, L — tourism, M, N — techno-productive (industrial), F, O — urbanized and semi-urbanized areas, E — varied pattern (no dominant function).

Kosów Lacki w woj. siedleckim (tab. 1, 11a) kierunek produkcji towarowej był bydłoco-trzodowy z udziałem zbóż i ziemniaków, a w gm. Baligród (tab. 1, 11b) — bydłoco-mleczny z udziałem zbóż.

12. Rolnictwo tradycyjne, drobnoskalowe, produktywne, półtowarowe (Tmk) i rolnictwo drobnoskalowe, rynkowe, produktywne (Mmh) — obydwa o przewadze produkcji zwierzęcej. Dwa typy, reprezentujące ciąg rozwojowy przechodzenia od rolnictwa półtowarowego do rynkowego. Występowały w kilku gminach południowo-wschodnich Polski (ryc. 1, typ 12)), np. w gm. Błażowa w woj. rzeszowskim (tab. 1, 12).

13. Rolnictwo rynkowe, drobnoskalowe, produktywne o przewadze produkcji zwierzęcej (Mmh) i rolnictwo rynkowe, produktywne, towarowe mieszane (Mmm). Występowało również na terenach południowo-wschodnich Polski, reprezentując różne typy rolnictwa intensywnego i produktywnego, np. w gm. Gać w woj. przemyskim (tab. 1, 14).

14. Rolnictwo tradycyjne, drobnoskalowe, wtórnie samozaopatrzeniowe, typowe dla gospodarstw ludności dwuzawodowej (Tmo). Pojawiło się w latach 50. wraz z postępującym uprzemysławianiem kraju wokół aglomeracji miejsko-przemysłowych i na terenach uprzemysławianych środkowej i południowej Polski (ryc. 1, typ 14). Produkcja rolna przeznaczana była głównie na potrzeby własne, a jedynie jej nadwyżki trafiały na rynek, np. rolnictwo w gm. Blachownia w woj. częstochowskim (tab. 1, 14).

W sumie można stwierdzić, że typy rolnictwa indywidualnego w 1988 r. wykazywały znaczne zróżnicowanie przestrzenne, zwłaszcza na terenach środkowej, wschodniej i południowej Polski.

Klasyfikacja funkcjonalna obszarów wiejskich

Problematyka badawcza rolnictwa, leśnictwa i osadnictwa wiejskiego przez długie lata pokrywająca się z polem badań geografii wsi ostatnio przestała obejmować wszystkie obszary wiejskie, gdyż w wyniku rozwoju innych funkcji zostały one przekształcone w obszary wielofunkcyjne. Dlatego podjęto — oprócz badań zróżnicowania przestrzennego rolnictwa — badania zróżnicowania przestrzennego obszarów wiejskich kraju, dążąc do opracowania ich klasyfikacji na podstawie funkcji podstawowych, warunkujących wymianę dóbr i usług, a więc powiązania ze światem zewnętrznym.

Monograficzne, ukierunkowane na rozwiązanie zadań metodycznych (identyfikacja przedmiotu badań, kryteria doboru cech reprezentujących podstawowe funkcje wsi, metody ich normalizacji i grupowania obiektów opisanych wieloma zmiennymi itp.), opracowanie struktury przestrzennej i klasyfikacji funkcjonalnej obszarów wiejskich Polski zostało opublikowane w 1987 r. (Stoła 1987). Wyniki poznawcze w skali obszarów wiejskich województw i wybranych obszarów w skali gmin wykazały dużą złożoność i przestrzenne zróżnicowanie struktury funkcjonalnej. Dlatego podjęto i przeprowadzono badania szczegółowe, w skali gmin, wszystkich obszarów wiejskich kraju (Stoła 1991).

Wiodącymi funkcjami obszarów wiejskich Polski, zarówno w znaczeniu częstości występowania, jak i nastawienia na zaspokojenie potrzeb zewnętrznych, są spośród funkcji bioprodukcyjnych — rolnictwo i leśnictwo, z technoprodukcyjnych — przemysł, a spośród usługowych — funkcje turystyczno-wypoczynkowe i rezydencjalne ludności (mierzone dojazdami do pracy).

Ze względu na różnorodny charakter funkcji obszarów wiejskich różne są także ich mierniki. Obok struktury zatrudnienia, bądź źródeł utrzymania ludności, istotnym miernikiem funkcji, których głównym środkiem produkcji jest ziemia (rolnictwa, leśnictwa itp.) jest zajmowany przez nie obszar. Ważnymi miernikami funkcji produkcyjnych są wskaźniki pokazujące wielkości wytworzonej produkcji, liczonej na jednostkę powierzchni, 1 zatrudnionego itp. Stosowane zaś badanie znaczenia funkcji np. jedynie poprzez mierniki źródła zatrudnienia ludności nie jest wystarczające. Wraz z rozwojem gospodarczym, stosowaniem nowych technologii, lepszej organizacji pracy itp. maleje zatrudnienie, a jego wielkość i struktura nie musi być i na ogół nie bywa proporcjonalna do wielkości i struktury produkcji i usług, a więc i do znaczenia poszczególnych funkcji.

Do przeprowadzenia klasyfikacji funkcjonalnej gmin przyjęto 9 cech (zmiennych), wyrażonych w różnych miarach (Stola 1991). Ich normalizację oraz grupowanie gmin w klasy funkcjonalne przeprowadzono metodami podobnymi jak typologię rolnictwa. Funkcje każdej gminy zostały opisane 9 znormalizowanymi miernikami cech (zmiennymi). Analogicznie opisano 14 typów-modeli funkcjonalnych gmin, opracowanych na podstawie struktury funkcjonalnej obszarów wiejskich Polski. Układ zmiennych każdej gminy porównano z układem każdego typu-modelu. Grupowanie gmin pod względem stopnia podobieństwa do określonych typów-modeli przeprowadzono stosując metodę dewiacji (Stola 1987, 1991).

W wyniku zastosowanej procedury badawczej gminy zostały zgrupowane w 14 klasach funkcjonalnych (ryc. 2), które pod względem przewagi określonej lub określonych funkcji można połączyć w 5 grup.

1. Grupa klas A, B, C, D, z przewagą funkcji rolniczych, obejmuje prawie połowę gmin kraju. Klasa A, reprezentowana najliczniej, występuje przede wszystkim na terenach wschodnich i środkowych kraju. Cechuje ją przewaga, a nawet dominacja (ponad 80% użytków rolnych), rolnictwa indywidualnego różnych typów (ryc. 1) oraz słaby rozwój funkcji nierolniczych. Klasę B tworzą gminy rolnicze (14%) o przewadze lub znacznym udziale (powyżej 30%) państwowych i spółdzielczych użytków rolnych. Występują przeważnie na terenach północnych, od zachodniej części woj. suwalskiego po woj. szczecińskie, na Śląsku Dolnym i Opolskim oraz w Wielkopolsce. Klasy C i D (około 10% gmin) zostały ukształtowane pod bezpośrednim wpływem procesów urbanizacyjnych i uprzemysłowienia. Klasę C cechuje przewaga rolnictwa podmiejskiego — występuje w strefach oddziaływania aglomeracji miejskich, głównie Warszawy. Liczniej reprezentowane gminy rolnicze zaliczone do klasy D wyróżnia duży udział ludności dwuzawodowej i silnie rozwinięte dojazdy do pracy. Występują przeważnie na Podkarpaciu, w Kotlinie Sandomierskiej, w zasięgu wpływu GOP-u i innych okręgów przemysłowych.

2. Grupa gmin o równorzędnym udziale różnych funkcji (klasa E) — rolnictwa, leśnictwa, funkcji turystyczno-wypoczynkowych lub przemysłowych i rezy-

dencjalnych (dojazdy do pracy). Są to więc gminy (12%) o funkcjach mieszanych; występują głównie w środkowo-wschodniej części kraju oraz wokół małych miast.

3. Grupa klas o przewadze leśnictwa --- G, H, I (około 10% gmin). Cechuje je duży udział (40–60 i więcej %) lasów w powierzchni gmin, a różnicuje charakter i poziom funkcji współtowarzyszących. Klasę G, poza leśnictwem, cechują funkcje pozarolnicze, w tym rezydencjalne (występuje w Bieszczadach, na Wschodnim Pomorzu, Pojezierzu Suwalskim), klasę H — mały udział rolnictwa, na ogół uspołecznionego (na północno-zachodnich obszarach kraju), klasę I — funkcje przemysłowe i dojazdy do pracy (np. na pograniczu woj. jeleniogórskiego i zielonogórskiego).

4. Grupa z przewagą funkcji turystyczno-wypoczynkowych — K, L, (6% gmin), przy czym kategorię K cechuje również udział leśnictwa, a kategorię L — funkcji usługowych, przemysłowych i rezydencjalnych oraz jedną i drugą także udział rolnictwa. Klasa K występuje głównie na terenach karpaccich, Pojezierzu Suwalskim, Pomorzu, na ogół w sąsiedztwie gmin o dużym udziale leśnictwa, zaś klasa L na terenach nadmorskich, Pojezierzu Mazurskim i w Sudetach.

5. Grupa o przewadze funkcji przemysłowych lub gmin silnie zurbanizowanych i semizurbanizowanych --- M, N, O, F. Cechuje je wysoki udział ludności pozarolniczej (ponad 80%) i zatrudnionej w przemyśle (ponad 20–30% ogółu zatrudnionych) lub niski odsetek ludności rolniczej i wysoki dojeżdżających do pracy (ponad 40–50% czynnych zawodowo). Klasę M (8,5% gmin) cechują silnie rozwinięte funkcje technoprodukcyjne, w tym głównie przemysłowe, udział rolnictwa lub leśnictwa, funkcje mieszkaniowe i na ogół brak funkcji turystyczno-wypoczynkowych. Najwięcej gmin zaliczonych do tej kategorii występuje wokół okręgów przemysłowych — Górnośląskiego, Staropolskiego, Wałbrzyskiego, Tarnobrzskiego itd. Nieliczne gminy tworzące klasę N cechuje wysoki udział ludności pozarolniczej i zatrudnionych w przemyśle oraz rozwinięte funkcje rezydencjalne, turystyczno-wypoczynkowe i leśnictwo. Ta złożoność funkcjonalna wskazuje na występowanie sytuacji konfliktowych w rozwoju poszczególnych funkcji. Klasa funkcjonalna O (6% gmin) odznacza się bardzo małym udziałem ludności rolniczej, ale na ogół dużym udziałem użytków rolnych, silnie rozwiniętymi dojazdami ludności do pracy, niskim odsetkiem zatrudnionych w przemyśle, a stosunkowo wysokim w funkcjach usługowych. Gminy reprezentujące klasę O występują w pobliżu dużych aglomeracji miejskich. Pod względem struktury społeczno-zawodowej ludności (ponad 80% to ludność pozarolnicza) do zurbanizowanych (a raczej semizurbanizowanych) należą też gminy tworzące klasę F (4% gmin). Ponadto cechuje je mały udział użytków rolnych, przeważnie państwowych, średni rozwój leśnictwa i funkcji rekreacyjnych. Gminy te występują na Pojezierzu Mazurskim, Pomorzu, Śląsku Opolskim, w Sudetach.

Najogólniej charakteryzując zróżnicowanie funkcjonalne obszarów wiejskich Polski, można stwierdzić, że na terenach północno-wschodnich i północno-zachodnich występuje przeważnie dominacja lub przewaga funkcji bioprodukcyjnych z udziałem turystyczno-wypoczynkowych. Na terenach środkowych i południowych, a zwłaszcza na południowo-zachodnich, struktura

funkcjonalna jest natomiast bardziej złożona, na skutek szerszego rozwoju — obok funkcji bioprodukcyjnych, rekreacyjnych itp. — funkcji technoprodukcyjnych, głównie przemysłowych.

Typy rolnictwa a funkcje podstawowe

Zarówno struktura funkcjonalna obszarów wiejskich, reprezentowana przez wyróżnione kategorie (klasy) funkcjonalne (ryc. 2), jak i struktura rolnictwa określona przez jego typy (ryc. 1), wykazują bardzo duże zróżnicowanie przestrzenne. Jest ono wynikiem dotychczasowego nierównomiernego rozwoju poszczególnych funkcji, w tym także rolnictwa, na co miała duży wpływ nie tyle przydatność warunków przyrodniczych, ile rozwój społeczno-gospodarczy, w tym szczególnie w minionym czterdziestoleciu rozwój procesów przemysłowania i urbanizacji.

Szczegółowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury funkcjonalnej i typów rolnictwa wskazuje na występowanie między nimi pewnych współzależności.

Na obszarach o przewadze funkcji rolniczych z dominacją rolnictwa indywidualnego (klasa A) wykształciły się przeważnie typy rolnictwa 1d, 4, 5, 6 i 7, reprezentujące ciąg rozwojowy przechodzenia od rolnictwa tradycyjnego, półsamozaopatrzeniowego (typ 7) do rolnictwa rynkowego w początkowym stadium rozwoju (1d). Rolnictwo najbardziej tradycyjne występowało na terenach północno-wschodnich i lokalnie - środkowych, o bardzo słabych glebach i tradycyjnych sposobach gospodarowania. Odznaczało się ono średnimi: rozmiarami gospodarstw, nakładami pracy żywej (ludzi, zwierząt) i kapitału (mechanizacja, nawożenie). Średnie też osiągało efekty produkcyjne, mierzone zarówno produktywnością ziemi i pracy, jak i stopniem i poziomem produkcji towarowej. W produkcji towarowej przeważał kierunek bydłeco-mleczny, z udziałem trzody chlewnej, zbóż i ziemniaków. Jest to reliktowy typ rolnictwa.

Nieco bardziej intensywne, produktywne i towarowe rolnictwo zaliczone do typów 4, 5 i 6 reprezentuje ciąg rozwojowy od rolnictwa tradycyjnego, półsamozaopatrzeniowego do rolnictwa rynkowego, półtowarowego o przewadze produkcji zwierzęcej lub mieszanego o kierunkach produkcji towarowej bydłeco-mlecznym z udziałem trzody chlewnej, zbóż i ziemniaków, bądź trzodowym z udziałem bydła mlecznego, ziemniaków i zbóż. Występowało ono na terenach północno-wschodnich, wschodniego Pomorza i północnego Mazowsza, a także w woj. chełmskim (typ 5).

Obszary wiejskie o przewadze funkcji rolniczych zaliczone do klasy B, oprócz znacznego udziału rolnictwa uspołecznionego, cechującego się przeważnie mniejszymi nakładami pracy (na ogół poniżej 15 osób na 100 ha użytków rolnych) a dużymi kapitału, średnią produktywnością ziemi a stosunkowo wysokim stopniem towarowości, cechuje mniejszy niż w klasie A udział ludności rolniczej i słabsze dojazdy do pracy, a więc większy udział zatrudnionych w funkcjach pozarolniczych w miejscu zamieszkania. Może to wynikać z większych powiązań produkcyjno-usługowych tych funkcji z miejscowym

rolnictwem. Rolnictwo indywidualne na tych obszarach (1a i 1b) reprezentuje najwyższy poziom rolnictwa rynkowego w Polsce. Cechują go średnie rozmiary gospodarstw (przeciętnie 7–10 ha), średnie nakłady pracy ludzi (13–20 zatrudnionych na 100 ha użytków rolnych) i zwierząt pociągowych (8–10 koni na 100 ha gruntów uprawnych), bardzo wysokie nakłady kapitału oraz duża obsada zwierząt gospodarskich (powyżej 120 sztuk dużych na 100 ha użytków rolnych). Rolnictwo to, ukształtowane w zróżnicowanych warunkach przyrodniczych, dzięki wysokiemu poziomowi kultury rolnej i nowoczesnym sposobom gospodarowania, cechował wysoki poziom produktywności ziemi (70–100 jednostek zbożowych z 1 ha użytków rolnych) i pracy (200–400 i więcej JZ na 1 zatrudnionego). Rolnictwo typu 1a, bardziej intensywne, produktywnie i towarowe charakteryzował kierunek produkcji towarowej bydłeco-trzodowy z udziałem pszenicy, buraków cukrowych lub pszenno-buraczany z udziałem trzody chlewnej, natomiast typ 1b — kierunki mniej intensywne: bydłeco-mleczny z udziałem żyta, ziemniaków i trzody chlewnej albo bydłeco-trzodowy z udziałem zbóż i ziemniaków.

Kategorie obszarów wiejskich C i D reprezentujące obszary o przewadze rolnictwa „podmiejskiego”, nastawionego na bezpośrednie zaopatrzenie głównie rynku miejskiego (klasa C) lub przewadze rolnictwa ludności dwuzawodowej, dojeżdżającej do pracy do pobliskich ośrodków miejsko-przemysłowych (klasa D), można uznać za przykład odmiennego wpływu procesów urbanizacji i uprzemysłowienia na kształtowanie typów rolnictwa. Na obszarach zaliczonych do klasy C na ogół występuje rolnictwo rynkowe, wysoko kapitałochłonne, produktywnie i towarowe, o przewadze produkcji roślinnej, w ramach której znaczący udział przypada na produkcję warzyw, owoców bądź kwiatów (typ 8). Rolnictwo to cechują małe lub średnie rozmiary gospodarstw, bardzo duże nakłady pracy ludzi i kapitału, bardzo duża produktywność ziemi oraz wysoki stopień i poziom produkcji towarowej. Na obszarach o dużym udziale ludności dwuzawodowej (chłopsko-robotniczej) i rozwiniętych dojazdach do pracy (klasa D), a więc przede wszystkim w południowo-wschodniej części kraju, ukształtował się typ rolnictwa tradycyjnego, półsamozaopatrzeniowego, bądź półtowarowego drobnoskalowego (średnia wielkość gospodarstw poniżej 5 ha), o dużych nakładach pracy (35 i więcej zatrudnionych na 100 ha użytków rolnych), średniej lub dużej produktywności ziemi, niskiej lub średniej produktywności pracy oraz o małym stopniu i poziomie produkcji towarowej (typy 9 i 10). W zależności od warunków przyrodniczych, w tym zwłaszcza rolniczej przydatności gleb, ukształtowały się różne kierunki produkcyjne. Na ogół jednak na terenach Kielecczyny i Kotliny Sandomierskiej w ramach typu 9, a na Pogórzu Karpackim — typu 10, przeważał w produkcji towarowej kierunek bydłeco-mleczny z udziałem zbóż, ziemniaków i trzody chlewnej. W sąsiedztwie miast wiele gospodarstw rolnych ludności dwuzawodowej było prowadzonych dość intensywnie, z przeznaczeniem produkcji (warzyw, owoców, mięsa itp.) na pobliskie rynki zbytu.

Obok rolnictwa tradycyjnego, w znacznym stopniu samozaopatrzeniowego, na omawianych obszarach rozwinęło się też rolnictwo bardziej towarowe, specjalizujące się w produkcji sadowniczej (typ 8) lub nastawione na produkcję zwierzęcą (typ 12).

Na obszarach o przewadze funkcji rolniczych, a więc o stosunkowo słabo rozwiniętych innych funkcjach, poziom rozwoju rolnictwa uwidoczniający się poprzez jego typy ma szczególnie duży wpływ na kształtowanie sytuacji społeczno-gospodarczej tych terenów. Stwierdzono np., że na obszarach o przewadze typów rolnictwa mało produktywnego i towarowego, a jednocześnie małych możliwościach zatrudnienia ludności w innych funkcjach w miejscu zamieszkania lub poprzez dojazdy do pracy utrzymuje się tendencja odpływu ludzi z rolnictwa i ze wsi. Dotyczy to również gmin o przewadze leśnictwa z udziałem funkcji rolniczych (H). Tam natomiast, gdzie oprócz leśnictwa stosunkowo dobrze rozwinięte są także inne funkcje pozarolnicze (turystyczno-wypoczynkowe, rezydencjalne, przemysłowe (klasy G, I) procesy emigracyjne są słabsze. Ludność wsi, w tym przede wszystkim rolnicza, nawet jeśli nie znajduje motywacji ekonomicznych do pracy w rolnictwie, może się utrzymywać z pracy w funkcjach pozarolniczych.

Gminy odznaczające się wysokim rozwojem funkcji turystyczno-wypoczynkowych (klasy K, L) różnicuje nie tylko inny rodzaj funkcji współtowarzyszających, lecz także inne typy rolnictwa. Kategoria K cechuje się niskim udziałem rolnictwa, na ogół indywidualnego o stosunkowo dużych nakładach pracy i mało towarowego, dużym udziałem leśnictwa i słabo rozwiniętymi innymi funkcjami. Występuje ona przede wszystkim na terenach karpaccich (typy rolnictwa 10, 11) oraz na Pojezierzu Suwalskim i Pomorzu Wschodnim (typ 4). Kategorię funkcjonalną L cechują — oprócz funkcji rekreacyjnych — także usługowe i przemysłowe oraz udział rolnictwa o zróżnicowanym stopniu uspołecznienia. Występuje ona przeważnie na terenach nadmorskich oraz na Pojezierzu Mazurskim i w Sudetach, gdzie typy rolnictwa znacznie się różnią. Na terenach nadmorskich oraz w niektórych gminach mazurskich jest to rolnictwo rynkowe, produktywnie i towarowe, przeważnie na wysokim (1a, 1b), rzadziej średnim (1c) poziomie rozwoju. W znacznej liczbie gmin mazurskich o rozwiniętych funkcjach turystyczno-wypoczynkowych występuje też rolnictwo (typ 3) rynkowe mało intensywne, półtowarowe, o przewadze produkcji zwierzęcej. Typ ten jest reprezentowany również na terenach sudeckich.

Na obszarach o przewadze funkcji turystyczno-wypoczynkowych występują więc różne typy rolnictwa. Różne są także formy ruchu turystyczno-wypoczynkowego, np. weekendowy, pobytowy, organizowany w tzw. kwaterach prywatnych, pensjonatach, domach wczasowych itp. Dotychczasowe związki między zagospodarowaniem rolniczym i turystyczno-wypoczynkowym są słabe, szczególnie na terenach zasiedlonych ludnością napływową i o znacznym udziale rolnictwa uspołecznionego, przez długie lata sterowanego centralnie podobnie jak organizacja masowego ruchu wypoczynkowego. Na terenach przyrodniczo atrakcyjnych dla wypoczynku i o rozdrobnionej strukturze mało towarowego rolnictwa (typy 10, 11), a więc przede wszystkim na terenach karpaccich, rozwija się łączenie pracy we własnym gospodarstwie rolnym z wynajmowaniem pokoi i obsługą turystów.

W gminach silnie przemysłowych lub zurbanizowanych (klasy M, N, O, F) rolnictwo nie ma wiodącego znaczenia w ich strukturze funkcjonalnej, a jego typy wykazują dość duże zróżnicowanie, uwarunkowane dotychczasowym

rozwojem społeczno-gospodarczym danego terenu. Na ogół jednak w gminach o funkcjach przemysłowych (M, N) występuje rolnictwo rerezentowane przez typ 14, czyli rolnictwo o względnie dużej produktywności ziemi, ale niskim poziomie produkcji towarowej, nastawione przede wszystkim na produkcję przeznaczoną na własne potrzeby, a tylko nadwyżkach skierowanych na rynek. Są to głównie: mleko, następnie trzoda chlewna i ziemniaki, a w pobliżu miast także warzywa. Na obszarach o silnie rozwiniętych funkcjach przemysłowych, podobnie jak w bezpośrednim sąsiedztwie dużych aglomeracji miejskich, znaczna część gruntów jest skażona (Frąckiewicz 1984) i nie nadają się one do produkcji żywności. Rolnictwo gmin silnie zurbanizowanych (klasa O) reprezentowane jest na ogół przez typ 8, a więc rolnictwo rynkowe, wysoko kapitałochłonne, produktywnie i towarowe, o przewadze produkcji roślinnej, albo przez typ 14 — rolnictwo tradycyjne, drobnoskalowe, wtórnie samozaopatrzeniowe, typowe dla gospodarstw rolnych ludności dwuzawodowej.

Porównanie zróżnicowania funkcjonalnego gmin ze zróżnicowaniem jednej z ich podstawowych funkcji, tzn. z rolnictwem, wskazuje na występowanie współzależności zarówno między nimi, jak i między typami rolnictwa a niektórymi funkcjami pozarolniczymi obszarów wiejskich. Wynika to przede wszystkim z tego, że przestrzenne zagospodarowanie obszarów wiejskich, w tym także rolnicze, odbywało się pod wpływem podobnych warunków zewnętrznych, aczkolwiek regionalnie zróżnicowanych. Do dziś na przykład przetrwały w rolnictwie i zagospodarowaniu przestrzennym wsi skutki oddziaływania odmiennych warunków społeczno-gospodarczych na ziemiach polskich w okresie zaborów.

Na kształtowanie typów rolnictwa duży wpływ w minionych latach miał rozwój funkcji technoprodukcyjnych, głównie przemysłowych, oraz procesów urbanizacyjnych na obszarach wiejskich. Był to wpływ intensyfikujący, powodujący rozwój produktywności i towarowości rolnictwa poprzez specjalizację ukierunkowaną na potrzeby rynku (np. typ rolnictwa 8), ale też hamujący rozwój rolnictwa poprzez utrwalanie jego rozdrobnionej struktury i braku specjalizacji, czego przykładem jest rozwój rolnictwa wtórnie samozaopatrzeniowego (typ 14) charakterystycznego dla gospodarstw ludności dwuzawodowej.

Negatywny wpływ na rozwój rolnictwa występował przede wszystkim tam, gdzie rozwój funkcji przemysłowych odbywał się bez powiązania z miejscowym rynkiem zbytu (np. produktów rolnych) lub zaopatrzenia (np. w środki produkcji), a związki z danym terenem ograniczały się głównie do oferowania bardziej intratnych miejsc pracy niż w rolnictwie. Na niektórych obszarach analogicznie rzecz się miała z rozwojem innych funkcji, np. turystyczno-wypoczynkowych. Ich rozwój, często kierowany z zewnątrz, miał wpływ na sytuację gospodarczą gmin na ogół tylko poprzez tworzenie nowych miejsc pracy. W takich sytuacjach, gdy rozwój funkcji pozarolniczych na obszarach wiejskich odbywał się tylko poprzez ziemię (zmianę użytkowania rolniczego na inne) i ludzi (przechodzenie z rolnictwa do innych zawodów), czemu na ogół towarzyszył wzrost dochodów ludności pozarolniczej, znaczenie rolnictwa zmniejszało się, a jego rozwój ulegał zahamowaniu. Przekształcanie obszarów wiejskich z monofunkcyjnych w wielofunkcyjne odbywało się przeważnie

kosztem rolnictwa. Rozwój różnych działów gospodarki nie był zsynchronizowany i nie uwzględniał dotychczasowego poziomu zagospodarowania oraz miejscowych warunków społeczno-kulturowych i przyrodniczych.

LITERATURA

- Biegajło W. 1973, *Typologia rolnictwa na przykładzie województwa białostockiego*, Prace Geogr. IG PAN, 101.
- Frąckiewicz L. 1984, *Problemy zagospodarowania Górnego Śląska (w:) Gospodarka przestrzenna Polski. Diagnoza i rekonstrukcja*, Wszechnica PAN, Ossolineum, s. 289–316.
- Matusik M. 1973, *Próba typologii i regionalizacji rolnictwa na obszarze Dolnego Powiśla*, Prace Geogr. IG PAN, 102.
- Kostrowicki J. 1969, *Typologia rolnictwa. Założenia, kryteria, metody*, Przegł. Geogr., 41, 4, s. 599–621.
- 1982, *The types of agriculture map of Europe*, Geogr. Pol., 48, s. 79–91.
- Kostrowicki J., Szczęsny R. 1972, *Polish agriculture. Characteristics, types and regions (w:) Geography of World agriculture. Characteristics, types and regions*, Budapest.
- 1978, *Typy rolnictwa (w:) Przemiany struktury przestrzennej rolnictwa Polski 1950–1970*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 127, s. 427–486.
- Kostrowicki J. i inni 1984, *Types of agriculture map of Europe*, Warszawa (9 map).
- Stasiak A. 1989, *I etap raportu — ekspertyzy PAN pt. „Problematyka sytuacji gmin wraz z prognozą kierunków ich rozwoju w najbliższych 15–20 latach” (w:) I etap badań nad stanem gmin w Polsce i perspektywy ich rozwoju*, KPZK PAN, Warszawa.
- Stola W. 1970, *Próba typologii rolnictwa Ponidzia*, Prace Geogr. IG PAN, 81.
- 1987, *Klasyfikacja funkcjonalna obszarów wiejskich Polski. Próba metodyczna*. Prace Hab., IGiPZ PAN, Ossolineum, Wrocław.
- 1991, *Zróżnicowanie funkcjonalne gmin Polski*, Przegł. Geogr., 3–4, s. 283–296.
- Stola W., Szczęsny R. 1982, *Geografia rolnictwa Polski*, PWN, Warszawa.
- Szczęsny R. 1988, *Przemiany struktury przestrzennej rolnictwa Polski w latach 1960–1970. Przestrzenne zróżnicowanie typów rolnictwa*, Ossolineum, Wrocław.
- 1989, *Miejsce rolnictwa Polski w rolnictwie Europy. Próba porównania wybranych obszarów*, Przegł. Geogr., 61, 4, s. 441–456.
- 1992, *Przemiany struktury przestrzennej rolnictwa indywidualnego Polski 1938–1988. Próba syntezy*, Dok. Geogr., 4.

WŁADYSŁAWA STOLA
ROMAN SZCZĘSNY

TYPOLOGICAL RESEARCH OF AGRICULTURE
AND FUNCTIONAL ANALYSIS OF RURAL AREAS IN POLAND

The subject of the research are results of typological studies in agriculture and functional analysis of rural areas as well as relations between types of agriculture and functional differentiations of Polish communes.

The study of spatial structure of individual agriculture in Poland in its synthetic typological approach, was conducted according to the rules, criteria and methods presented by the Commission of Agricultural Typology of International Geographical Union (Kostrowicki, 1969, 1982). The basis of type definitions were 27 variables representing inner features of agriculture (socio-ownership,

operational, productional and structural characteristics normalized) and illustrated by the codes and then compared with the model types of European agriculture.

Polish individual agriculture in 1988 was represented by the number of types and their combination (Table 1), presenting traditional agriculture, semi-self-sufficient, through semi-commercial, mixed agriculture, semi-commercial with prevailing of animal production, market agriculture, capital intensive agriculture, productive, market oriented mixed agriculture and with prevailing of crop production and with the share of vegetable and fruit.

The functional classification of communes was based on 9 features representing basic functions of rural areas in Poland (agriculture, forestry, industry, tourism and residential).

14 functional model types were elaborated, then functions of each commune described in terms of normalized features were compared to model types (Stola, 1987, 1991). Particular functional groups of communes were joined into 5 groups:

1. A, B, C — groups with agricultural function prevailing, where A — with domination of individual agriculture, B — domination, or considerable share of socialized agriculture, C — with suburban agriculture prevailing, and D — agriculture of double-profession population.
2. Group E — where the combination of agriculture, forestry, tourism, or industrial and residential functions may observed.
3. Groups G, H, I — with domination of forestry, which differentiated additional functions, where G — non-agricultural functions, H — agriculture, I — industry.
4. K and L — with preponderance touristic and recreational functions, where K — the share of forestry and agriculture, L — with the share of service and industry.
5. M, N, O, F — with industrial functions or communes highly urbanized, where M — means technical-productional function, N — industry, tourism and residential as well as functions of service with contribution of agriculture, F — communes semi-urbanized with contribution of forestry and touristic functions.

Types of agriculture and functional structure of communes point to great spatial differentiations stimulated by development of urbanization and industrial processes in the past 40 years.

There are relationships between types of agricultural and functional structure of communes. E.g. in the agricultural areas where individual agriculture (group A) prevails there appeared in most cases types of agriculture representing a transition from traditional semi-self-sufficient (type 7) up to market oriented agriculture in the first phase of development. The tendency in less productive agriculture as well as areas where the possibilities of employment in non-agricultural professions are small, there was noted a tendency to leave rural areas and agriculture. This also concerns the communes with forestry prevailing with the share of agricultural function (group H). Agriculture of urbanized communes is usually represented by type 8 — capital, intensive, productive and market oriented agriculture, or type 14 — where double-professional occupation prevails.

Changes of Polish rural areas from agriculture and forestry to the multi-functional ones was usually introduced at the expense of agriculture and less was influenced by general level of socio-economic and natural conditions.

ANDRZEJ RICHILING
KATARZYNA OSTASZEWSKA

Czy istnieje uniwersalna przyrodnicza jednostka przestrzenna?

Does an universal natural areal unit exist?

Zarys treści. W artykule przedstawiono przegląd metod delimitacji jednostek przestrzennych, wyróżnianych przez badaczy reprezentujących kompleksową geografie fizyczną, geochemię krajobrazu i ekologię. Na tym tle podjęto próbę udzielenia odpowiedzi na pytanie postawione w tytule.

Wstęp

Wielokrotnie w rozważaniach przyrodników, a przede wszystkim geografów, pojawia się pytanie o istnienie uniwersalnej jednostki przestrzennej. Wydzielenie jej powinno być możliwe przy zastosowaniu różnych metod. Przestrzenny zasięg takiej jednostki powinien być identyczny na mapach opracowanych przez różnych specjalistów, a podstawę wyróżniania powinny stanowić kryteria odnoszące się zarówno do struktury, jak i do sposobu funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Istnienie jednostki stanowiącej pole odniesienia w badaniach prowadzonych przez przyrodników o różnym wykształceniu sprzyjałoby integracji nauk przyrodniczych i kompleksowemu podejściu w badaniu środowiska przyrodniczego. Poszukiwanie takiej jednostki jest równoznaczne z dążeniem do wyodrębnienia podstawowych elementów — „cegiełek”, z których jest zbudowany „dom” przyrody. Jednostka taka mogłaby zarazem stanowić uniwersalne pole odniesienia do wszelkich rozważań z zakresu kształtowania i ochrony krajobrazu naturalnego. Jest to bardzo kusząca wizja. Czy jednak jej realizacja jest w ogóle możliwa? W niniejszym artykule podjęto próbę odpowiedzi na to pytanie.

Kilka uwag o definicji przyrodniczej jednostki przestrzennej

Delimitacja przyrodniczych jednostek przestrzennych wchodzi w zakres wielu dyscyplin naukowych. Najbardziej kompleksowe metody wyróżniania jednostek wypracowały dyscypliny syntetyzujące, takie jak kompleksowa

geografia fizyczna, zwana też geografją krajobrazu lub geokologią, geochemia krajobrazu i ekologia. Specyfika tych dyscyplin polega na badaniu nie pojedynczych procesów i elementów środowiska, lecz swego rodzaju „zorganizowanych złożoności”, obejmujących zarówno komponenty materialne, jak i zachodzące między nimi relacje. Przedmiot badań geografii krajobrazu, ekologii i geochemii krajobrazu jest więc niezwykle złożony, a jego poznanie trudne. Nic więc dziwnego, że każda z dyscyplin koncentruje się na doskonaleniu metod badań szczegółowych i żadna nie osiągnęła dotychczas wysokiego poziomu teoretycznego. Mimo to ogólne definicje przedmiotu badań, owych „zorganizowanych złożoności” zostały sformułowane podobnie. W kompleksowej geografii fizycznej pod pojęciem jednostki przestrzennej, czyli geokompleksu¹, rozumie się relatywnie zamknięty wycinek przyrody stanowiący całość dzięki zachodzącym w nim procesom i współzależnościom budujących go komponentów. Określonej skale macierzystej odpowiadają w danej sytuacji topograficznej określone stosunki wodne. Do tego zespołu dostosowane są gleby i przyroda żywa, czyli roślinność i świat zwierzęcy. Na geokompleksy składają się zarówno komponenty przyrodnicze, jak również ich zmiany spowodowane działalnością człowieka (Barsch 1968). Obok terminu „geokompleks” w geografii krajobrazu często stosowane jest pojęcie „geosystem”. Oznacza ono geokompleks, w którym komponenty i procesy traktowane są jak elementy i relacje systemu. Każdy geosystem jest systemem otwartym, który wymienia materię, energię i informację z otoczeniem. W każdym można wyróżnić składowe reliktowe, stanowiące odbicie warunków istniejących w przeszłości, składowe konserwatywne, wynikające z uwarunkowań współczesnych i składowe prognostyczne, określające kierunek dalszego rozwoju (Kondracki 1975). Geosystem jest więc obiektem przestrzeni czterowymiarowej, uwzględniającej czas. W podobny sposób został określony tak zwany „krajobraz geochemiczny”. Zgodnie z definicją A.J. Perelmana (1971) przedstawia on »bardzo ruchliwy, zmienny i nieczółnoważony kompleks«, dzielący się na kilka naturalnych warstw. Są to: nadziemna atmosfera, pokrywa roślinna i świat zwierzęcy, gleba, płaszcz zwietrzelinowy i poziom wód gruntowych. Twórca geochemii krajobrazu, B.B. Polynov (1956) podkreślał konieczność traktowania krajobrazu zarówno jak efektu współdziałania procesów przyrodniczych, jak i systemu, umożliwiającego owo współdziałanie. Również na gruncie ekologii sformułowane zostały definicje kompleksowej jednostki przestrzennej — ekosystemu, obejmującej organizmy i ich środowisko. Pod pojęciem ekosystemu rozumiany jest fragment powierzchni Ziemi, który odznacza się swoistym obiegiem energii i materii, strukturą biotyczną i abiotyczną oraz wymianą materii i energii z otoczeniem (Odum 1980, Streit 1980).

Z przytoczonych definicji wynika, że kompleksowa geografia fizyczna, geochemia krajobrazu i ekologia traktują przedmiot swoich badań w sposób niemal identyczny i — mniej lub bardziej świadomie — nawiązują do koncepcji organizmalnej i ogólnej teorii układów Bertalanffy'ego (1984). Przyrodniczą jednostkę przestrzenną definiują bowiem jako całość, składającą się ze zor-

¹ Określenie to może być używane zamiennie z terminem „krajobraz”.

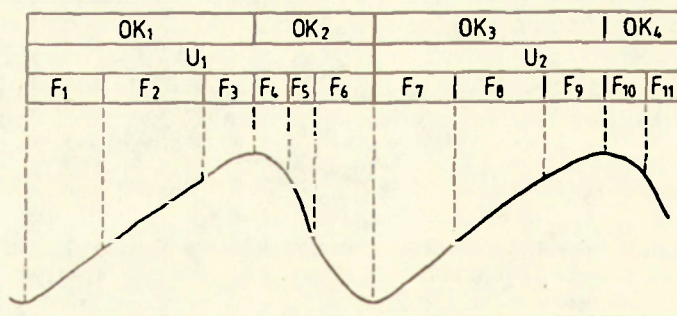
ganizowanych elementów, które powiązane są zarówno strukturalnie (morfologicznie), jak i funkcjonalnie, czyli poprzez procesy. Uważają ją za układ otwarty, wykazujący pewną zdolność do samoregulacji, ale podlegający ewolucji. Jednostkę tę wyodrębniają z otoczenia dzięki stwierdzeniu, że związki między budującymi ją elementami mają swoisty charakter, inny niż w terenach otaczających. Wydawać by się więc mogło, że na gruncie kompleksowej geografii fizycznej, ekologii i geochemii krajobrazu możliwa jest unifikacja metod wyróżniania jednostek przestrzennych i stworzenie holistycznego systemu ich delimitacji i klasyfikacji. Przekonanie to wyrażał twórca geochemii krajobrazu i jego kontynuatorzy (Polynov 1956, Glazovska 1964, Perelman 1971). Można je również spotkać w pracach z zakresu kompleksowej geografii fizycznej (Kondracki 1976, Richling 1982), a także — choć nie wyrażone wprost — w wielu publikacjach prezentujących praktyczne zastosowanie metod ekologii (m.in. Einsele 1986) lub geografii krajobrazu (np. Ostaszewska i Harasimiuk 1990). W praktyce okazuje się jednak, że efekty delimitacji jednostek wyróżnianych przez poszczególne dyscypliny, a także przez poszczególnych badaczy, różnią się w sposób bardzo istotny. Przyczyną tego jest odmienny dobór kryteriów wydzielenia jednostek oraz zróżnicowane metody ich systematyzowania.

Przykłady metod wyróżnia przyrodniczych jednostek przestrzennych

Jednostki przyrodnicze dzielą się na topiczne, czyli odnoszące się do poszczególnych miejsc i choryczne, czyli przestrzenne. Najmniejszą, niepodzielną jednostką przyrodniczą jest facja, nazywana też ekotopem lub krajobrazem elementarnym². Jednostki tej rangi wyróżniane są w skalach szczegółowych, zazwyczaj 1:10 000 i większych. Ich delimitacja wymaga dokładnych badań terenowych, często o charakterze stacjonarnym. Dzięki nim geokompleksy topiczne są scharakteryzowane zarówno pod względem morfologicznym, jak i strukturalnym. Badania w skali topicznej dostarczają wielu informacji o strukturze i funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego, dzięki czemu mają duże znaczenie praktyczne. Ponad wszelką wątpliwość dowiodły tego wyniki badań ekosystemów leśnych poddanych antropopresji, publikowane w USA i RFN (por. m.in. Brechtel 1988, Einsele 1986). Czy zatem jednostka topiczna nie mogłaby stać się uniwersalną jednostką przyrodniczą? Przecież ekotop, facja,

² Należy w tym miejscu wspomnieć, choć zagadnienie wykracza poza określony temat, o koncepcji tzw. „geomasy”, opracowanej przez N.L. Beručašvilego (1980, 1986). Definiuje on geomasy jako najmniejsze, jednorodne fragmenty epigeosfery (środowiska przyrodniczego) o określonej masie, specyfice funkcji i określonej prędkości zmian w czasie lub przemieszczania się w przestrzeni. Do podstawowych należą: aeromasy, fitomasy, pedomasy, litomasy i hydromasy. Mogą one być określone przez długość, szerokość, wysokość, powierzchnię, objętość, gęstość, formę i orientację. Zestawienie wymienionych parametrów pozwala na porównywanie ze sobą i syntetyzowanie poszczególnych składowych środowiska przyrodniczego. Koncepcja ta jest interesująca, ale trudna do wdrożenia. Do wyróżnienia geomasy niezbędne są szczegółowe badania prowadzone przez dłuższy czas. Dlatego przykłady prac są nieliczne, a sposób postępowania zapewne nieprędko się spopularyzuje.

krajobraz elementarny to synonimy, określające ten sam obiekt przestrzeni geograficznej. Odpowiedź na pytanie brzmi: tak, ale tylko w ograniczonym zakresie. Efektem prac prowadzonych w skali topicznej jest pełna charakterystyka środowiska w określonym miejscu, ale nie w przestrzeni. Uzyskanie pełnej charakterystyki całości epigeosfery jedynie na podstawie badań topicznych jest więc praktycznie niemożliwe. Ponadto, jak się wydaje, nawet pełne punktowe rozpoznanie przestrzeni geograficznej nie uchroniłoby przyrodników przed dokonaniem zupełnie różnych jej podziałów. Złożoność systemu materialnego epigeosfery sprawia, że w trakcie delimitacji jednostek przestrzennych niemożliwe jest uwzględnienie wszystkich składowych środowiska i zachodzących między nimi relacji. Uwzględnienie wszelkich składowych i relacji byłoby również sprzeczne z zasadami logiki. Badacz musi zatem dokonać wyboru między potencjalnymi kryteriami delimitacji, jedne uznając za nadrzędne, inne traktując jako mniej ważne. W ten sposób na poziomie jednostki przestrzennej nieuchronnie dokonuje się proces uogólniania, któremu towarzyszy pewna subiektywizacja podejścia do badanego przedmiotu. W praktyce oznacza to, że jednostka przestrzenna jest — mniej lub bardziej świadomie — definiowana jako układ pewnych elementów, procesów i cech uznanych za podporządkowane, zorganizowanych względem elementów, procesów lub cech uznanych za nadrzędne. Jako przykład mogą posłużyć definicje podstawowych jednostek przestrzennych, używanych w kompleksowej geografii fizycznej i geochemii krajobrazu. W kompleksowej geografii fizycznej pod pojęciem uroczyska rozumie się prawidłowy kompleks facji, wyodrębniający się w związku z formami rzeźby, niejednorodnym składem gruntów i gospodarką człowieka (Czarnecki 1972, Kondracki 1976, Richling 1982). Te same facje, zmieniające się od lokalnego wododziału do lokalnej depresji tworzą geochemicznie sprzężony rząd facji, nazwany przez M.A. Glazovską (1964) ogniwem krajobrazowym. Wzajemne relacje obu jednostek przestrzennych przedstawiono na rycinie 1. Obydwa rodzaje geokompleksów bez wątpienia reprezentują „całościowe” podejście do badanej rzeczywistości geograficznej i bazują na wyjściowych



Ryc. 1. Relacje między typologicznymi jednostkami fizycznogeograficznymi i geochemicznymi $F_1 \dots F_{11}$ — facje (krajobrazy elementarne), U_1, U_2 — uroczyska, $OK_1 \dots OK_4$ — ogniwa krajobrazowe

Relations between typological physico-geographical and geochemical units

$F_1 \dots F_{11}$ — facia (elementary landscapes), U_1, U_2 — marshes, OK_1, \dots, OK_4 — landscape links

badaniach jednostek topicznych. Uroczyska wyróżniono uwzględniając głównie statyczne elementy geosystemu, zaś ogniwa krajobrazowe — uwzględniając jego aspekty dynamiczne. Oba podejścia są zatem tak samo obiektywne (lub tak samo subiektywne).

Z jeszcze większą różnorodnością metod delimitacji jednostek przestrzennych mamy do czynienia w przypadku prac, których autorzy nie bazują na badaniach geokompleksów topicznych. Podejście takie spotykane jest najczęściej i wynika z powodów praktycznych. W kompleksowej geografii fizycznej jednostki przestrzenne wyróżniane są zazwyczaj z założeniem nadrzędnego wpływu rzeźby powierzchni terenu. Rzeźba jest w większości przypadków uznawana za czynnik decydujący o dynamice środowiska przyrodniczego, a granice form rzeźby — za wyznaczniki przebiegu granic innych komponentów. W badaniach fizycznogeograficznych rozpowszechnił się podział wszelkich terenów na litogeniczne i hydrogeniczne. Pierwsze to obszary wododziałowe, gdzie o sposobie wykształcenia pozostałych składowych decyduje rodzaj podłoża, drugie zaś są związane z obniżeniami, podporządkowanymi stosunkom wodnym.

Hierarchiczne podporządkowanie jednostek przestrzennych może następować na drodze grupowania według podobieństw, czyli metodą typologii albo na drodze grupowania według cech indywidualnych, czyli metodą regionalizacji (Kondracki 1976, Richling 1982). Obie procedury mogą być prowadzone z zastosowaniem metod dedukcyjnych lub indukcyjnych. Metoda dedukcyjna polega na podziale większych jednostek na mniejsze na podstawie przyjętych wcześniej kryteriów przewodnich. Stosuje się ją zazwyczaj w opracowaniach wykonywanych w skali przeglądowej. Jako przykład może posłużyć regionalizacja fizycznogeograficzna Polski, której założenia przedstawiono w tabeli 1 oraz typologia krajobrazu Polski.

Tabela 1

System taksonomiczny jednostek podziału regionalnego Polski
(za J. Kondrackim, 1977)

Szczebel taksonomiczny	Kryteria wyróżniania
Obszar fizycznogeograficzny	Rozczłonkowanie poziome lądu, morfostruktura, makroróżnice klimatyczne
Prowincja	Budowa geologiczna, efekty ruchów neotektonicznych, charakter rzeźby i klimatu
Podprowincja	Różnice hydrograficzne, biogeograficzne i glebowe w granicach prowincji
Makroregion	Położenie, charakter i pochodzenie rzeźby, zróżnicowanie litologiczne
Mezoregion	Te same czynniki, potraktowane w sposób bardziej szczegółowy
Mikroregion	Kompleks zjawisk fizycznogeograficznych ze szczególnym uwzględnieniem ich przekształceń antropogenicznych

W nowej wersji typologii krajobrazu (Richling 1986) uwzględniono cztery szczeble taksonomiczne. Najwyższy z nich to klasa krajobrazu, wyróżniona na podstawie cech orograficznych (krajobrazy nizin, wyżyn, gór oraz dolin i obniżen). W obrębie klasy krajobrazów nizinnych o podziale na rodzaje krajobrazu decydują morfometryczne cechy rzeźby, zaś gatunki krajobrazu wydzielono na podstawie genezy form. W krajobrazach wyżynnych rodzaje zależą od skał podłoża, gatunki zaś — od rozcięcia i zwartości form rzeźby. W górach o podziale na rodzaje i gatunki krajobrazu decyduje piętrowość, stanowiąca odbicie wyniesienia nad poziom morza. W efekcie takiego postępowania na mapie typów krajobrazu Polski w skali 1:500 000 wyróżniono 4 klasy, 12 rodzajów i 25 gatunków krajobrazu. Dodatkowo, po uwzględnieniu litologii i użytkowania ziemi, wydzielono 117 odmian krajobrazu.

Metoda indukcyjna, bazująca na łączeniu jednostek niskiej rangi taksonomicznej, jest najczęściej wykorzystywana w opracowaniach wielkoskalowych (m.in. Richling 1976, Ostaszewska 1984). Coraz częściej spotyka się również opracowania polegające na wyróżnianiu jednostek przestrzennych bez precyzowania ich rangi taksonomicznej. Jednostki te są definiowane za pomocą kryteriów, stosowanych przy ich delimitacji. Jako kryteria wyróżniania służą komponenty, uznawane za przewodnie dla struktury lub sposobu funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Są to najczęściej rzeźba i rodzaj podłoża. Jako charakterystyki dodatkowe podaje się informacje o głębokości do wód gruntowych, typie gleby i zbiorowiska roślinnego. Opisaną metodę zaproponował W. Lewandowski do badań zależności wykorzystania ziemi od struktury krajobrazowej terenu (Lewandowski 1992). Zaprezentowane podejście do problematyki wyróżniania przestrzennych jednostek przyrodniczych dowodzi odchodzenia od tradycyjnie przyjętych schematów taksonomicznych na korzyść podziałów przestrzeni geograficznej dostosowanych do celów badań. Jeszcze wyraźniej zjawisko to jest dostrzegalne w pracach o charakterze użytkowym. Jako przykład może tu posłużyć mapa degradacji środowiska w województwie wrocławskim, opracowana przez K. Ostaszewską i A. Harasimiuka (1990). Główna część opracowania dotyczyła inwentaryzacji i oceny różnych form i przejawów antropopresji. Polem odniesienia były jednostki różniące się stopniem przekształcenia krajobrazu naturalnego i odpornością na degradację chemiczną. Jednostki te nie tylko nie należą do określonego systemu taksonomicznego, ale wręcz trudno nazwać je fizycznogeograficznymi w tradycyjnym znaczeniu. Są to swego rodzaju geokompleksy „geograficzno-geochemiczne”. Przy ich delimitacji uwzględniono bowiem tylko te cechy środowiska przyrodniczego, które mają wpływ na rozprzestrzenianie się i kumulację zanieczyszczeń chemicznych, takie jak położenie jednostki w krajobrazie, odczyn i warunki redukcyjno-oksydacyjne gleb, pojemność sorpcyjna gleb, buforowe zdolności szaty roślinnej.

Niezależnie od omówionych istnieją metody geochemicznej klasyfikacji krajobrazu. Pierwszą z nich opracował B.B. Polynov (1956). Wyróżnił on cztery szczeble taksonomiczne: krajobraz elementarny (czyli fację lub ekotop), krajobraz miejscowy (bliski poduroczysku, a niekiedy uroczysku), okręg krajobrazowy (obejmujący jeden element rzeźby i jeden typ zbiorowiska roślinnego) oraz strefę glebowo-klimatyczną (lub piętro w górach). Według założeń Polynova

wyróżnienie krajobrazów geochemicznych powinno być »lec u podstaw geograficznej nauki o krajobrazie« (Polynov 1956). Rzeczywiście, zaproponowany przez niego system taksonomiczny jednostek jest na niektórych szczeblach bliski geograficznemu. Następcy Polynova skoncentrowali się na badaniu chemicznych cech środowiska i opracowali nowe systemy klasyfikacji jednostek, bardziej przydatne do ukazania krajobrazu rozumianego jako wynik skomplikowanego procesu obiegu pierwiastków. Najbardziej rozbudowany system taksonomiczny opracowała M.A. Glazovska (1964). System ten opiera się na zasadzie indukcyjnego tworzenia jednostek poszczególnych poziomów hierarchicznych i bazuje na wstępnym wyróżnianiu jednostek topicznych. Kolejnymi szczeblami są wspomniane już ogniwo krajobrazowe i krajobraz lokalny, czyli obszar, na którym powtarzają się określone typy ogniów krajobrazowych, to znaczy krajobrazy elementarne zachowują określony skład i położenie względem siebie. Dalsze zrównicowanie systemu taksonomicznego dokonuje się na drodze typologii jednostek wykonywanej osobno dla każdego szczebla hierarchii. Na przykład, krajobrazy elementarne grupowane są w typy, podtypy, klasy i rodzaje, zaś krajobrazy lokalne klasyfikuje się z uwzględnieniem aż ośmiu szczebli taksonomicznych. Mimo znacznego rozbudowania geochemiczna klasyfikacja krajobrazów według Glazovskiej jest logiczna i jasna. Na każdym szczeblu hierarchii kryteria wyróżniania i grupowania jednostek są bowiem jednoznacznie określone. Jej praktyczne zastosowanie jest jednak ograniczone indukcyjnym sposobem uzyskiwania poszczególnych szczebli, czyli grupowaniem jednostek wychodzących od facji. Mniej rygorystyczne podejście

Tabela 2

Taksonomiczne jednostki systematyki krajobrazów geochemicznych
(wg Perelmana 1971)

Nazwa jednostki	Kryteria wydzielania
Rząd krajobrazów	Forma ruchu materii (fizyczna, mechaniczna, biologiczna), z którą związana jest migracja pierwiastków w krajobrazie.
Grupa krajobrazów	Biologiczny obieg pierwiastków w stanie gazowym i stosunki między ogólną masą żywej materii i roczną produkcją, typy organizmów, powodujące obieg.
Typ krajobrazów	Biologiczny obieg pierwiastków w stanie gazowym, roczna produkcja żywej materii, szybkość rozkładu szczątków organizmów.
Rodzina krajobrazów	Produkcja materii żywej w obrębie typu.
Klasa krajobrazów	Pierwiastki typomorficzne i jony migracji wodnej.
Rodzaje krajobrazów	Intensywność krążenia wód i migracji mechanicznej
Gatunek krajobrazów	Drugorzędne cechy migracji (wymagające sprecyzowania).

do zakresu pojęcia „krajobraz geochemiczny” zaproponował A.J. Perelman (1971). Zaproponowana przez niego hierarchia taksonomiczna (tab. 2) umożliwiła wyróżnienie krajobrazów geochemicznych różnej rangi, w zależności od skali mapy. Perelmanowska metoda delimitacji jednostek jest więc dedukcyjna i pod względem formalnym przypomina fizycznogeograficzną typologię krajobrazu Polski (Kondracki 1978, Richling 1986). Podobne podejście do wyróżniania jednostek geochemicznej klasyfikacji krajobrazów reprezentują prace B. Wicika (1983, 1985 wspólnie z Velčevem, 1988 wspólnie z Baez) i K. Ostaszewskiej (1987).

Obok przedstawionych powyżej możliwa jest również klasyfikacja na podstawie cech fizycznych, czym zajmuje się geofizyka krajobrazu. Jednakże dotychczas można mówić jedynie o pewnych próbach, które nie doprowadziły do wypracowania konsekwentnego systemu delimitacji i klasyfikacji przyrodniczych jednostek przestrzennych. Niektórzy autorzy są zdania, że podstawową jednostką w tym ujęciu powinna być zlewnia rzeczna. Zlewnie są jednak heterogeniczne z punktu widzenia większości składowych środowiska przyrodniczego. Łatwo wykazać, że dorzecze rzeki wypływającej z gór i przecinającej położoną u ich stóp równinę obejmuje fragmenty przynajmniej dwóch jednostek fizycznogeograficznych. Nawet bardzo małe zlewnie można najczęściej podzielić na skonstrastowane pod względem fizycznogeograficznym części. Ograniczający zlewnię dział wodny prowadzony np. kulminacjami łańcucha górskiego nie może być utożsamiany z kompleksowo pojmowaną granicą fizycznogeograficzną. Cały łańcuch górski stanowi jeden geokompleks i rozdzielanie tej jednostki na dwa zbocza będzie zawsze sztuczne.

Jak z powyższego wynika, podział dowolnego terytorium na dorzecza nie jest równoznaczny z podziałem na jednostki fizycznogeograficzne, co nie przekreśla przydatności jednostek hydrologicznych do badań kompleksu zjawisk przyrodniczych, zwłaszcza do badań bilansowych.

Jednostki przestrzenne odnoszące się do całości zjawisk przyrodniczych są również wydzielane przez specjalistów kształconych na kierunkach biologicznych. Zajmują się tym szczególnie fitosocjologowie oraz ekolodzy-biolodzy.

W pracy J. Kornasia i A. Medweckiej-Kornaś (1986) zawarte jest omówienie taksonomicznego podziału regionalnego przeprowadzonego z punktu widzenia roślinności. Przy wyróżnianiu jednostek uwzględniono kryteria ekologiczno-fitosocjologiczne, florystyczne i historyczne. System ten wygląda następująco:

Państwo roślinne — flora związana wspólnym pochodzeniem i historią, odznacza się wybitnym endemizmem na poziomie rodzin i rodzajów.

Obszar fitogeograficzny — liczne endemity na poziomie rodzajów, o kilku odmiennych zbiorowiskach klimaksowych.

Prowincje fitogeograficzne — słaby endemizm rodzajowy i silny gatunkowy, co najmniej jeden własny zespół klimaksowy.

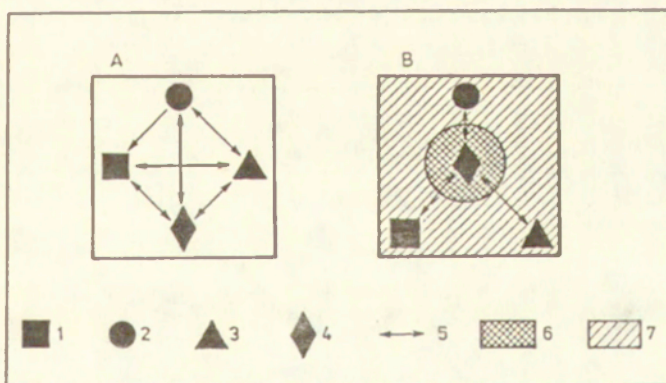
Dział fitogeograficzny — bez endemicznych rodzajów, ale z endemicznymi gatunkami i sobie tylko właściwymi zespołami nieklimaksowymi.

Okręg fitogeograficzny — bez własnych endemitów, bez właściwych sobie zespołów roślinnych, wyróżnia się pewnymi gatunkami i zespołami roślinnymi nie występującymi w jednym z sąsiednich okręgów, a wspólnymi z innymi okręgami.

Odcinek fitogeograficzny — odróżnia się od sąsiednich drobnymi rysami w składzie flory i roślinności, odpowiada terytorium występowania jednej flory konkretnej.

Zagadnieniem typologicznych jednostek roślinnych zajmował się J.M. Matuszkiewicz (1978). Wprowadził on do literatury termin fitokompleks krajobrazowy, wyróżniany i charakteryzowany na podstawie rodzaju i przestrzennego rozkładu typów fizjocenozy. Fizjocenozę autor ten definiuje jako ekologiczny układ przestrzenno-funkcjonalny populacji roślinnych powiązanych zbliżonymi wymaganiami w stosunku do siedliska abiotycznego oraz wzajemnymi oddziaływaniami o charakterze interakcji.

Jak już wspomniano, popularnym i szeroko stosowanym terminem jest ekosystem, najczęściej rozumiany jako dowolny układ ekologiczny o nieokreślonej randze taksonomicznej i dowolnym zasięgu terytorialnym. Przykładem ekosystemu może być zarówno jezioro jako całość, jak i strefa litoralna (przybrzeżna) jeziora. H. Remmert (1985), pisząc o potrzebie wyróżniania ekosystemów niższych rzędów w ekosystemie Ziemi, twierdzi że ekosystemy powinny się wydzielać odpowiednio do określonych celów badań. Wynika z tego, że koncepcja delimitacji ekosystemów, a także zasady ich klasyfikacji, wymagają jeszcze uściślenia. Warto tu zwrócić uwagę na różnice w metodyce wyróżniania ekosystemów i geokompleksów (geosystemów). Przy badaniu geokompleksu czy geosystemu geograf fizyczny stara się brać pod uwagę wszystkie składowe i ich wzajemne relacje, natomiast ekosystem badany jest przez ekologów z założeniem nadrzędności bioty. Zainteresowanie badacza budzą wyłącznie te związki, które kształtują komponenty biotyczne. Inne nie podlegają analizie. Różnicę obu podejść ilustruje rycina 2.



Ryc. 2. Stosunek geosystemu do ekosystemu (według *Ochrana landsaftov. Tolkovij slovar'*, 1982)

A — geosystem, B — ekosystem

1, 2, 3 — komponenty abiotyczne, 4 — komponenty biotyczne, 5 — związki pomiędzy komponentami, 6 — podsystem „gospodarz”, 7 — podsystem „środowisko”

Relations between geosystem and ecosystem (after *Ochrana landšaftov. Tolkovij slovar'*, 1982)

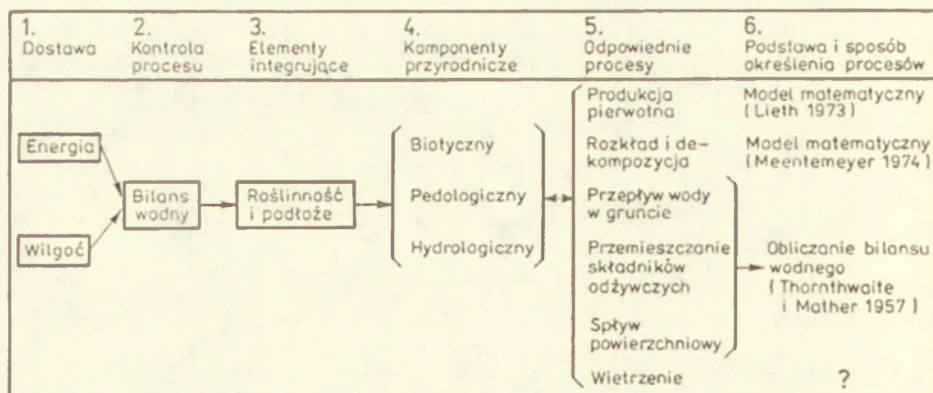
A — geosystem, B — ecosystem

1, 2, 3 — abiotic components, 4 — biotic components, 5 — relations between components, 6 — sub-system "host", 7 — sub-system "environment"

Odrębną koncepcję opracował F.N. Milkov, który w publikacji z 1981 r. wprowadził pojęcie paragenetycznych kompleksów krajobrazowych. Zdefiniował je jako systemy składające się z wzajemnie na siebie oddziaływających kompleksów różnego rodzaju, na przykład regionalnych lub typologicznych, związanych pochodzeniem. Jak z powyższego wynika, przy delimitacji kompleksów paragenetycznych podstawowe znaczenie ma wspólna geneza. Przez wspólną genezę Milkov rozumie zarówno jednoczesne powstanie, jak i wspólnotę procesów kształtujących charakter jednostek. Sąsiedztwo w koncepcji kompleksów paragenetycznych ma zatem aspekt nie tylko przestrzenny, lecz i czasowy (chorologiczny i chronologiczny).

Systematyka tej grupy geokompleksów nie została jeszcze opracowana. Mieszczą się tu zarówno układy jednostek topicznych (na przykład geokompleks jednorodnego zbocza pagórka i fragmentu obniżenia przylegającego do tego zbocza), jak i zespoły geokompleksów wysokiej rangi taksonomicznej, takie jak Karpaty i Kotliny Podkarpackie. W badaniach struktury kompleksów paragenetycznych punkt ciężkości stanowi określenie zasięgu i intensywności wpływów sąsiadujących geokompleksów, a także prognoza zmian tych wpływów. Badania takie muszą się wiązać z upowszechnieniem ujęć bilansowych i wymagają prowadzenia systematycznych obserwacji zmian stanów geokompleksów.

Inne rozwiązanie proponuje M.R. Moss (1983). Jego zdaniem o wyróżnieniu i klasyfikacji przestrzennych jednostek naturalnych powinny decydować najbardziej zmienne i dynamiczne komponenty, do których zalicza roślinność i gleby. Twierdzi, że wymienione komponenty rządzą bilansem wodnym i energetycznym geokompleksu i stanowią główny wyróżnik jego potencjału. M. Moss opracował koncepcję delimitacji jednostek terytorialnych na podstawie funkcjonalnych zależności pomiędzy podstawowymi procesami zachodzącymi w przyrodzie. W obrazującym tę koncepcję schemacie (ryc. 3) punkt wyjścia stanowi łącznie traktowany przychód energii słonecznej i wody (kolumna 1). Decyduje on o charakterze epigeosfery, o jej zmienności sezonowej



Ryc. 3. Model integracji dostawy materii i energii w klasyfikacji ekologicznej terenu (według Mossa, 1983)

The model of matter and energy supply integration in the ecological classification of the area (after Moss, 1983)

i o działaniu wszystkich procesów przyrodniczych w każdym punkcie na kuli ziemskiej. Relacje pomiędzy dostawą energii i wilgoci określa bilans wodny (kolumna 2). W obrębie biofizycznej części środowiska współdziałanie obu głównych składowych jest czytelne poprzez system gleb i roślinności (kolumna 3). Jednostki roślinne i glebowe łatwe do skartowania i oznaczenia na mapie są najczęściej zdeterminowane przez ciepło i wilgotność. Wyznaczają one zatem przestrzenny zasięg działalności procesów biotycznych, glebowych i hydrologicznych (kolumna 4). W kolejnej, 5 kolumnie wyróżniono niektóre procesy zachodzące w granicach konturów glebowych i roślinnych, a w kolumnie 6 możliwości ilościowego ich przedstawienia.

Koncepcja jest ciekawa, chociaż trudna do zastosowania. Problem stanowi prawie całkowity brak stałych obserwacji prowadzonych w granicach jednostek przyrodniczych, a także techniczna strona zestawienia bilansów uwidocznionych w kolumnie 6.

W znacznie bardziej prosty sposób dynamiczną klasyfikację geokompleksów przeprowadził T. Kalicki (1985). Kartując małe jednostki rangi uroczyska w Tatrach zaliczył wydzielone jednostki do następujących zespołów i typów:

I. Zespół degradowanych odcinków stoku, gdzie R (odprowadzanie) jest większe niż A (akumulacja):

1. Typ alimentacyjny — wyłącznie odprowadzanie,
2. Typ alimentacyjno-transportowy,
3. Typ transportu liniowego,
4. Typ transportu liniowego i powierzchniowego.

II. Zespół agradacyjnych odcinków stoku, $R < A$:

1. Typ transportu powierzchniowego i akumulacji; aktywny,
2. Typ akumulacyjno-transportowy; mało aktywny,
3. Typ akumulacyjny.

Podstawę wyróżniania wymienionych typów stanowiło kartowanie terenowe. Nie prowadzono obserwacji stacjonarnych. W krajobrazie górskim jednak, przy wyraźnej dominacji transportu powierzchniowego, związki pomiędzy geokompleksami są znacznie bardziej jednoznaczne i czytelne.

Podsumowanie

Jak wynika z przedstawionego omówienia, w trakcie wyróżniania jednostek przestrzennych stosowane są bardzo różne metody, w konsekwencji czego trudno o porównywalność zasięgu i treści geokompleksów, wydzielanych przez różnych autorów. Dodatkową trudność stwarza brak jednolitych, formalno-logicznych zasad systematyzowania jednostek. Zagadnienia formalno-logiczne są rzadko poruszane w pracach przyrodników. Do nielicznych wyjątków należą publikacje N.N. Milovidovej (1977), M. Zgorzelskiego (1989), Z. Prusinkiewicza (1985) i K. Ostaszewskiej (1992). Formalna analiza systematyk jednostek przyrodniczych jest bardzo trudna. Wynika to z ich ogromnej różnorodności, subiektywnego doboru kryteriów taksonomicznych oraz ze złożoności przedmiotów podlegających systematyzowaniu. Empiryczną wiedzę

o krajobrazie klasyfikuje się tradycyjnie albo według koncepcji, albo według przestrzeni, rzadziej: czasu i przestrzeni. Tymczasem jednostki przyrodnicze powinny być opisywane zarówno poprzez cechy, jak i współrzędne przestrzenne, a lepiej: czasoprzestrzenne (Harvey 1985). Różni autorzy w różny sposób rozwiązują ten problem, najczęściej nie precyzując założeń formalno-logicznych. Brak formalnych założeń systematyki jednostek dodatkowo utrudnia ich porównywanie i uniemożliwia próby ujednoczenia metod ich delimitacji.

Trzeba wyraźnie stwierdzić, że dążenie do unifikacji metodyki delimitacji jednostek przyrodniczych należących do zakresu chorycznego nie dało zadowalających rezultatów. Nie istnieje i jak się wydaje nie może istnieć uniwersalna przyrodnicza jednostka przestrzenna. Żaden z omówionych sposobów delimitacji i klasyfikacji jednostek nie jest holistyczny, mimo deklaracji składanych przez wielu autorów. Jednostki wyróżniane są zależnie od celu badań, na podstawie różnych, nieporównywalnych kryteriów. Ich wzajemny stosunek można wyjaśnić tylko na gruncie teorii geokompleksów częściowych. Pojęcie geokompleksu częściowego wprowadził G. Haase (1964) jako określenie jednostki, wyróżnionej na podstawie jednego komponentu przyrodniczego (rzeźby, gleb, klimatu itd.), rozpatrywanego w powiązaniu z innymi składowymi środowiska. Przeciwwstawiał mu pojęcie „geokompleksu pełnego”, który obejmuje wszelkie elementy i zachodzące między nimi relacje. Teoria ta zdobyła duże uznanie, zwłaszcza wśród geografów fizycznych, którzy — podobnie zresztą jak przedstawiciele nauk biologicznych — uznawali wyróżniane przez siebie jednostki za „pełne” w odróżnieniu od jednostek „częściowych”, wydzielanych przez specjalistów reprezentujących wyspecjalizowane dyscypliny przyrodnicze. Przekonanie to w świetle przeprowadzonej dyskusji na pewno nie jest słuszne. Formalnie rzecz biorąc, wyróżnienie jednostki kompletnej w ogóle nie jest możliwe. Rzeczywistość przyrodnicza przedstawia sobą mnogość nieskończoną co najmniej trzeciej mocy, to znaczy można ją porównać do zbioru rzeczywistych funkcji zmiennej rzeczywistej, zaś dostępny człowiekowi zakres wiedzy, możliwej do wyrażenia w formie zdań, można porównać do nieskończoności mocy pierwszej, czyli zbioru liczb całkowitych (Kemeny 1967). W tym sensie każda jednostka choryczna lub topiczna jest jedynie geokompleksem częściowym. Każdy opis przyrody jest jedynie przybliżeniem rzeczywistego stanu rzeczy, dokonywanym z pewnego punktu widzenia. Jednostka przyrodnicza powinna zatem być traktowana jako analog badanego obiektu, wyróżniony zależnie od celu. Jest oczywiste, że im więcej aspektów złożonego systemu krajobrazowego zostaje uwzględnione w trakcie definiowania jednostki, tym bliższa jest ona dostępnej nam rzeczywistości. Dlatego facje, ekotopy, krajobrazy elementarne i niektóre topiczne geokompleksy częściowe, wyróżniane przez różnych badaczy, są jednostkami o tożsamych zasięgach. Ich badanie w istotny sposób wzbogaca zakres przedstawianej wiedzy o strukturze i funkcjonowaniu geosfery i przyczynia się do rozwoju lepszych metod bilansowego przedstawiania zjawisk. Co się zaś tyczy jednostek wyższego szczebla, to metodyka ich badania jest i pozostanie bardzo zróżnicowana. Pewne ujednoczenie metod delimitacji geokompleksów chorycznych jest, jak się wydaje, możliwe jedynie wówczas, gdy jasno sprecyzowany jest cel opracowania.

O uniwersalnym lub sporadycznym stosowaniu określonego typu przyrodniczej jednostki przestrzennej zdecyduje bowiem jej przydatność w roli narzędzia wyjaśniania danego problemu czy też w roli pola odniesienia dla wyników konkretnych badań podstawowych lub stosowanych.

LITERATURA

- Barsch H. 1968, *Arbeitsmethoden in der Landschaftsökologie* (w:) E. Heyer i inni, *Arbeitsmethoden in der physischen Geographie*, Berlin.
- Bertalanffy L. 1984, *Ogólna teoria systemów*, PWN, Warszawa.
- Beručašvili N. L. 1980, *Objasnitelnaja zapiska k landšaftnoj karte Kavkaza, č. I*, Tbiliskij Gos. Univ., Tbilisi.
- 1986, *Četyre izmerenija landšafta*, Izd. Mysl', Moskva.
- Brechtel H. M. (red.) 1989, *Immisionsbelastung des Waldes und seiner Böden — Gefahr für die Gewässer*. Mit. DVWK, 17.
- Czarnecki R. 1972, *Wskazówki metodyczne do kartowania uroczysk w krajobrazie lessowym Wżyzny Sandomierskiej*, Wyd. UW, Warszawa.
- Einsle G. (red.), 1986, *Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbuch*, VCH, Weinheim.
- Glazovska M. A. 1964, *Geochimičeskie osnovy tipologii i metodiki issledovanij prirodných landsaftov*, Izd. Mosk., Moskva.
- Haaase D. 1964, *Landschaftsökologische Detailuntersuchung und naturräumliche Gliederung*, Petermann Geogr. Mitt., 1/2.
- Harvey D. 1985, *Wyjasnianie w geografii — kilka problemów ogólnych*, PZLG, 1–2, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Kalicki T. 1985, *Struktura wewnętrzna i modelowanie stoku wysokogórskiego na przykładzie doliny Rybiego Potoku w Tatrach*, *Studia Geomorph. Carpatho-Balcan.*, 19.
- Kemeny J. 1967, *Nauka w oczach filozofa*, PWN, Warszawa.
- Kondracki J. 1976, *Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej*, PWN, Warszawa.
- 1977, *Regiony fizycznogeograficzne Polski*, Wyd. UW, Warszawa.
- 1978, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.
- Kornaś J., Medwecka - Kornaś A. 1986, *Geografia roślin*, PWN, Warszawa.
- Lewandowski W. 1992, *Mapy krajobrazowe, ich klasyfikacja i zastosowanie w analizie użytkowania ziemi (mapy wykorzystania krajobrazu)*, *Prace i Studia Geogr.*, 14, Wyd. UW, Warszawa.
- Matuszkiewicz J. M. 1978, *Fitokompleks krajobrazowy — specyficzny poziom organizacji roślinności*, *Wiad. Ekol.*, 24, 1.
- Milkov F. N. 1981, *Fizičeskaja geografija — sovremennoe sostojanie, zakonomernosti, problemy*, Izd. Voronezskogo Univ., Voronež.
- Milovidova N. M. 1977, *Primenenie metodov logiki k analizu fizyko-geografičeskich opredelenij i klassifikacij*, Izd. Nauka, Moskva.
- Moss M. R. 1983, *Process and related data inputs to system of land classification* (w:) *Landscape Synthesis — Geocological Foundations of the Complex Landscape Management*, VEDA, Bratislava.
- Ochraha landsaftov. Tolkovyj sowar'*, 1982, Izd. Progress, Moskva.
- Odm E. 1980, *Grundlagen der Ökologie*, Thieme Verlag, Stuttgart.
- Ostaszewska K. 1984, *System taksonomiczny jednostek o określonym typie gospodarki wodnej na przykładzie okolic Łomianek*, *Przeł. Geogr.*, 56, 1–2.
- 1987, *Zur Typologie der rezenten geochemischen und elementaren Landschaften im Taunus, Taunusvorland und in der Mainebene*, *Geol., Jb. Hessen*, 115, Wiesbaden.

- Ostaszewska K., Harasimiuk A. 1990, *Concept of a map of natural environment degradation in the scale 1:50 000 (on the example of the Włocławek voivodship) (w:) Ecological management of Landscape, Papers of the COMECON III. 2. Conference, Jachranka 3.-8.09.1990*, Warszawa.
- 1992, *Zastosowanie metodyki krajobrazowo-geochemicznej w badaniach fizycznogeograficznych na przykładzie okolic Frankfurtu nad Menem*, Prace i Studia Geogr., 14, Wyd. UW, Warszawa.
- Perelman A. J. 1971, *Geochemia krajobrazu*, PWN, Warszawa.
- Polynov B. B. 1956, *Izbrannye trudy*, Izd. AN SSSR, Moskwa.
- Prusinkiewicz Z. 1985, *Teoretyczne i dyskusyjne problemy naukowej systematyki gleb*, Roczn. Glebozn., 36, 4.
- Remmert H. 1985, *Ekologia*, PWRiL, Warszawa.
- Richling A. 1976, *Analiza struktury środowiska przyrodniczego i nowa metoda regionalizacji fizycznogeograficznej*, Rozprawy UW, 104.
- 1982, *Metody badań kompleksowej geografii fizycznej*, PWN, Warszawa.
- 1986, *Mapa typów krajobrazu naturalnego Polski w skali 1:500 000 (w:) I Sesja Naukowa Instytutu Nauk Fizycznogeograficznych*, UW, Wydz. Geogr. i Studiów Region., Warszawa.
- Streit B. 1980, *Ökologie*, Thieme Verlag, Stuttgart.
- Wicik B. 1983, *Geochemical properties of landscape (w:) Mongolian dry steppe geosystems. A case study of Gurvan Turuu area*, Geogr. Studies, Spec. Issue, 2, Ossolineum, Wrocław.
- Wicik B., Velčev A. 1985, *Próba geochemiczno-krajobrazowej charakterystyki naturalnych geokompleksów zachodniej części Równiny Naddunajskiej i Starej Planiny*, Przegl. Geogr., 57, 1-2.
- Wicik B., Baez R. V. 1988, *Przejawy piętrowości procesów hipergenicnych w tropikalnych krajobrazach Couchillas de Moa (Wschodnia Kuba)*, Przegl. Geogr., 60, 3.
- Zgorzelski M. 1989, *Metody klasyfikacji typologicznej form ukształtowania powierzchni ziemi*, Prace i Studia Geogr., 9, Wyd. UW, Warszawa.

ANDRZEJ RICHLING
KATARZYNA OSTASZEWSKA

DOES AN UNIVERSAL NATURAL AREAL UNIT EXIST?

The most complete methods of the natural areal units distinguishing were worked-out by the branches occupied in studying material environment components and relations occurring between them. The branches are: the complex physical geography, ecology and landscape geochemistry. Natural areal units distinguished by them are defined in almost identical way — as a whole, consisted of organized elements, which are connected both structurally (morphologically) and functionally, i.e. through processes. It could seem that in frames of the complex physical geography, ecology and landscape geochemistry unification of the methods of units distinguishing is possible and also creation of a holistic system of their delimitation and classification. However, in practice it appears that effects of delimitation of the units eliminated by particular branches and even by particular researchers differ in a very essential way. A cause of it is a different criteria selection and differentiation of their systematization method. The units are distinguished according to a study purpose and none of the delimitation systems is completely holistic.

An universal areal unit does not exist and it does not seem to be able to exist. The natural reality presents an endless multitude of at least third power, whereas a range knowledge being within the range of every man, can be compared to the infinity of the first power. Therefore every description of the nature is only approximation of areal state, worked-out from a certain point of view. The more

aspects of the complex landscape system are taken into account in defining of a unit, the closer it is to the approachable reality. Therefore the units of topic rank, distinguished by different researchers, have usually the same scopes. At the level of choric unit we deal with structures of topic units complexes, organized in the respect of criteria, which were recognized by a researcher as leading ones. A certain unification of the methods of choric units delimitation is possible only when a purpose of studies is precisely specified.

SLAWOMIR ŻUREK

Zmiany paleohydrologiczne w mokradłach

Palaeohydrological changes in the wetlands

Z a r y s t r e ś c i. W artykule omówiono warunki wodne mokradeł torfowisk, mułowisk, namulisk, podmoklisk, gytiewisk oraz ich wpływ na akumulację utworów hydrogeniczných. Analiza stratygrafii torfowisk w dolinowych i międzorzecznych formach rzeźby niżowej pozwoliła odtworzyć przebieg sukcesji zbiorowisk torfotwórczych i powiązać go ze zmianą warunków wodnych. Datowanie za pomocą analizy pyłkowej lub węgla radioaktywnego zmian poziomu wody gruntowej w torfowiskach oraz zmian poziomu jezior w poszczególnych okresach późnego glacjału i holocenu ukazało rytm wahań klimatycznych oraz nakładającą się na niego późnoholocenijską działalność człowieka.

Celem pracy jest charakterystyka warunków wodnych w poszczególnych rodzajach mokradeł i ich wpływu na akumulację utworów hydrogeniczných, analiza stratygrafii torfowisk w różnych typach rzeźby niżowej oraz próba ustalenia zmian hydrologiczných w okresie polodowcowym na podstawie wieku torfotwórczych zbiorowisk subfoslých.

Wstęp

Obszary o stałym lub okresowym wysokim uwilgotnieniu nazywamy mokradłami. Powstają one tam, gdzie dopływ wody (opadowej, podziemnej, powierzchniowej) przewyższa jej ubytek (odpływ, ewapotranspiracja). W tych warunkach rozwija się specyficzna bagienna roślinność, której szczątki odkładają się w warstwie glebotwórczej w postaci materii organicznej. Zróżnicowanie warunków wodnych, uzależnione od dopływu i odpływu wody, powoduje akumulację określonych utworów hydrogeniczných: torfów, mułów, namulów, gytii i utworów torfiastych. Istotniejsze zmiany warunków wodnych w mokradłach związane z podwyższaniem lub obniżaniem poziomu wody gruntowej, z obecnością lub brakiem zalewów, mogą prowadzić do zmiany ekosystemów bagiennych i zmian przebiegu sedymentacji i sedentacji (por. Okruszko i Piaścik 1990) utworów hydrogeniczných. Przyczyną zmian może być zarówno klimat (opady, temperatura) jak i czynniki antropogeniczne (wylesianie, odwadnianie). Odtwarzając stratyfografię złóż torfowych lub nawarstwianie się utworów hydrogeniczných możemy wnioskować o zmianach warunków wodnych w przeszłości i próbować ustalać ich przyczyny.

Warunki wodne mokradeł

Zasadniczą rolę w akumulacji utworów hydrogeniczných odgrywa czynnik hydrologiczny. Znając warunki wodne, w jakich powstaje określony utwór, możemy odtwarzać paleohydrologię badanego obszaru. Hipoteza złądownacenia

jezior C.A. Webera (1908), prace S. Kulczyńskiego (1939/1940) dotyczące roli przepływu i trofizmu wód w rozwoju torfowisk na tle rzeźby otaczającego terenu, badania S. Tolpy (1956) — biologii torfowisk niskich oraz S. Marka (1965) — sukcesji w torfowiskach olszynowych, prace H. Okruszki (1964, 1977) i badania J. Oświta (1973, 1975, 1977) nad siedliskami hydrogenicznymi, pozwoliły na rozpoznanie warunków wodnych mokradel. Ich zróżnicowanie dobrze oddaje podział ze względu na sposób zasilania, opracowany przez H. Okruszkę (1983). Wyróżnia on cztery typy mokradel:

- a) fluwiogeniczny (w dolinach rzecznych okresowo zalewanych),
- b) soligeniczny (w dolinach zasilanych wodami gruntowymi o wyraźnie nacylonowych zwierciadłach),
- c) topogeniczny (zasilanie wodami I horyzontu o lustrze z niewielkim spadkiem i małym przepływie),
- d) ombrogeniczny (zasilanie wodami opadowymi).

W dotychczasowych podziałach hydrograficznych (*Instrukcja...*, 1964, Dynowska i Tlalka 1978) wyróżniono mokradła stałe i okresowe, definiowane jedynie na podstawie głębokości poziomu wody gruntowej oraz bagna i trzęsawiska związane z zarastaniem jezior, przekształcane z czasem w torfowiska. W ostatnio wydanych przewodniku do badań hydrograficznych podział mokradel bazuje na procesach glebotwórczych i akumulowanych utworach hydrogenicznych (Żurek i Tomaszewicz 1989). Z mokradłami stałymi wiążą się różne rodzaje bagiennych torfowisk, a z mokradłami okresowymi pozostałe siedliska hydrogeniczne, takie jak mulowiska, namuliska, podmokliska oraz odwodnione torfowiska.

Torfowiska

W siedliskach torfotwórczych poziom wody gruntowej zalega na ogół równo z powierzchnią terenu, tylko okresowo podnosi się lub opada. W strefie korzeniowej roślin bagiennych panują warunki beztlenowe, co ogranicza działalność mikroorganizmów. Części podziemne zachowują budowę tkankową tworząc włókno torfowe, części nadziemne ulegają rozkładowi akumulując się w torfie w postaci humusu. Narastanie torfu może następować jedynie w warunkach stałego dopływu wody, która jest zatrzymywana i podpiętrzana w miarę jego akumulacji. Siły akumulujące wodę w torfowisku S. Kulczyński nazywa silami retencyjnymi i uważa za najważniejszy, obok odpływu, czynnik różnicujący siedliska torfowe. Torfowiska o dużej sile retencji zatrzymują wszystkie wody (zwłaszcza gruntowe) do nich wnিকające. Trwale zabagnienie powoduje akumulację słabo rozłożonych, lekkich torfów, podpływających do góry w okresach zwiększonego odpływu. W torfowiskach o małej sile retencji woda dopływa i odpływa (powierzchniowo i wgłębnie), a w warunkach wahań jej poziomu akumuluje się torf silnie rozłożony i cięższy, wzbogacany często w namuly.

Lokalne warunki hydrologiczne i ich zmiany można odtwarzać na podstawie analiz popielności. Pierwotna zawartość składników mineralnych w torfach przejściowych i wysokich waha się od 2 do 6%, w torfach niskich od 6 do

15–20% (Marek 1965). Wyższe ich wartości w torfie świadczą o składnikach mineralnych obcego pochodzenia, zarówno autochtonicznych — jak gytie, skorupki mięczaków, związki żelaza, jak i allochtonicznych — np. piasków eolicznych, piasków i namulów rzecznych, deluwialnych i źródłiskowych.

Charakter odpływu i retencji pozwala podzielić torfowiska na kilka grup.

Torfowiska zalewane szuwarowe klasy *Phragmitetea*

Zbiorowiska szuwarowe egzystują w warunkach intensywnego zalewu wodami rzeczными (fluwiogeniczny typ zasilania). Silne i trwale zabagnienie wskazuje jednocześnie na stały dopływ wód gruntowych, umożliwiając tworzenie się torfu w okresach niżówek rzecznych. Najczęstsze wahania poziomu wody w torfowiskach szuwarowych mieszczą się w przedziale od + 105 do – 20 cm (Okruszko i Oświt 1980). Trzcinowe szuwały wodne występują w warunkach prawie całorocznego zalewu akumulując wysoko popielny (10–60%), średnio i silnie rozłożony (czasem elastyczny) torf trzcinowy, turzycowo-trzcinowy lub trzcinowy z drewnem (tab. 1). Torfy trzcinowe o najczęstszej miąższości 1–2 m spotyka się na ogół w rozszerzonych nieckach dolinowych, w których tworzyły się lokalne zastoiska wodne.

Szuwały turzyc wysokich związku *Magnocaricion* rozwijają się w związku z okresowym, 2-4-miesięcznym zalewem, a odkładane w nich torfy turzycowe

Tabela 1

Ważniejsze właściwości torfów w Polsce

Typy torfů	Gatunki torfů (ich subflosylne zbiorowiska)	Najczęstsze wahania			Liczba próbek
		Popielność (%)	pH	stopień rozkładu (%)	
Niski	Trzcinowy (<i>Scirpo Phragmitetum</i>)	10–60	5,6–6,3	30–50	26
	Turzycowy (<i>Caricetum elatae</i>)	10–20	6,0–7,0	30–50	53
	Lozowy (<i>Salicetum pentandrocinereae</i>)	20–55	5,5–7,0	40–70	30
	Olchowy (<i>Carici elongatae-Alnetum</i>)	15–30	5,7–7,0	50–70	209
Przejściowy	Turzycowo-mszysty (<i>Caricetum diandrae</i>)	5,5–13	5,7–6,8	10–35	129
	Mszarno-turzycowy (<i>Caricetum lasiocarpae</i>)	3,6–4,8	4,0–4,3	10–25	13
	Mszarno-bagnicowy (<i>Caricetum limosae</i>)	3,3–4,0	4,0–5,0	30–40	21
Wysoki	Mszarny kępowy <i>fuscum</i> (<i>Sphagnetum fuscii</i>)	1,3–2,2	3,5–3,8	5–15	19
	Mszarno-welniankowy (<i>Sphagnetum medii eriophoretosum</i>)	2,4–3,1	4,1–4,5	55–85	22

Według: J. Oświt, R. Pacowski i S. Żurek, 1976b.

i trzcinowo-turzycowe są bardziej włókniste i mniej popielne (10–15%) od torfów trzcinowych. Torfy turzycowiskowe tworzą pokłady o niedużej miąższości (0,5–1 m) zalegając na torfach trzcinowych. Do tej grupy należą torfy z dużym udziałem kłoci (*Cladium mariscus*) stwierdzone w strefie przymorskiej (Marek 1965, Tobolski 1987) i dolinie Biebrzy (Oświt 1991). W torfach szuwarowych brak jest mchów i niskich turzyc, które są eliminowane przez nurt przepływowej wody.

Torfowiska zalewane olesowe klasy *Alnetea*

Zbiorowiska leśne olesowe nie znoszą zarówno zbyt długotrwałych, głębokich zalewów, jak i nadmiernego podtopienia przez wody gruntowe — prowadzi to do obumierania drzew wrażliwych na nadmierne uwodnienie. Zajmują brzeżne strefy zalewanych dolin lub wyższe tarasy, zasilane wodami z płytko rozciętych warstw wodonośnych. Najczęstsze wahania poziomu wody (od +15 do –40 cm) powodują, że tempo przemian biologicznych jest duże, a odkładane torfy mają strukturę amorficzno-kawałkową i są silnie rozłożone (60–80%). Torfowiska olesowe występują też w zagłębieniach odpływowych i przepływowych, w położeniach stokowych i przyjeziornych. Najczęściej tworzą się jednorodne złoża olesowe o miąższości do 1–1,5 m, choć w wyjątkowo sprzyjających warunkach ich grubość może wzrastać do 6 m.

Na dużych obszarach dolin Biebrzy i Narwi stwierdzono obecność zakrzewionych torfów łozowych, z dużą ilością szczątków trzciny i drewna *Salix* (Oświt 1973, Okruszko i Oświt 1973). Wysoka popielność torfu wskazuje na nasilenie zalewów, a pochylenie powierzchni złoża od brzegów doliny ku rzece ułatwia odpływ wód powierzchniowych i gruntowych. W pewnych sytuacjach np. wskutek wcięcia koryta lub wycofania się cieku, torfowisko olesowe pozbawione zostaje powierzchniowego odpływu. Zaczyna dominować podsiąkowy typ gospodarki wodnej prowadzący do wkraczania świerka, sosny, torfowców i innych elementów torfowiska przejściowego z klasy *Vaccinio-Piceetea*.

Torfowiska mechowiskowe klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*

Zajmują najczęściej głębokie formy wklęsłe o wyraźnie zarysowanych krawędziach, zasilanych wodami z głębszych warstw wodonośnych, często naporowych (soligeniczny typ zasilania). Równomierny dopływ wód podziemnych, ich podpiętrzenie i narastanie torfu w warunkach małego natlenienia i zwolnionego tempa przemian biologicznych w warstwie torfogennej, powoduje akumulację słabo rozłożonego (10–25%), włóknisto-gąbczastego torfu turzycowo-mszystego lub turzycowego z turzyc niskich (*C. lasiocarpa*, *C. diandra*). Obok mechowisk podtapianych o podsiąkowej gospodarce wodnej spotyka się mechowiska zalewane, często kalcyfilne, poddane krótkotrwałym zalewom wodami rzecznyymi lub gruntowymi. Najczęstsze wahania poziomu wody gruntowej mieściły się w przedziale od +10 do –10 cm (Okruszko i Oświt 1988). Dopływ wody powierzchniowej jest maskowany pęcznieniem torfu i jego

unoszeniem się na wodzie. W złożach mechowiskowych akumulowany jest torf o dużej miąższości (3–6 m), zazwyczaj na grubych warstwach gytii. Spągowe torfy mszyste przykrywają różne odmiany torfu turzycowego, o bardziej eutroficznym (zalewanie) lub mezotroficznym (podtapianie) charakterze. Wkładki namulów węglanowych świadczą o dopływie wód naporowych w okresach wilgotniejszych, a stropowe torfy przejściowe dowodzą radykalnego ograniczenia przepływu wód gruntowych. W strefach przyjeziornych torfowiska mechowiskowe wsuwają się na lustro wody w postaci pływającego kożucha przesuwanego się od brzegów ku środkowi jeziora.

Torfowiska wysokie klasy *Oxycocco-Sphagnetea* i *Vaccinio-Piceetea*

Cechą charakterystyczną takich torfowisk jest wysokie zakwaszenie gleby (pH poniżej 4), spowodowane zasilaniem wodami ubogimi w składniki mineralne, głównie opadowymi. Dominują więc w strefach, gdzie opad przewyższa ewapotranspirację, w północnej części Europy, na brzegach mórz i oceanu. Odpływ jest utrudniony przez występowanie utworów słabo przepuszczalnych lub uwypuklenie poziomu wód gruntowych w otoczeniu torfowisk. W głębszych formach wklęsłych zasilanych wodami gruntowymi torfy wysokie zaczynają akumulować się na torfach niskich wówczas, gdy wyeliminowany zostaje przepływ wody, a w centralnej lub peryferyjnej części zaczyna się proces oligotrofizacji. Oprócz słabo rozłożonych torfów sfagnowych, które budują kopuły dużych torfowisk typu bałtyckiego wyrastających ponad poziom wód międzyrzecza, spotyka się płaskie torfowiska, w których akumulują się silnie rozłożone torfy mszarno-welniankowe. Te kontynentalne torfowiska wysokie, przenikające od wschodu, o powierzchni dostosowanej do poziomu wody gruntowej w otoczeniu, wzrastają dzięki piętreniu wód w sąsiednich dolinach. Bory bagienne są natomiast wyrazem osuszenia i fazy zastoju w narastaniu złóż wysokich.

Mulowiska

Przy zmiennym uwilgotnieniu i błotnym procesie glebotwórczym akumulują się silnie shumifikowane, bezstrukturalne muły. Występują we fluwioogenicznych dolinowych siedliskach okresowo zalewanych, w których po spłynięciu wody powierzchniowej poziom wód gruntowych opada poniżej 0,5 m. Wyzwała to procesy biologicznego rozkładu zakumulowanej poprzednio masy organicznej, a szczątki roślinne ulegają całkowitej humifikacji (Okrusko 1969). Utwór organiczny jest nasycony mineralnymi cząstkami przyniesionymi przez wodę. Mulowiska ciągną się najczęściej wzdłuż koryt rzecznych, tworząc lekko pofalowaną rzeźbę z siecią widocznych starorzeczy, które wyznaczają granicę strefy mulowej. W płytkich starorzeczach i niższych partiach tarasu zalewanego akumulują się lekko zgruzelkowane muły telmatyczne o miąższości nie przekraczającej 30–40 cm, w głębszych starorzeczach w warunkach stałego zalewu — bezpostaciowe, maziste muły limnetyczne do 1–2 m miąższości, przewarstwiane namulami i torfami.

Namuliska

Są to siedliska fluwiogeniczne większych zalewanych dolin, w których akumulują się mineralne namuly aluwialne, a na ich pobrzeżach lub w mniejszych dolinach — namuly deluwialne. Po okresie zalewów następuje okresowe przesychnianie siedlisk, a poziom zwierciadła wód gruntowych opada do głębokości większej od zasięgu podsiąku kapilarnego (2–3 m). Eliminuje to procesy błotne i bagienne, może następować proces glejowy, przy którym akumulacja humusu w warstwie darniowej nie przekracza zwykle 10%. Gleby tego typu określa się jako mady: ciężkie, średnie lub piaszczyste. Tylko niektóre partie namulisk ulegają zabagnieniu i są okresowymi mokradłami. Przeważnie są to siedliska, w których odkładają się utwory ilaste, aluwialnego lub deluwialnego pochodzenia, przesycone substancją organiczną do kilkunastu procent. Utwory namulowe mogą być przewarstwiane wkładkami mulów lub namulonych torfów.

Podmokliska

Na obrzeżeniu zatorfionych dolin, w strefach źródliskowych lub w obniżeniach międzyrzecznych, przy wysokim stanie wód gruntowych, rozwijają się procesy glejowe, a gromadzona w darni lub ściółce leśnej substancja organiczna przenika do podścielających utworów mineralnych. Tworzy się utwór torfiasty mineralno-organiczny, o zawartości 10–20% substancji organicznej. Miąższość utworów torfiastych nie przekracza 30 cm, a ich występowanie świadczy, że poziom wody gruntowej utrzymuje się przeważnie poniżej powierzchni terenu, co hamuje rozwój warstwy torfotwórczej. Przeważnie w warstwie powierzchniowej (do 10 cm) odkłada się torf, stopniowo przechodzący w utwór torfiasty, a następnie mineralny. Profil gleby torfowo-glebowej tego typu świadczy o nasilaniu się procesu zabagnienia.

Gytiowiska

Ten rodzaj mokradel charakteryzuje jeziora w ostatnim stadium zarastania lub zbiorniki jeziorne pozbawione wody na skutek spłynięcia. Trzęsawiskowy uginający się kożuch roślinny pływa na półpłynnej gytii lub warstewce wody, opanowując stopniowo cały obszar dawnego jeziora i zamieniając go z czasem w torfowisko. W zbiorniku pod cienką warstwą torfu (do 0,5 m) występuje gytia — utwór składający się z 3 głównych komponentów: masy organicznej powstałej z planktonu i szczątków roślinnych przerobionych przez faunę bentosu, węgla wapnia wytrącanego najczęściej z wody oraz części mineralnych osadzanych w wyniku sedymentacji. Wyróżniamy też jednorodne utwory w postaci kredy jeziornej i ilów jeziorowych. Kryteria identyfikacyjne w postaci klucza i klasyfikacji gytii opracował S. Markowski (1976, 1980), na podstawie badań na Pomorzu Zachodnim (tab. 2). Szybkość akumulacji gytii jest różna, waha się przeciętnie od 0,5 do 1 mm na rok (Żurek 1987) i zależy od wielkości i głębokości zbiornika, charakteru jego brzegów, wielkości i rodzaju zlewni, chemizmu wód zbiornika, jego położenia w sieci hydrograficznej — czynników,

Tabela 2

Skład chemiczny i niektóre właściwości gytii

Typ i rodzaj gytii	Materia organiczna (%)	CaCO ₃ (%)	Części mineralne bezwapienne (%)	Wilgotność względna (%)	Ciężar objętościowy (g cm ³)	Ciężar właściwy (g cm ³)	Kurczliwość (%)	Liczba próbek
A. Osady organiczne								
1-glonowa	80	b. mało	20	95,0	0,051	1,40	94,5	4
2-grubodetrytusowa	60-90	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. Osady węglanowe								
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	0,279	1,81	67,0	4
C. Osady mineralne — bezwapienne								
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

Według: S. Markowski, 1976, 1980.

które wpływają na produktywność biomasy w zbiorniku oraz dopływ osadów mineralnych nanoszonych przez rzekę lub abrazję brzegów. Charakter gytii może wskazywać na poziom wody jeziora lub zjawiska zachodzące na obszarze jego zlewni. Gytie detrytusowe odkładają się przy obniżaniu poziomu wody, przy zmniejszaniu jej warstwy na skutek zasypiania masy jeziornej lub w warunkach małych, płaskich i zalesionych zlewni. Gytie wapienne wskazują na podnoszenie poziomu wody w jeziorze i wynoszenie wapnia z otaczających gleb. Gytie ilaste akumulują się w warunkach niezalesionych zlewni, a gytie piaszczyste świadczą o dopływie utworów mineralnych z zewnątrz w wyniku erozji gleb w najbliższym otoczeniu, wzmożenia procesów fluwialnych lub eolicznych.

Siedliska przejściowe

W strefach przejściowych między dwoma rodzajami mokradel działają zazwyczaj dwa procesy glebotwórcze i powstają utwory niejednorodne, mieszane lub warstwowe (Okruszko 1977). Utwory te zawierają domieszki mułu, namułu lub gytii. W grupie torfowej można wyróżnić trzy rodzaje utworów mieszanych lub warstwowych.

1. W torfach zamulonych włóknisty torf jest nasycony amorficznym mułem, w utworach torfowo-mułowych występowanie torfu i mułu zaznacza się warstwami. Cechą charakterystyczną mułów jest brak mazistości. W czasie trwania procesu błotnego w mułach mogą wytrącać się utwory żelaziste lub węglan wapnia dopływający z wodami gruntowymi.

2. Torfy namulone i utwory torfowo-namulowe powstają w wyniku procesu namulania, który można też rozpoznać po tym, że włóknista substancja torfowa wysycona jest mazistym i lepkiem utworem ilastym. W warstwowych utworach torfowo-namulowych obok utworów ilastych mogą występować piaszczyste.
3. Torfy zagięte można rozpoznać po charakterystycznej galaretowatej konsystencji gytii, a przewarstwienie gytii torfem świadczy o gwałtownych zmianach poziomu wody w jeziorze.

W niejednorodnych utworach mulowych można wyróżnić muły namulone lub utwory mulowo-namulowe, jako rezultat nakładania się na proces błotny procesu namulania. Rozpoznanie utworów jest trudne, gdyż obydwie procesy towarzyszą powstawaniu mulów właściwych. Jako namulone można traktować muły o dużej zawartości części ilastych lub wyraźnej domieszce piasku, a utwory mulowo-namulowe odznaczają się przewarstwieniem allochtonicznych namulów z amorficznymi mulami.

Zmiany warunków wodnych i ich wpływ na przebieg sukcesji w torfowiskach

Zróznicowania stratygraficzne obserwowane w profilach torfowych wiążą się prawie zawsze ze zmianami hydrologicznymi, z wahaniami poziomu wody gruntowej i powierzchniowej, zmianami jej ilości i jakości, warunków przepływu przez torfowisko itp. Pierwszym, który starał się ująć w schemat zjawisko sukcesji był C.A. Weber (1908). Jego hipoteza „zładowacenia swobodnej powierzchni wodnej” zakładała następowanie po sobie zbiorowisk torfotwórczych o coraz mniejszych wymaganiach w stosunku do stałego poziomu wody gruntowej. Na gytii odkłada się torf trzcinowy, wyżej torf leśny niski, na nich torf przejściowy leśny i torf sfagnowy wysoki. Bardzo często jednak obserwujemy odmienny porządek sukcesji, a nawet całkowite jej odwrócenie, w związku z tym S. Kulczyński (1939) wysunął pogląd, że głównym czynnikiem wpływającym na rozwój torfowiska jest ruchliwość wód, a więc ustawiczne zmiany jej poziomu w złożu. Do akumulacji torfu niezbędne jest stale podnoszenie się poziomu wody w torfowisku, wywołane zarówno przyrostem masy torfowej magazynującej coraz większe ilości wody, jak i podnoszeniem się poziomu wód gruntowych otaczającego terenu, np. na skutek aggradacji w dnie doliny głównej lub zmian klimatycznych w kierunku zwilgotnienia.

Zjawisko sukcesji na przykładzie 70 profili z torfowisk olszynowych omówili S. Marek (1965) oraz J. Oświt (1975, z Pacowskim i Żurkiem 1976a) na podstawie danych z literatury i materiałów z pradoliny Biebrzy (80 profili). Zmiany sukcesyjne zachodzą na ogół zgodnie z predyspozycjami rozwojowymi torfowisk, zależnymi od umiejscowienia w rzeźbie i sieci hydrograficznej, mają podobny charakter w zbliżonych do siebie typach form rzeźby (Żurek 1990a). Madowe tarasy kształtowane przez wody powodziowe, zatorfione doliny zasilane ruchliwymi wodami gruntowymi oraz zagłębienia w strefach przywo-

dodziałowych mają tak odmienne warunki wodne, że odbijają się to wyraźnie na charakterze serii sukcesyjnych (ryc. 1).

Ilustruje to szereg opisanych profilów i przekrojów torfowych z Pomorza Szczecińskiego (Jasnowski 1962) i wschodniej Polski (Żurek 1990a).

Doliny o fluwiogenicznym typie zasilania

Doliny kształtowane są przez wody rzeczne, które w pewnych okresach pokrywają cały jej obszar, a w pozostałej części roku gruntowe wody aluwialne opadają znacznie poniżej powierzchni dna, wysłanego namułami (mady) i mulami. W brzeźnych partiach dolin z dala od koryta rzeki rozwinięte są zatorfione wielkopromienne meandry. W mulowo-madowej dolinie Narwi w rejonie Wizny (Marek 1965, Żurek 1975, 1990a) w torfowiskach starorzecznych występują na ogół dwa kierunki sukcesji:

- a) gytia (lub piasek) → torf olesowy (olchowy lub lozowy) → torf turzycowiskowy,
- b) piasek → torf olesowy lub turzycowiskowy → namuł piaszczysty. Zamulone torfy leśne i zakrzewieniowe wskazują na stan zmniejszonego zabagnienia i dobre warunki odpływu wody. Akumulacja niewielkich warstw torfu turzycowego ma przyczyny antropogeniczne (karczowanie drzew i zakładanie łąk). Osadzanie aluwioń na torfie świadczy o przeczuciu się koryta rzeki i występowaniu powodzi.

W zalewanych dolinach torfowych o fluwiogenicznym typie zasilania, takich jak Narwi na odcinku Suraz-Żółtki (Okruszko i Oświt 1973) lub Bzury na odcinku Łęczycza-Sobota (Oświt i Dembek 1987) cała równina zalewowa jest zajęta przez torfowisko. Jej geneza wiąże się z podpiętrzaniem i tamowaniem odpływu wód rzecznych przez progi morfologiczne w dolnej części dolin. Sukcesja: namuł ilasto-pylasty → torf olesowy leśny → torf lozowy → torf turzycowiskowy mówi o nasilających się wylewach rzecznych oraz zwiększającym się w czasie uwodnieniu doliny. W dolinie Bzury zamulone torfy rzeczne są podścielone torfami mechowiskowymi, które wskazują na niższy o kilka metrów poziom wód gruntowych w początkach zabagnienia doliny.

Doliny i kotliny

o fluwiogeniczno-soligenicznym typie zasilania

W dolinach i kotlinach torfowo-madowych i torfowo-mułowych występują dwie strefy o odmiennych typach zasilania. W zalewanych strefach przyrzecznych wykształca się madowo-mułowa mikrorzeźba, a na jej zapleczu występują torfowiska szuwarowe. W pozostałych partiach dolin zasilanych wodami gruntowymi dopływającymi z wysoczyzn i tarasów wyższych rozwijają się torfowiska turzycowiskowe, mechowiskowe i olesowe. Jak wynika z badań w dnach pradolin typu dolnej Biebrzy (Oświt 1973), Biebrzy środkowej (Pacowski i Żurek 1970, Pacowski i Oświt 1974, Żurek 1975, Pacowski, Oświt i Żurek 1983, Oświt 1991) czy torfowiska Wizna (Żurek 1968, 1986, Pacowski,

Oświt i Żurek 1973), w nieckowatych obniżeniach kotlin akumulowały się torfy trzcinowe lub trzcinowe zakrzewione, a w strefach brzeźnych, na wyższym poziomie tarasu zalewowego — torfy leśne olchowe. Rozwój szuwarowych torfowisk trzcinowych następował najczęściej w kilku kierunkach, poczynając od rzek do skrajów dolin:

torf trzcinowy → torf turzycowiskowy,
torf trzcinowy → torf mechowiskowy lub
torf trzcinowy → torf łożowy → torf olesowy leśny.

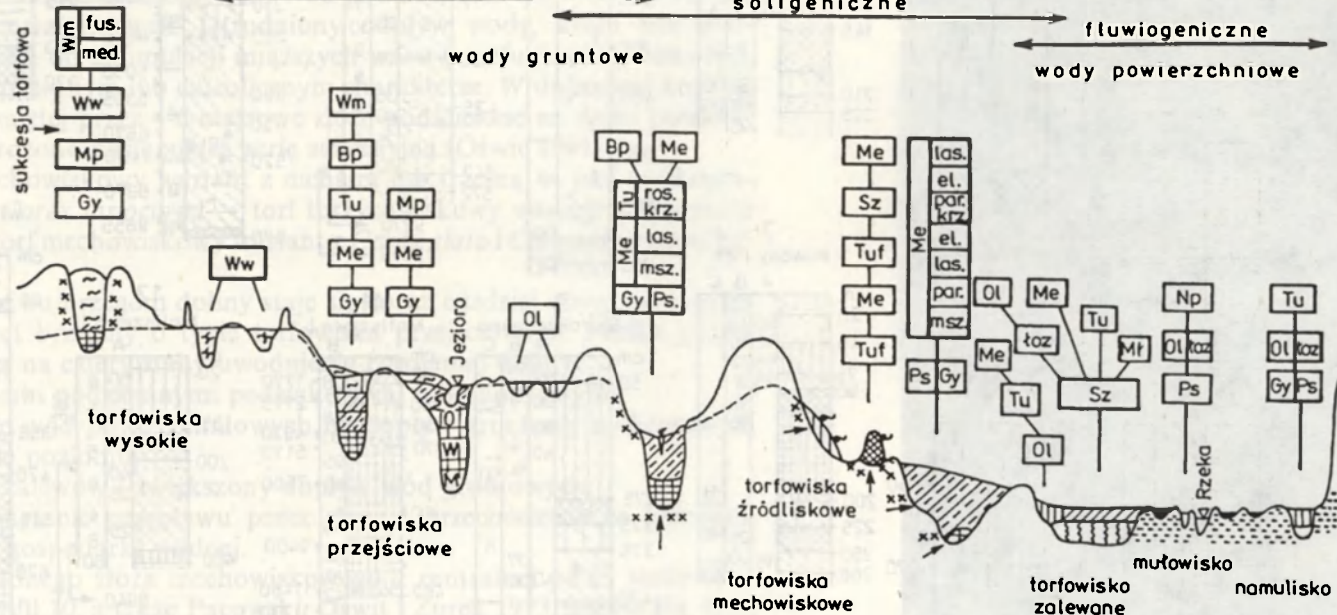
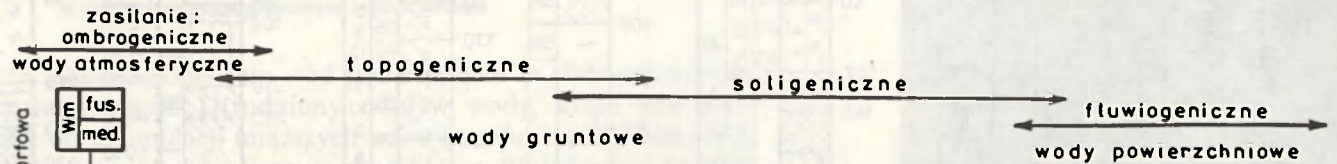
Akumulacja mulów na torfie wiąże się ze zwiększonym transportem zawiesiny (por. Ralska-Jasiewiczowa i Starkel 1988), zwiększeniem amplitudy wahań wód rzecznych, z ich natlenieniem i wzbogaceniem w namuły. Wchodzenie turzycowisk jest wywołane ograniczeniem i skracaniem zalewów, a mechowisk — nagłym ustaniem zalewu. Torfy leśne wskazują na zmniejszenie zabagnienia na skutek lepszych warunków odpływu. W torfach leśnych, które tworzą jednorodne złoża w brzeźnych partiach kotlin, niekiedy występuje sukcesja:

torf olesowy → torf turzycowiskowy → torf mechowiskowy.

Występujące mozaikowe torfy ze zbiorowisk otwartych świadczą o ich antropogenicznej genezie (wycinanie olsów i użytkowanie łąk).

Na równinie zalewowej ujścia Odry i Zalewu Szczecińskiego w spągowych partiach złóż napotkano torfy olesowe przykryte grubymi warstwami torfów turzycowiskowych i kłociowych (Jasnowski 1962, Marek 1965). Sukcesja: torf olesowy (lub brzezinowy przejściowy) → torf turzycowiskowy (i kłociowy) → torf przejściowy → torf wysoki → torf olesowy (lub szuwarowy) została wywołana poszczególnymi fazami transgresji i regresji holocenijskiego Bałtyku. Stabilizacja, a nawet obniżenie poziomu wód po transgresji lityrycznej była impulsem do rozwoju zbiorowisk wysokich i przejściowych (por. Tobolski 1987). Spiętrzanie wód w trakcie postlityrycznych faz transgresyjnych torowało drogę ponownemu rozwojowi torfów leśnych i szuwarowych. Niższy o kilka metrów poziom wód gruntowych we wczesnym i środkowym holocenie został również stwierdzony w omówionych kotlinach biebrzańskich. Pod torfami szuwarowymi występują tam w lokalnych zagłębieniach podłoża torfy mechowiskowe i gytie zasilane wodami gruntowymi, często naporowymi.

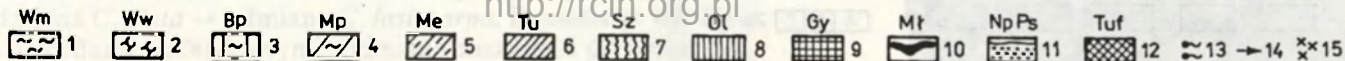
Skoncentrowany dopływ wód naporowych bogatych w węglany może powodować narastanie kopuł źródłiskowych wypełnionych tufem i torfami. W dolinie górnego Liwca w jednej z kopuł stwierdzono serię: tuf → torf mszysty → torf szuwarowy → torf mechowiskowy (Żurek 1990a). Jedną z bardziej znanych kopuł źródłiskowa w dolinie Makowlanki (Bitner 1961, Dembek 1992, Dembek i Oświt 1989) wypełniona jest do 5 m namułami wapiennymi przykrytymi 1-metrową warstwą torfów mechowiskowych (ryc. 2, profil 8). Węglany odkładają się również w kopalnych starorzeczach lessowej strefy wyżyn. W dolinie Sancygniówki (Śnieżko 1985) muły wapienne (prawdopodobnie gytie detrytusowo-wapienne), akumulują się w okresie preborealnym i atlantyckim, przykryte dwiema seriami mad neoholocenijskich. W strefie młodoglacjalnej akumulacja jeziornych osadów wapiennych miała miejsce w różnych okresach holocenu, późnego glacialu i w pełni wistulianu. Osady te nie mogą więc służyć jako reper stratygraficzny w chronologii późnego czwartorzędu (Nowaczyk i Tobolski 1980).

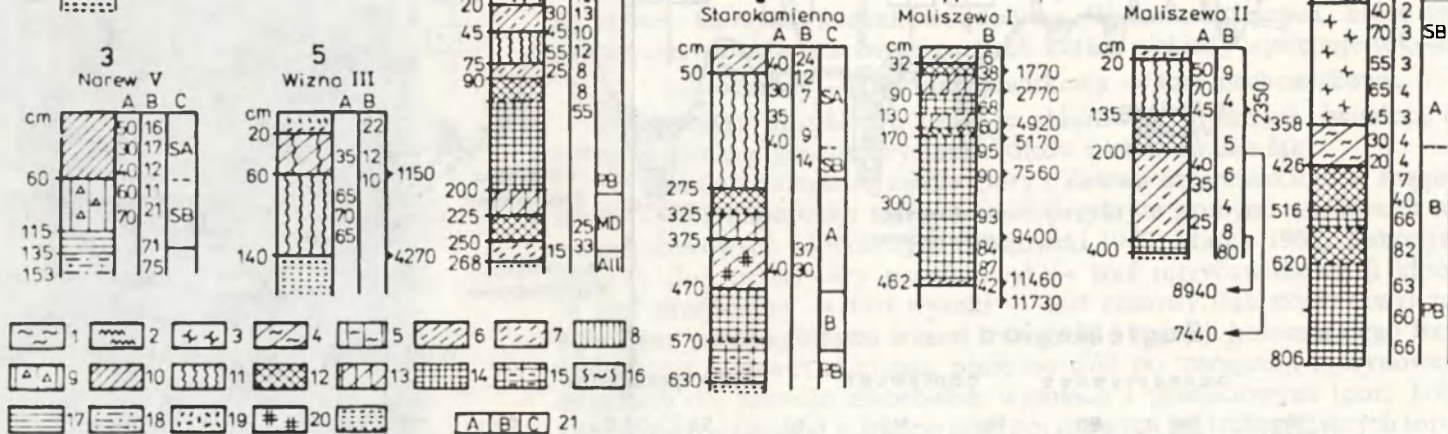


Zagłębienia :

bezodpływowe odpływowe wielkopromienne

Kotliny i doliny





Ryc. 2. Wybór datowanych profili stratygraficznych torfowisk

1 — torf wysoki kępowy, 2 — torf wysoki dolinkowy, 3 — torf wysoki mszarno-wielniankowy, 4 — torf mszarny przejściowy, 5 — torf brzezinowy przejściowy, 6 — torf mechowiskowy, 7 — torf mszysty, 8 — torf olchowy, 9 — torf łozowy, 10 — torf turzycowiskowy, 11 — torf szuwarowy trzcinowy, 12 — gytia detrytusowa, 13 — gytia detrytusowo-wapienna, 14 — gytia wapienna, 15 — gytia wapienno-ilasta, 16 — tuf źródłiskowy, 17 — muł, 18 — namul piaszczysto-ilasty, 19 — mursz, 20 — zagytienie, 21 — piasek; 22 — profile z danymi: A — stopień rozkładu w %, B — popielność w %, C — wiek.

Odmiany torfu mechowiskowego: L — z *Carex lasiocarpa*, E — z *Carex elata*, P — z *Carex paradoxa*.

Odmiany torfu turzycowiskowego: Cl — z *Cladium mariscus*, J — z *Juncus subnodulosus*.

Profile z opracowań: 1, 2 — Żurek 1987; 3 — Okruszko i Oświt 1973; 4 — Marek 1965; 5, 11, 12 — Żurek 1986, 1990; 6 — Oświt 1973, 7, 9 — Żurek 1975; 8 — Bittner 1961; 10 — Pacowski, Oświt i Żurek 1973, Żurek 1986; 13 — Tobolski 1987; 14 — Żurek 1992, Kupryjanowicz, inf. ustna; 15 — Pacowski 1967

Selection of dated stratigraphic profiles of peatlands

1 — hummock bog peat, 2 — dell bog peat, 3 — cotton-grass bog peat, 4 — bog-moss transition peat, 5 — birch transition peat, 6 — sedge-moss fen peat, 7 — moss fen peat, 8 — alder peat, 9 — osier peat, 10 — tall-sedge peat, 11 — reed fen peat, 12 — detritus gyttja, 13 — detritus-calcic gyttja, 14 — calcic gyttja, 15 — calcic-clay gyttja, 16 — spring tufa, 17 — mud, 18 — sandy-clayey alluvium, 19 — muck, 20 — gyttja formation, 21 — sand, 22 — profiles with data: A — decay degree in %, B — dustiness in %, C — age.

Variations of sedge-moss fen peat: L — with *Carex lasiocarpa*, E — with *Carex elata*, P — with *Carex paradoxa*.

Variations of tall-sedge peat: Cl — with *Cladium mariscus*, J — with *Juncus subnodulosus*.

Profiles from papers: 1, 2 — Żurek 1987; Okruszko i Oświt 1973; 4 — Marek 1965; 5, 11, 12 — Żurek 1986, 1990; 6 — Oświt 1973; 7, 9 — Żurek 1975; 8 — Bittner 1961; 10 — Pacowski, Oświt and Żurek 1973, Żurek 1986; 13 — Tobolski 1987; 14 — Żurek 1992, Kupryjanowicz, inf. ustna; 15 — Pacowski 1967.

Doliny, kotliny i zagłębienia wielkopromienne
o soligemiczno-topogenicznym typie zasilania

Obszary obficie zasilane dopływem wód podziemnych ze słabo rozwiniętą siecią wód powierzchniowych. Utrudniony odpływ wody, która jest podpiętrzana, prowadzi do akumulacji miększych warstw torfu mechowiskowego, o bardziej mezotroficznym lub eutroficznym charakterze. W dolinowej kotlinie górnej Biebrzy, zajętej przez 4-6-metrowe złoża podścielone na dużej powierzchni gytia, stwierdzono następującą serię sukcesyjną (Oświt 1991):
gytia → torf mechowiskowy wariant z mchami lub trzciną → torf mechowiskowy wariant z *Carex lasiocarpa* → torf turzycowiskowy wariant z krzewami i paprociami → torf mechowiskowy wariant z *Carex elata* i *Carex lasiocarpa* lub z torfowcami.

Stropowy torf ku brzegom doliny staje się coraz bardziej ubogi, wkraczają torfowce, a nawet brzeziny o typie torfowiska przejściowego. Profile górnej Biebrzy wskazują na cztery stany uwodnienia (zasilania) doliny:

- zasilanie wodami podziemnymi podsiąkowymi lub naporowymi,
- nakładanie się wód powierzchniowych na dopływ gruntowy z okresowym obniżeniem się poziomu,
- wycofanie się zalewów i zwiększony dopływ wód gruntowych,
- stopniowe uchylanie przepływu przez złoża i przechodzenie w kierunku ombrogennej gospodarki wodnej.

Seria jednorodnego złoża mechowiskowego z centralnej partii torfowiska Wizna (ryc. 2, profil 10, a także Pacowski, Oświt i Żurek 1973, profile IIa, IIIa, V) ma następującą sukcesję:

gytia (lub piasek) → odmiana mszysta → odmiana *C. paradoxa* → odmiana *C. lasiocarpa* → odmiana *C. elata* → odmiana *C. paradoxa* z elementami zakrzewień → odmiana *C. elata* → odmiana *C. lasiocarpa*. Pozwala to wyróżnić trzy fazy zasilania wodami podsiąkowymi (odmiana mszysta i *C. lasiocarpa*), dwie fazy zasilania wodami gruntowymi z okresowymi zalewami (odmiana *C. elata*) i dwie fazy obniżania poziomu wody gruntowej (odmiana *C. paradoxa*). Podnoszenie i obniżanie poziomu wody gruntowej w tym torfowisku zarejestrowane jest w przybrzeżnej strefie jeziora Maliszewskiego (Balwierz i Żurek 1987, Żurek 1978, 1986), w której torfy są przewarstwiane gytia lub wchodzi na otwarte lustro wody (ryc. 2, profile 11, 12).

Pojawienie się warstw gytii w torfach stwierdzono w młodogłaciacyjnych dolinach rynnowych Pojezierza Myśluborskiego (Jasnowski 1962) w serii:

gytia → torf mechowiskowy → torf olesowy → gytia → torf szuwarowy → torf mechowiskowy oraz w profilu doliny Cybiny na Pojezierzu Wielkopolskim (Marek 1965):

gytia → torf turzycowiskowy → torf olesowy → gytia → torf turzycowiskowy.

Owalne lub podłużne zagłębienia wielkopromienne, najczęściej formy wytopiskowe, wypełnione są torfami mechowiskowymi lub — jak w przypadku Krowiego Bagna na Polesiu Zachodnim — uwidocznią się w nich wyraźna faza akumulacji związanej z zalewami wód powierzchniowych:

torf mechowiskowy → gytia → torf mechowiskowy → torf szuwarowy → torf turzycowiskowy → torf mechowiskowy (Żurek 1990a).

**Zagłębienia odpływowe i bezodpływowe
o topogenicznym typie zasilania**

Zagłębienia takie występują w strefach przywododziałowych, w których pierwszy poziom wodonośny tworzy podziemny zbiornik o zwierciadle z małym spadkiem. Torfowiska rozwijają się tam, gdzie poziom wód gruntowych przecina dno form wklęsłych lub istnieje jezioro wypełniające się gytią i zasilane od strony brzegów. W miarę wzrostu złoża niektóre jego partie mogą się znaleźć z dala od linii przepływu wody gruntowej, zmniejsza się trofizm siedlisk i rozpoczyna faza mezotroficznego rozwoju. Charakterystyczna seria sukcesyjna pojeziornych złóż młodoglacjalnych jest następująca:

gytia → torf mechowiskowy → torf mszarny przejściowy (Jasnowski 1962).

W większych zagłębieniach odpływowych, w partiach peryferyjnych dojść może do fazy torfowiska wysokiego. Ilustrują to profile z torfowiska Machnacz w puszczy Knyszyńskiej (Żurek 1992a):

gytia → torf mechowiskowy → torf turzycowiskowy → torf przejściowy leśny
→ torf wysoki.

Niezgodne z naturalnymi predyspozycjami rozwojowymi człony sukcesji (np. wejście torfów turzycowiskowych lub szuwarowych na mechowiskowe, przykrycie torfami niskimi torfów przejściowych lub gytia torfów niskich) świadczą najczęściej o zmianach klimatu w kierunku zwilgotnienia, o podnoszeniu poziomu morza lub o działalności antropogenicznej. W zachodniej Wielkopolsce np. genezę niewielkich śródwysoczyznowych jezior z rejonu Osiecznej koło Leszna R.K. Borówko (1990) wiąże z wylesieniem tego obszaru, rozpoczętym około 2000 lat temu.

W płytkich zagłębieniach odpływowych równin piaszczystych, zasilanych wodami wierzchówkowymi o dużej amplitudzie wahań, akumulują się jednorodne torfy olesowe. Długotrwałe obniżanie poziomu wody prowadzi do wzrostu stopnia rozkładu i wytworzenia charakterystycznej smolistej i mazistej warstwy torfu, która może spełnić rolę horyzontu granicznego dla torfowisk niskich (por. Oświt 1973).

Zagłębienia bezodpływowe o ombrogenicznym typie zasilania

Występują zarówno na piaszczystych równinach, jak i w młodoglacjalnym krajobrazie morenowym, zawsze w strefach wododziałowych różnego rzędu. Wypełnione są torfami wysokimi, podścielonymi na ogół niezbyt grubymi warstwami torfów niskich i przejściowych. Faza mezotroficzna reprezentuje krótkotrwałe sukcesje przy przejściu do ombrogenicznej (opadowej) gospodarki wodnej. Zlewnie torfowisk ombrogenicznych są niewielkie, gdyż udział powierzchni torfowiska w powierzchni całej zlewni waha się od 41 do 63%, w topogenicznych torfowiskach przejściowych zaś od 27 do 47%, a w torfowiskach niskich od 3 do 22% (Żurek 1990b). W tych warunkach zasilanie torfowisk wysokimi wodami powierzchniowymi jest minimalne i ogranicza się do partii brzeżnych (mezotroficzny okrajek). Można wyróżnić dwa kierunki sukcesji. W dużych torfowiskach typu bałtyckiego o wyraźnie zarysowanej kopule odkładają się

grube warstwy mszarnych torfów sfagnowych. W poszczególnych przypadkach torf występuje na miększych warstwach gytii, np. w złożu Wieliszewo:

gytia → torf mszarny przejściowy → torf welniankowo-mszarny wysoki → torf mszarny *medium* → torf mszarny *fuscum* (ryc. 2, profil 15 za Pacowskim 1967). Na Pojezierzu Bytowskim bardzo liczne, małe i głębokie zagłębienia kotłowe wypełnione są od spągu torfami mszarnymi (Jasnowska i Jasnowski 1981). Akumulacja torfów magazynujących coraz większe ilości wód opadowych następowała niezależnie od poziomu wód gruntowych.

W obszarach o piaszczystych, przepuszczalnych uworach podłoża, w płytkich lub głębszych zagłębieniach akumulują się silnie rozłożone torfy mszarno-welniankowe. Narastanie ich jest związane z podnoszeniem się wód gruntowych na skutek agradacji den sąsiednich dolin (Kulczyński 1939/1940).

Na Pojezierzu Inskim w bezodpływowym torfowisku wysokim Kania zanotowano specyficzną serię sukcesyjną:

gytia → torf mszarno-bagnicowy przejściowy → torf mszarno-dolinkowy wysoki → torf kompleksowy wysoki → torf turzycowy niski → torf mszarno-turzycowy przejściowy → torf mszarno-dolinkowy wysoki → torf mszarny *medium* (Jasnowski 1962). Faza torfu niskiego z głębokości 150–250 cm, trudna do wytłumaczenia, jest wynikiem wybitnego nasilenia dopływu wód gruntowych i okresowego przepływu przez złożo.

Zmiany paleohydrologiczne w mokradlach w okresie polodowcowym

Zmiany hydrologiczne zapisane w mokradłowych seriach sukcesyjnych można datować za pomocą analizy pyłkowej lub analiz ^{14}C . W opracowaniach palinologicznych na ogół brak charakterystyki zbiorowisk torfotwórczych, w opracowaniach torfoznawczych brak natomiast określenia wieku osadów, toteż torfowiska, gdzie datowano szczegółowo zmiany hydrologiczne na podstawie zbiorowisk subfosylnych, nie są liczne. Należą do nich torfowiska olszynowe (Marek 1965), torfowiska biebrzańskie (Oświt i Żurek 1981) i torfowiska związane z transgresją Bałtyku (Tobolski 1987).

Późny glacjał

Młodo- i staroglacialne obszary morenowe, równiny piaszczyste, pradoliny i tarasy rzeczne usiane były formami wklęsłymi, które wypełniała woda. W niektórych akumulowały się torfy mechowiskowe (ryc. 2, profile 6, 7, 11, 14). W podłożu zagłębień zalegały bryły martwego lub gruntowego lodu, które w ciepłych okresach późnego glacjału uległy wytopieniu. Torfowiska böllingu i allerödu znalazły się w dnach wytopisk i zostały przykryte wodą. W nowo powstałych jeziorach zaczęła akumulować się gytia. W pierwszej fazie wytapiania była to gytia detrytusowa zanieczyszczona osadami mineralnymi, a przy dalszym pogłębianiu mis i wzroście głębokości jezior — gytia wapienna. Proces wytapiania stymulował wzrost temperatury, zmianę bilansu ciepła w gruncie

i degradację zmarzliny. Likwidację zmarzliny przyspieszała „ciepła” woda jeziorna, ogrzewając podłoże. Nastąpiło swobodne krążenie wód podziemnych i ograniczenie odpływu powierzchniowego. Niektóre torfowiska późnoglacialne w zimnych fazach późnego glacjału zostały przykryte piaskami wędrujących wydm.

Eoholocen

W starszym holocenie w krajobrazie Polski dominują liczne jeziora, w których odkłada się gytia. Na brzegach jezior i w izolowanych zagłębieniach akumulują się torfy mechowiskowe, najczęściej mszyste, zasilane dopływem wód gruntowych. W badanych pradolinach Biebrzy i Łeby poziom tych wód układał się przynajmniej 5–6 m poniżej dzisiejszej powierzchni terenu (Tobolski 1987, Żurek 1978). Podobny lub niższy musiał być poziom wód leżących w pobliżu jezior. W drugiej połowie okresu preborealnego nastąpiło obniżenie poziomu wody gruntowej, udokumentowane zakrzewieniem mechowisk Wizny (Żurek 1986). Szybka akumulacja leżącego wyżej, słabo rozłożonego torfu turzycowego z *Carex lasiocarpa* świadczy o stopniowym podnoszeniu się poziomu wody gruntowej w okresie borealnym (ryc. 2, profil 10).

W studium o zmianach poziomu jezior w Polsce W. Niewiarowski (1990), na podstawie danych Ralskiej-Jasiewiczowej (1987), pisze o dwóch okresach niskiego poziomu wód w eoholocenie: 10 000–9500 i 9200–8500 BP, co koresponduje z danymi z Europy Środkowej i Skandynawii (Gaillard 1985). Pierwszy okres wiąże się prawdopodobnie z końcowym etapem wytapiania lodów w strefie młodoglacialnej (Starkel 1990). Najniższy poziom wody w jeziorze Strażym W. Niewiarowski (1987) datuje na 9500 BP. Podobne obniżenie zaobserwowała M. Hjelmroos-Ericsson (1981) w szczegółowo badanym jeziorze Wielkie Gacno. Badanie grup siedliskowych okrzemek w osadach jeziornych Borów Tucholskich umożliwiło wyróżnienie przez B. Bogaczewicz-Adamczak (1990) niskiego poziomu wód w okresie preborealnym, z kulminacją okrzemek litoralnych około 9300 lat BP.

Mezoholocen

W okresie atlantyckim, zwłaszcza w pierwszej połowie, nastąpiło wyraźne podniesienie poziomu wody i wkraczanie gytii na mechowisko w rejonie jeziora Maliszewskiego (7440 BP) lub na torfy olesowe w dolinie Cybiny. W podobnym czasie rozpoczyna się również transgresja litorynowa Bałtyku (7300 BP) zbieżna z podnoszeniem się poziomu wody gruntowej w torfowiskach Łeby (Tobolski 1987). Przykrycie torfów gytia miało miejsce w wielu jeziorach przymorskich (Jamno, Sarbsko, Gardno), a w rejonie Zalewu Szczecińskiego torfy szuwarowe wypierają olesy i brzeziny. W fazach suchszych tego okresu torfowiska wkraczają na jeziora i powodują ich zanik. Najbardziej płytkie zniknęły już w eoholocenie, głębsze dopiero teraz. W końcowej fazie mezoholocenu wystąpiło „wahnięcie” w kierunku suchości i zatorfianie brzegów jezior, datowa-

ne na 5170 BP w rejonie Wizny (ryc. 2, profil 11). Należy podkreślić, że w eoi mezoholocene rozwijają się przede wszystkim torfowiska zasilane wodami gruntowymi, często naporowymi. Tworzenie większych kompleksów torfowisk następowało drogą stopniowego łączenia izolowanych zagłębień wypełnionych gytią i torfami mechowiskowymi. Stosunkowo rzadko w międzywymowych strefach wododziałowych rozwijały się torfowiska przejściowe i wysokie (Tobolski 1972, Mamakowa 1962). Od okresu atlantyckiego rozwijają się również torfowiska olesowe (Marek 1965).

W początkach mezoholocenu podnosi się poziom wód w jeziorach centralnej i północnej Polski, takich jak Błędowo (Binka i inni 1988), Woryty (Pawlikowski i inni 1982), Mały Suszek (Miotk-Szpiganowicz 1989) czy Gopło (Niewiarowski 1978). W drugiej połowie okresu atlantyckiego poziom wody jezior (Gacno, Mielno, Woryty, Gopło) uległ generalnemu obniżeniu (Ralska-Jasiewiczowa i Starkel 1988), podobnie jak w innych krajach Europy (7000–5000 lat BP wg Gaillard 1985).

W jeziorze Kęsowo w Borach Tucholskich (Bogaczewicz-Adamczak 1990) pierwszy okres niskiego poziomu wody zaznaczył się około 6100–5900 lat BP.

Neoholocen

Od okresu subborealnego zmiany w torfowiskach następują szybciej i są częstsze niż w okresach poprzednich. Może to być odbiciem oscylacji klimatycznych, gdyż w ostatnich 5000 lat wystąpiło w Europie 8 okresów chłodnych lub wilgotnych i tyleż ciepłych lub suchych (Frenzel 1966). W neholocenie możemy mówić o 3–4 zmianach warunków wodnych, które odbiły się w seriach sukcesyjnych torfowisk. W początkach okresu subborealnego nastąpiło wyraźne nasilenie procesów zatorfiania dolin i terenów pozadolinowych. Torfowiska mechowiskowe znikają generalnie z krajobrazu, a w dolinach rozprzestrzeniają się torfowiska zalewane wodami powierzchniowymi: szuwarowe, turzycowiskowe i olesowe (leśne i łożowe). Wskazuje to na ożywienie procesów fluwialnych, formowanie stref przykorytowych i zalewanie dużych partii dolin (ryc. 2, profile 3, 5, 6, 7, 9). Torfowiska rzeczne przyczyniły się do zabagniania wyższych partii tarasów zalewowych. Uruchomiony został odpływ z płytszych, przypowierzchniowych warstw wodonośnych na skutek generalnie wyższego poziomu wody gruntowej w tym okresie. Zabagnione olesy wkroczyły na tarasy nadzalewowe, do zagłębień równin akumulacyjnych i sandrów, a zbiorowiska torfowisk przejściowych i wysokich — do bezodpływowych niecek deflacyjnych. W oddalonych od rzek mechowiskach rozwinęły się zbiorowiska turzycowe *Carex stricta*, okresowo zalewane wychodzącymi na powierzchnię wodami gruntowymi. Mechowiska tego typu występowały w okolicach dzisiejszego torfowiska Wizny prawdopodobnie już w wilgotniejszych fazach okresu atlantyckiego.

Podnoszenie poziomu wody w okresie 5000–4700 lat BP w jeziorach Woryty i Wielkie Gacno, a w jeziorach Gopło, Mielno, Druzno i Żarnowieckie w okresie

4500–4200 BP koresponduje ze zmianami poziomu wód w dolinach i pradolinach (Ralska-Jasiewiczowa i Starkel 1988). Trzeci z kolei okres podnoszenia poziomu wody jezior Borów Tucholskich wykazała B. Bogaczewicz-Adamczak (1990) w latach 5500–4800 BP, z kulminacją około 5000 lat BP. Niewielkie krótkotrwałe podniesienia poziomu wody jezior Kęsowo i Suszek występowały w okresach subborealnym (około 3800 i 2800 lat BP) oraz subatlantyckim (około 1800, 500 i 200 lat BP).

Z kolei obniżanie poziomu wód gruntowych wywołało zwiększenie stopnia rozkładu rzecznych torfów niskich i zwiększenie udziału drewna i szczątków turzyc o mniejszych wymaganiach wilgotnościowych, takich jak *Carex paradoxa*, w głębokich złożach mechowiskowych. Jednocześnie warstwa ta ma większy o 15–20% stopień rozkładu od leżących wyżej i niżej torfów (ryc. 2, profile 6, 7, 10). Ta zmiana nie jest ściśle wydatowana (por. Oświt 1973); być może wystąpiła w końcowej fazie okresu subborealnego i odpowiada jednemu z poziomów horyzontu granicznego torfowisk wysokich. W torfowisku wysokim Kluki w tym czasie nastąpił niewielki przyrost torfu (0,21 mm rocznie), choć może to mieć również związek z ograniczonymi możliwościami torfotwórczymi przejściowych brzezyn (Tobolski 1987). Niższe poziomy wód jeziornych w drugiej połowie okresu subborealnego (3500–3000 BP) — to główne obniżenie holoceniskie w jeziorach południowej Szwecji (Digerfeld 1972). W jeziorze woryckim zaznaczyło się ono w okresie 4200–3300 lat BP. W jeziorach Borów Tucholskich krótkotrwałe obniżenia wody występowały około 4400–3900 lat BP, 3600–2900 lat BP i 2600–2200 lat BP. Wyraźniejsze obniżenie poziomu wody jeziora Mały Suszek (Bogaczewicz-Adamczak 1990) rozpoczęło się 1300 lat BP i zakończyło najniższym stanem wody około 750–600 lat BP.

W początkach okresu subatlantyckiego zaznaczyła się faza podnoszenia wód jeziornych, udokumentowana zatopieniem osad lużyckich: Kunice (Marek i Siedlak 1972), Biskupin (Skarzyńska 1965) czy Pakość (Niewiarowski 1976). Najwyższy holocenicki poziom osiągnęły wody jeziorne na Kujawach i Pojezierzu Brodnickim około 2000 BP; przekraczał on o 2–4 m poziom wód dzisiejszych (Niewiarowski 1978). Najwyższe poziomy jezior mazurskich obserwowano nieco później (Kondracki 1969).

Kolejne zmiany wiążą się z akumulacją w torfowiskach biebrzańskich torfów turzycowiskowych i mechowiskowych na torfach szuwarowych, a mad na starorzecznych torfach stref przykorytowych. W rejonie Wizny faza erozji i pogrzebienia torfu miała miejsce 1430 lat temu (ryc. 2, profil 2), a skrócenie zalewów spowodowane wcięciem rzeki — około 1150 BP — ryc. 2, profil 5 (Żurek 1987). Przyczyną erozji były zmiany klimatu w kierunku zwilgotnienia, gdyż działalność człowieka (wyłesianie) nie osiągnęła jeszcze w tym regionie znacznych rozmiarów.

W tym czasie w dolinie Wisły nastąpił wzrost częstości powodzi (I–V w. n.e.) i akumulacji osadów facji korytowej (Florek i inni 1990), co można przypisać zarówno wyłesieniu otoczenia dolin, jak i zwilgotnieniu klimatu. Od 1480 lat BP w rejonie Krakowa rozpoczęła się wyraźna agradacja w dnie równiny zalewowej Wisły (akumulacja „młodych mad”) i podnoszenie poziomu koryt (Starkel 1984, Kalicki 1991). Mniej więcej na ten sam okres datuje się rozrastanie się lodowców

(Bortenschlager 1982), najmłodszą fazę akumulacji „czarnych dębów” w aluwialnych seriach Renu i Dunaju (Becker 1982) oraz akumulację słabo rozłożonego torfu (1400–1300 BP) w wierzchwinowych torfowiskach Irlandii i Wielkiej Brytanii (Blackford i Chambers 1991).

Antropogeniczne zmiany w formie wycinania lasów i zakrzewień na torfowiskach nie powodowały na ogół zmiany warunków wodnych. Na torfach leśnych akumulują się torfy turzycowiskowe lub mechowiskowe, a systematyczne wykaszanie uniemożliwia wkraczanie zakrzaczeń, wpływa natomiast na uruchomienie procesów denudacyjnych i przykrycie namulami torfowisk dolinowych i zagłębień międzyrzecznych. Podobną do człowieka rolę w likwidacji lasu mogą spełniać pożary. W misie deflacyjnej Osieckie Bagna koło Lęborka pożar lasu sosnowego spowodował podniesienie poziomu wody gruntowej i akumulację 25-centymetrowej warstwy torfu przejściowego (Tobolski 1963).

Kolejna zmiana warunków wodnych nastąpiła w ostatnich 200 latach wskutek odwadniania i eksploatacji złóż. Spowodowała zmurszenie górnych warstw torfu, osiadanie i mineralizację złóż oraz zanikanie płytszych torfowisk. Szczegółowe dane dotyczące zmian sukcesyjnych torfowisk w warunkach gospodarowania człowieka w ostatnich 500 latach przedstawił na przykładzie torfowisk biebrzańskich A. Palczyński (1975). Zestawił dwie mapy środkowej i górnej Biebrzy, obrazujące rozmieszczenie zbiorowisk subfosylowych w warstwie 30–50 i 10–20 cm. Na skutek odwodnienia mogą również następować zmiany troficzności. Odwodnienie złoża Pupkowizna w Kotlinie Kurpiowskiej w dwóch przeciwnych kierunkach spowodowało wytworzenie lokalnego wododziału i rozwój torfowiska przejściowego (Tołpa 1960). Usypanie grobli i odcięcie fragmentu torfowiska niskiego Kłodawa spowodowało współczesną sukcesję w kierunku torfowiska przejściowego i wysokiego (Marek 1974).

Zmiany poziomu wody gruntowej w torfowiskach oraz zmiany poziomu wody jezior zapisane w seriach sukcesyjnych torfowisk i osadach jeziornych dowodzą, że proces zatorfienia rozpoczęty w późnym glacie rozwijał się wielofazowo i stymulowany był zmianami klimatycznymi. W późnym holocenie (od około 2000 lat) na rozwój torfowisk coraz większy wpływ zaczął wywierać człowiek, doprowadzając w ostatnim stuleciu do powolnego zaniku obszarów mokradlowych.

LITERATURA

- Balwierz Z., Żurek S. 1987, *The Late-Glacial — Holocene vegetational history and paleohydrological changes at the Wizna Site*, Acta Paleobot., 27, 1, s. 121–136.
- Becker E. 1982, *Dendrochronologie und Paläoökologie subfossiler Baumstämme aus Flussablagungen, ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Auenentwicklung im südlichen Mitteleuropa*, Mitt. Komm. Quartärforsch., Österr. Akad. Wiss., Wien. 5.
- Binka K. i inni 1988, *Błędowo lake (Central Poland): History of vegetation and lake development during the last 12000 years*, Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci., 36, 2, s. 147–158.
- Bitner K. 1961, *Sidra, Guide-book of Excursion D. North-East Poland, INQUA, Poland*, PWN, Łódź, s. 61–62.

- Blackford J.J., Chambers F.M. 1991, *Proxy records of climate from blanket mires: evidence for a Dark Age (1400 BP) climatic deterioration in the British Isles*, *The Holocene*, 1, 1, s. 63–67.
- Bogaczewicz - Adamczak B. 1990, *Paleolimnologia jezior Borów Tucholskich w świetle badań kopalnych okrzemek*, *Zesz. Nauk. UGd., Rozpr. monogr.*, 150.
- Borówka R.K. 1990 *Late Vistulian and Holocene denudation magnitude on morainic plateaus: case studies in the zone of maximum extent of the last ice sheet*, *Quatern. Stud. on Pol.*, 9, s. 5–31.
- Bortenschlager S. 1982, *Chronostratigraphic subdivisions of the Holocene in the Alps*, *Striae*, Uppsala, 16, s. 75–79.
- Dembek W. 1992, *Soligenous peatlands in Poland and the some problems with their protection and utilization. Proceedings of the 9th International Peat Congress*, *International Peat Journal*, Uppsala, 1, s. 278–293.
- Dembek W., Oświt J. 1989, *Niektóre aspekty roli mokradel w gospodarce wodnej krajo-*
razu, *Wiad. Mel. Łąk.* 32, 8–9, s. 159–161.
- Digerfeldt G. 1972, *The postglacial development of Lake Trummen*, *Fol. Limnol. Scand.*, 16.
- Dynowska I., Tłalka A. 1982, *Hydrografia*, PWN, Warszawa.
- Florek W., Mysielska - Dowgiałło E., Starkel L. 1990, *Changes on the hydrological regime inferred from facies changes in the fluvial deposits*, *Geogr. Stud., Special Issue*, 5, Part III, s. 163–165.
- Frenzel B. 1966, *Climatic change in the Atlantic (sub-Boreal) transition on the Northern hemisphere: botanical evidence (w:) World climate from 8000 to O.B.C.*, *Royal Meteorological Society*, London, s. 99–122.
- Gaillard M.J. 1985, *Postglacial palaeoclimatic changes in Scandinavia and central Europe*, *Ecol. Mediterr.*, 11, 1, s. 159–175.
- Gross H. 1937, *Nachweis der Alierödschwankung im sud.— und ostbaltischen Gebiete*, *Beich. zum Bot. Zbl.*, Ser. B, 57, 1–2.
- Hjelmsroos-Ericsson M. 1981, *Holocene development of Lake Wielkie Gacno area, north-western Poland*, *Univ. of Lund, Dep. Quatern. Geol. Lund*, 10.
- Instrukcja opracowania mapy hydrograficznej Polski 1:50 000*, 1964, *Dok. Geogr.*, 3.
- Jasnowska J., Jasnowski M. 1981, *Kotłowe torfowiska mszarne na pojezierzu Bytowskim*, *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rolnictwo*, 38, s. 13–37.
- Jasnowski M. 1962, *Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego*, *Szczec. Tow. Nauk., Wydz. Nauk Przyr.-Roln.*, 10.
- Kalicki T. 1991, *The evolution of the Vistula River Valley between Cracow and Niepolomice in Late Vistulian and Holocene times*, *Geogr. Stud., Special Issue*, 6, s. 11–37.
- Kondracki J. 1969, *Les changements de niveau des lacs comme resultades oscillations climatiques pendant l'Holocene (sur l'exemple du N.E. de la Pologne)*, *Geogr. Pol.*, 17, s. 119–131.
- Kulczyński S. 1939/1940, *Torfowiska Polesia*, *Prace Roln.-Leśne PAU, Kraków*.
- Mamakowa K. 1962, *Roślinność Kotliny Sandomierskiej w późnym glacie i holocenie*, *Acta Palaeobot.*, 3, 2.
- Marek S. 1965, *Biologia i stratygrafia torfowisk olszynowych w Polsce*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 57, s. 5–305.
- 1974, *Sukcesja na torfowisku w okolicy Kłodawy w powiecie gorzowskim (woj. zielonogórskie)*, *Bad. Fizjogr. Pol. Zach.*, Ser. B, 26, s. 195–207.
- Marek S., Sieđlak S. 1972, *Torfowisko Kunice a osada lużycka w Grzybianach koło Legnicy*, *Bad. Fizjogr. Pol. Zach.*, Ser. B, 25, s. 157–167.
- Markowski S. 1976, *Gyttja deposits at Pomerania Region (w:) Proceedings 5th International Peat Congress*, v. 2, Poznań, s. 129–141.

- 1980, *Struktura i właściwości podtorfowych osadów jeziornych rozprzestrzenionych na Pomorzu Zachodnim jako podstawa ich rozpoznawania i klasyfikacji* (w:) *Kreda jeziorna i gytie*, t. 2, Pol. Tow. Przyj. Nauk o Ziemi, Gorzów, s. 44–55.
- M i o t k - S z p i g a n o w i c z M. 1989, *Type Region P-s Bory Tucholskie*, *Acta Palaeobot.*, 29, 2, s. 81–84.
- N i e w i a r o w s k i W. 1976, *Wahania poziomu wód w jeziorze Pakoskim w świetle badań geomorfologicznych i archeologicznych*, *Stud. Soc. Sci. Toruń*, Sec. C, 8, 4, 6, s. 193–211.
- 1978, *Fluctuations of water-level in the Goplo lake and their reasons*, *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 25, 1/2, s. 301–306.
- 1987, *Development of lake Strażym (Brodnica Lake District) during the late-glacial and Holocene*, *Acta Palaeobot.* 27, 1, s. 251–268.
- 1990, *Hydrological changes in the light of palaeolake studies*, *Geogr. Stud.*, Special Issue, 5, s. 170–178.
- N o w a c z y k B., T o b o l s k i K. 1980, *W sprawie późnoglacialnych osadów wapiennych akumulowanych w środowisku wodnym*, *Bad. Fizjogr. Pol. Zach.*, Ser. A, 33, s. 65–78.
- O k r u s z k o H. 1964, *Czynniki hydrologiczne jako podstawa podziału torfowisk*, *Wiad. IMUZ*, 4, 2, s. 147–164.
- 1977, *Rodzaje hydrogenicznych siedlisk glebotwórczych oraz powstających w nich utworów glebowych*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 186, s. 15–35.
- 1983, *Różnicowanie warunków hydrologicznych mokradel w aspekcie ich melioracji*, *Wiad. IMUZ*, 15, 1, s. 13–31.
- O k r u s z k o H., O ś w i t J. 1973, *Przyrodnicza charakterystyka bagiennego doliny górnej Narwi jako podstawa melioracji*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 134, s. 31–99.
- 1980, *Biological principles of classification of fens and fens-peats* (w:) *Proceedings of the 6th International Peat Congress*, Intern. Peat Soc. Duluth, s. 71–74.
- O k r u s z k o H., P i a ś c i k H. 1990, *Charakterystyka gleb hydrogenicznych*, *Akad. Roln.-Techn.*, Olsztyn.
- O ś w i t J. 1973, *Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle rozwoju stosunków wodnych*, *Roczn. Nauk Roln.*, Ser. D, 143.
- 1975, *Układy glebowo-stratygraficzne torfowisk jako wynik sukcesji i warunków hydrologicznych*, *Roczn. Nauk Roln.*, Ser. F, 79, 1, s. 151–162.
- 1977, *Naturalne siedliska torfowicze jako podstawa wyróżniania jednostek przyrodniczych*, *Roczn. Nauk Roln.*, Ser. F, 79, s. 29–50.
- 1991, *Budowa, geneza i rozwój torfowisk pradolinnych Biebrzy*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 372, s. 185–217.
- O ś w i t J., D e m b e k W. 1987, *Określenie warunków wodnych mokradel i siedlisk metodą transektów glebowo-siedliskowych*, *Wiad. Melior. Łąk.*, 12, s. 316–320.
- O ś w i t J., P a c o w s k i R., Ż u r e k S. 1976a, *Succession of peat-forming vegetation on the peatlands of Poland* (w:) *Peatlands and their utilization in Poland. V International Peat Congress Poznań*, NOT, Warszawa, s. 29–35.
- 1976b, *Characteristics of more important peat species in Poland* (w:) *Peatlands and their utilization in Poland. V International Peat Congress, Poznań*, NOT, Warszawa, s. 51–60.
- O ś w i t J., Ż u r e k S. 1981, *Rekonstrukcja rozwoju zabagnień w Pradolinie Biebrzy*, *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rolnictwo*, 38, s. 59–70.
- P a c o w s k i R. 1967, *Biologia i stratygrafia torfowiska wysokiego Wieliszewo na Pomorzu Zachodnim*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 76, s. 101–196.
- P a c o w s k i R., O ś w i t J. 1974, *Tendencje rozwojowe zbiorowisk łąkowych na torfowiskach kuwaskich*, *Bibl. Wiad. IMUZ*, 47, s. 80–135.
- P a c o w s k i R., O ś w i t J., Ż u r e k S. 1973, *Geobotaniczno-glebova charakterystyka złożeń torfowego Wizna*, maszynopis w IMUZ, Falenty.
- 1983, *Torfy i złożeń torfowe basenu środkowego Biebrzy w aspekcie ochrony środowiska i melioracji*, *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 255, s. 89–111.

- P a c o w s k i R., Ż u r e k S. 1970, *Stratygrafia i rozwój torfowiska Rolniczego Zakładu Badawczego Biebrza*, Bibl. Wiad. IMUZ, 33, s. 245–265.
- P a ł c z y ń s k i A. 1975, *Bagna Jaćwieskie*, Roczn. Nauk Roln., Ser. D, 145.
- P a w ł i k o w s k i M. i inni, 1982, *Woryty near Gietrzwałd, Olsztyn lake District, NE Poland — vegetational history and lake development during the last 12000 years*, Acta Palaeobot., 22, 1, s. 85–116.
- R a ł s k a - J a s i e w i c z o w a M. 1966, *Osady denne Jeziora Mikołajskiego na Pojezierzu Mazurskim w świetle badań paleobotanicznych*, Acta Palaeobot., 7, 2.
- 1987, *Poland: vegetational, hydrological and climatic changes inferred from IGCP-158 B studies (w:) Symposium IGCP Lundqua report*, Lund University, 27, s. 35–38.
- R a ł s k a - J a s i e w i c z o w a M., S t a r k e l L. 1988, *Record of the hydrological changes during the Holocene in the lake, mire and fluvial deposits of Poland*, Folia Quatern., 57, s. 91–127.
- S k a r ż y ń s k a K. 1965, *Próba odtworzenia bilansu wodnego historycznego na tle badań paleohydrologicznych*, Przegl. Geofiz., 10, 1, s. 38–55.
- S t a r k e l L. 1984, *Stanowisko Branice-Stryjów (w:) Holocen okolic Krakowa*, AGH Kraków, s. 51–57.
- 1990, *Hydrological and palaeogeographical changes within the Vistula catchment against the background of Central Europe*, Geogr. Stud., Special Issue, 5, Part III, Ossolineum, s. 189–198.
- Ś n i e ż k o Z. 1985, *Paleogeografia holocenu w dolinie Sancygniówki*, Acta Geogr. Lodz., 51.
- T o b o l s k i K. 1963, *Analizy pyłkowe z Osieckiego Bagna*, Bad. Fizjogr. Pol. Zach., 12, s. 301–316.
- 1972, *Wiek i geneza wydmy przy południowo-wschodnim brzegu jeziora Łebsko*, Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B, 25, s. 135–146.
- 1987, *Holocene vegetational development based on the Kluki reference site in the Gardno-Łeba Plain*, Acta Palaeobot., 27, 1, s. 179–222.
- T o ł p a S. 1956, *Rozwój zbiorowisk roślinnych na torfowisku niskim w zależności od kierunku przebiegu procesów biologicznych w podłożu torfowym*, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 2, s. 7–43.
- 1960, *The causes and mechanism of development of transitional as well raised bog on north-east part of Poland*, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 25, s. 7–77.
- W e b e r C.A. 1908, *Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands*, Englers Bot. Jahrb. Beibl., 90, Leipzig, s. 19–34.
- W i ę c k o w s k i K. 1966, *Osady denne jeziora Mikołajskiego*, Prace Geogr. IG PAN, 57.
- Ż u r e k S. 1968, *Warunki przyrodnicze rozwoju torfowiska Wizna*, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 83, s. 233–266.
- 1975, *Geneza zabagnienia Pradoliny Biebrzy*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 110.
- 1978, *Development of the fossil Holocene lakes in the Biebrza ice-marginal valley against the background of the Maliszewskie lake sediments*, Pol. Arch. Hydrobiol., 25, 1/2, s. 491–498.
- 1986, *Szybkość akumulacji torfu i gytii w profilach torfowisk i jezior Polski*, Przegl. Geogr., 58, 3, s. 459–477.
- 1987, *Złoża torfowe Polski na tle stref torfowych Europy*, Dok. Geogr., 4.
- 1990, *Związek procesu zatorfienia z elementami środowiska przyrodniczego wschodniej Polski*, Roczn. Nauk Roln., Ser. D, 220.
- 1990b, *Identyfikacja torfowisk topogenicznych*, Wiad. Melior. Łąk., 1–3, s. 21–24.
- 1992a, *Stratygrafia, rozwój i kierunki sukcesyjne torfowisk strefy wododziałowej w Puszczy Knyszyńskiej*, Zesz. Nauk. Politechn. Biał., Inżynieria środowiska, 5, s. 253–317.
- 1992b, *Development of peat-forming process against lowland relief and hydrologic changes in the postglacial period* (w druku).
- Ż u r e k S., T o m a s z e w i c z H. 1989, *Badanie bagien (w:) Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych*, PWN, Warszawa, s. 190–210.

SŁAWOMIR ŻUREK

PALAEOHYDROLOGICAL CHANGES IN THE WETLANDS

The strongly moisted areas called "wetlands" differ from other ecosystems in accumulation of organic matter, which constantly grows up. There are several kinds of wetlands, distinguished by water conditions, and especially by a character of inflow and outflow: peatlands, marshes with mud soil, marshes with alluvial soil, gytjtja mires, marshes with peaty soil, in which peats, muds, alluvia, gytjtjas and peaty formations are accumulated. While reconstructing stratigraphy of peat deposits or other formations, we can define changes of water condition in the past and connect them with climatic changes or anthropogenic factors. Wetlands which develop with different type of alimentation and different outflow have characteristic water conditions, relief and stratigraphy of peat deposits. The five basic concave forms of relief were distinguished with different water conditions and evolution of wetlands:

I. Fluviogenic valleys, with fast inflow and outflow of surface waters, without ground waters participation. Peatlands of alluvial valleys entirely in abandonend channels of succession: gytjtja — wood fen peat — tall-sedge peat, or wood fen peat — loam.

II. Fluviogenico-soligenic valleys of equivalent inflow of surface waters and ground waters and well developed outflow. In peatlands, mainly on reed fen peats, in a bottom layer, tall-sedge peats, wood fen peats or loam lie.

III. Soligenico-topogenic basins and great depressions, well supplied by ground waters (often waters of head) and small outflow. In peatlands deep sedge-moss fen deposits on gytjtja (3–6 m) of eutrophic (weakly flooded) or more mesotrophic (flooded) character.

IV. Topogenic outflow (and without outflow) depressions in interfluve zones of relatively flat level of ground waters of peat succession: gytjtja — sedge- moss fen peat — transition peat (sometimes also bog peat).

V. Ombrogenic outflow-less depressions, in which raised bogs develop under influence of rain waters, and general succession is: gytjtja — transition peat — raised cotton-grass peat, hummock bog moss peat (fuscum, medium), or gytjtja — cotton-grass peat (continental raised bog).

Hydrological changes marked in the succession-series of peatlands, were sometimes dated using the pollen analysis or ^{14}C method. It results from them, that peat-forming process, which started in the beginning of the late glacial (from 13 000 years) develop in many phases and it is stimulated by the climatic changes. In the late glacial the shallow moss fen peatlands lied on blocks of dead ice or ground ice and as late as in Bolling and Allerod they were disappearing from the landscape, submerged in waters of thermokarst lakes or covered by dune sands. Eoholocene mires developed on innumerable lakes, supplied by inflow of ground waters. In the atlantic stage a number of lakes dissappeared in consequence of sedge-moss fen peatlands appearance. From the late Holocene (from 5 000 BP) an intensive inflow of surface and ground waters causes the peat-formation of valleys by reed fluvial, sedge fluvial and alderswamp communities, and interfluve zones — by sedge moss, transition bog and raised bog communities. From 2 000 years a gradual deforestation of adjacent valley areas led to covering of peatlands by loams, and forest clearings in valleys — to change of wood fen peat into sedge-moss-tall-sedge fen peat. Changes of the water level in the peatlands and lakes shows its rise in the beginning of the atlantic, subboreal and subatlantic stage, and lowering in the end of preboreal stage, in the end of subboreal stage and at the present time.

KAZIMIERZ KŁYSIK
KRZYSZTOF FORTUNIAK

Maksymalne opady dobowe w środkowej Polsce

The maximum daily precipitation in central Poland

Z a r y s t r e ś c i. Zanalizowano maksymalne dobowe sumy opadów ze 114 posterunków pomiarowych obszaru środkowej Polski z okresu 1957–1989. Dla poszczególnych posterunków porównano dopasowanie trzech typów rozkładów teoretycznych do wartości empirycznych oraz wielkości kwantyli o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia dla tych rozkładów z odpowiednimi kwantylami nieparametrycznej funkcji gęstości prawdopodobieństwa. Zanalizowano przestrzenne zróżnicowanie maksymalnych opadów dobowych o prawdopodobieństwie 50, 10 i 1% i stwierdzono duże podobieństwo do przestrzennego zróżnicowania maksymalnych sum opadów miesięcznych. Stwierdzono także istnienie związku ze zróżnicowaniem średnich wieloletnich sum opadów.

Wstęp

Częstość występowania intensywnych opadów atmosferycznych jest ważną cechą klimatu nie tylko z powodów poznawczych, lecz przede wszystkim z powodu niebezpieczeństwa różnorodnych szkód gospodarczych powstających bezpośrednio lub pośrednio z powodu ulewy (nagle wezbrania cieków, lokalne powodzie, erozja gleb itd.).

Zasadniczym celem podjętego opracowania było dokonanie szczegółowej charakterystyki ekstremalnie wysokich opadów dobowych na obszarze Polski Środkowej. Szczególną uwagę zwrócono na regionalne zróżnicowanie prawdopodobieństwa najwyższych opadów dobowych, ich związek z przestrzennym zróżnicowaniem średniej rocznej sumy opadów oraz najważniejsze uwarunkowania geograficzne.

Na znacznych obszarach kuli ziemskiej gwałtowne opady, często połączone z innymi niebezpiecznymi zjawiskami, przynoszą nie tylko wielkie straty materialne, lecz także śmierć tysięcy ludzi wskutek związanych z powodzią wypadków, epidemii itp.

Maksymalne opady dobowe w niektórych strefach klimatycznych przybierają katastrofalne rozmiary i sięgają powyżej 500 mm. Na podstawie danych z okresu 1920–1979 E.M. Kitajgorodskaja i C.A. Šver (1990) podają, że maksymalny opad dobowy w Europie zanotowano w miejscowości Cerkwica (Jugosławia) — 480 mm, gdzie średnio spada 5000 mm deszczu rocznie. Według

zapisków historycznych w pobliskiej miejscowości Risana zanotowano podobno opad o wysokości 806 mm na dobę. W całej południowej Europie miejscami notowane są opady rzędu 150–200 mm na dobę, zwłaszcza tam, gdzie wpływ rzeźby terenu potęguje aktywność nizin. Obraz występowania dużych sum opadów dobowych na wielkich nizinach europejskich jest mało urozmaicony i w cytowanym przeglądowym opracowaniu traktowane są one jak tereny, na których możliwe jest występowanie sum dobowych w granicach 100–150 mm na dobę. W Ameryce Północnej obserwuje się generalny wzrost maksymalnych sum dobowych w kierunku południowym — najbardziej zagrożone są pod tym względem obszary nad Zatoką Meksykańską — powyżej 300 mm na dobę (wartość najwyższa 434 mm). Na wyspach Morza Karaibskiego możliwe są sumy dobowe w granicach 300–400 mm, a w miejscami nawet powyżej 500 mm. W Ameryce Południowej w strefie deszczów tropikalnych często zdarzają się sumy dobowe przewyższające 500 mm (maks. 596 mm w 1936 r. w północno-wschodniej części kontynentu). W Afryce najwyższe sumy opadów występują w strefie równikowej, miejscami powyżej 300 mm na dobę np. na wybrzeżu Zatoki Gwinejskiej (429 mm), w dorzeczu Kongo, w Mozambiku i północnym Madagaskarze (maks. 508 mm na dobę w 1937 r.).

W warunkach klimatu Polski ekstremalnie wysokie sumy opadów atmosferycznych są związane głównie z intensywnymi burzami towarzyszącymi rozległym strefom frontów atmosferycznych, przy czym obszary szczególnie intensywnego deszczu mają ograniczony zasięg terytorialny (rzędu kilkudziesięciu km²). Zdarzać się więc może, że istniejąca sieć posterunków opadowych nie rejestruje z pożądaną dokładnością wszystkich opadów o charakterze nawalnym.

Absolutnie najwyższą dobową sumę opadów atmosferycznych w Polsce w okresie 1951–1980 zanotowano na Hali Gąsienicowej w Tatrach w dniu 30 VI 1973 r. — 300 mm. W kilkunastu przypadkach sumy dobowe przekroczyły 200 mm, np. w ciągu niezwykle ulewnego lipca 1970 r. (Mycielska i Michalczewski 1972). Wystąpiły wówczas liczne i rozległe powodzie w Karpatach, a najwyższe dobowe sumy opadów zanotowano w dniu 18 lipca (Leskowiec 275,1, Stańcowa 234,4, Magurka 229,3, Piłsko 223,0, Istebna 210,0 mm).

Przegląd danych wieloletnich ze stacji w środkowej Polsce prowadzi do spostrzeżenia, że na pewnych obszarach zdarzają się dni z sumami opadów przekraczającymi 100 mm. Najwyższą sumę dobową w okresie 1957–1989 w środkowej Polsce na obszarze objętym opracowaniem (ryc. 2) zanotowano w Lubieniu 8 czerwca 1988 r. — 211,4 mm (tab. 1). Szczególnie intensywny deszcz wystąpił w nocy 8/9 czerwca i trwał jeszcze po terminie porannego pomiaru. Polska znajdowała się wówczas pod wpływem quasistacjonarnego, rozległego ośrodka niskiego ciśnienia z centrum nad Polską z bardzo dobrze zaznaczającymi się frontami atmosferycznymi. Różnica temperatury mas powietrznych budujących niż sięgała powyżej 10°C. Leżąca wśród lasów wieś przeżyła małą powódź, która jednak nie wyrządziła większych szkód ze względu na piaszczyste podłoże i bliskość doliny Pilicy. Praktycznie nie ma możliwości zweryfikowania dokładności pomiarów sum opadów w przypadku silnych ulew o małym zasięgu przestrzennym. Jediną wskazówką musi być więc wywiad w terenie i dane pośrednie. We wspomnianym przypadku na prawdopodobo-

bieństwo wystąpienia tak wysokiej sumy opadów w tym dniu wskazują także niezwykle wysokie sumy zarejestrowane na najbliższych, odległych o kilkanaście kilometrów posterunkach opadowych (Sulejów --- 102 mm, Gorzkowice --- 123 mm). Także na licznych stacjach obszaru świętokrzyskiego zanotowano wówczas nadzwyczajnie wysokie dobowe sumy opadów. K. Olejnik, P. Magier i M. Pakuła (1989) opisali przypadek niezwykle ulewnego deszczu w dniu 6 czerwca 1988 r. w okolicy Poznania, który był związany z tą samą sytuacją synoptyczną co omawiany przypadek z 8 czerwca w Lubieniu. Opady lokalnie osiągnęły prawdopodobnie wówczas ponad 200 mm, ale nie zostały zarejestrowane przez sieć posterunków opadowych IMGW. Wypada także dodać, że w roku 1966 na stacji Lubień zanotowano sumę dobową 177 mm, co jest drugim w kolejności zanotowanym przypadkiem ekstremalnie intensywnego opadu w Polsce centralnej.

Tabela 1

Występowanie dobowych sum opadów atmosferycznych wyższych od 100 mm zarejestrowanych na obszarze środkowej Polski w okresie 1957–1989

Lp.	Nazwa stacji	φ	λ	H (m npm.)	Data	Suma dobowa (mm)
1	Lubień	51°17'	19°48'	205	8 VI 1988 25 VII 1966	211,4 177,4
2	Spała	51°32'	20°08'	150	21 VI 1969	155,4
3	Sierpc	52°52'	19°40'	115	23 VII 1976	138,0
4	Rzeczycza	51°36'	20°18'	165	21 VI 1969	131,2
5	Rzejowice	51°06'	19°42'	249	25 VII 1966 16 VII 1957	129,5 112,6
6	Łódź-Widzew	51°46'	19°34'	240	16 VII 1957	128,6
7	Bobry	51°02'	19°24'	210	16 VII 1957	125,0
8	Dobryszycze	51°09'	19°24'	210	16 VII 1957	124,4
9	Gorzkowice	51°13'	19°36'	215	8 VI 1988 8 VI 1988	123,6 117,0
10	Łyszkowice	51°59'	19°55'	120	25 VII 1966	122,4
11	Strzelna	51°49'	19°54'	194	16 VII 1957	120,2
12	Sulmierzyce	51°11'	19°12'	228	16 VII 1957	119,1
13	Czarnocin	51°35'	19°41'	196	16 VII 1957	117,1
14	Przegrody	51°00'	20°14'	250	21 VI 1969	116,6
15	Opatowiec	52°37'	19°58'	143	11 V 1982	114,7
16	Tomkowo	53°09'	19°13'	116	19 VII 1975	112,7
17	Krzepocinek	52°00'	19°06'	112	17 VII 1961 31 VII 1961	110,4 110,1
18	Witaszyce	51°56'	17°33'	133	24 V 1958	108,2
19	Wilanów	51°49'	19°32'	215	16 VII 1957	105,7
20	Zelów	51°28'	19°13'	190	16 VII 1957	105,6
21	Zduńska Wola	51°36'	18°56'	170	16 VII 1957	105,0
22	Kruszów	51°35'	19°35'	211	16 VII 1957	104,9
23	Sulejów	51°21'	19°52'	188	8 VI 1988	102,8
24	Drzewociny	51°32'	19°18'	180	16 VII 1957	102,1
25	Dęby Szlacheckie	52°18'	18°36'	120	3 VIII 1970	100,6

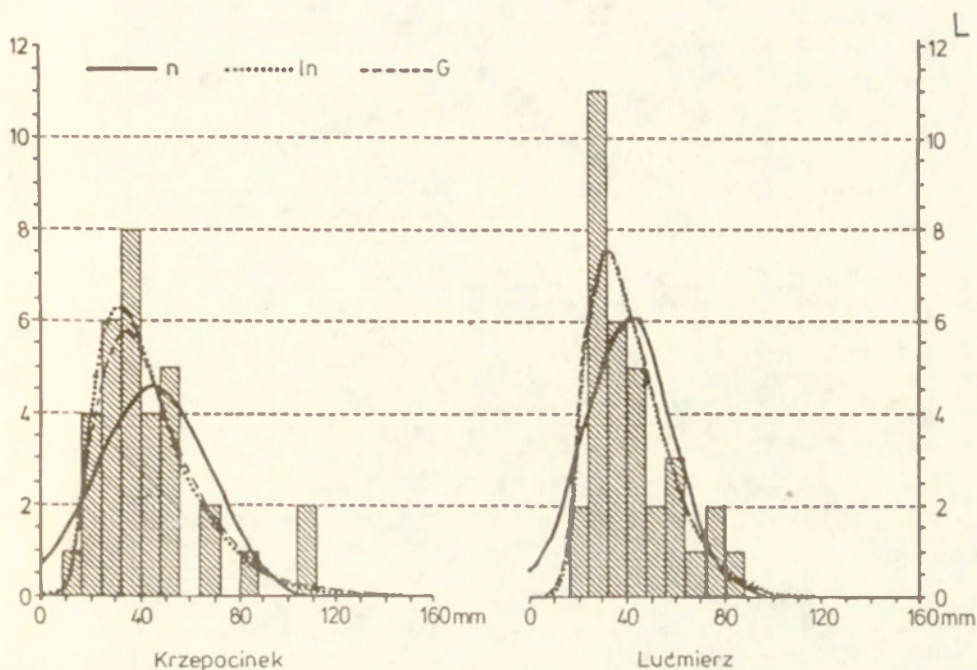
Metoda opracowania

Podstawę opracowania stanowią dane o najwyższych opadach dobowych na 114 posterunkach pomiarowych na obszarze centralnej Polski z okresu 1957–1989. Zanalizowano również dane z kilkudziesięciu stacji opadowych zlikwidowanych w 1981 r. pod kątem występowania opadów powyżej 100 mm na dobę. Względnie krótki ciąg danych (33 lata) stanowi niewątpliwie pewne ograniczenie dokładności oszacowań — mimo to zdecydowano się na taki wariant obliczeń ze względu na możliwość dysponowania danymi ze znacznej liczby stacji. W świetle zasadniczego celu, jakim było poznanie przestrzennych uwarunkowań intensywnych opadów, wybór powyższy wydaje się dostatecznie uzasadniony.

Obliczenia i mapy (ryc. 2, 3) wykonano dla obszaru leżącego w dorzeczu Prozny, środkowej Warty i Pilicy łącznie z terenami nadwiślańskimi (Płock-Ciechocinek). Hipsometrycznie jest to teren względnie mało zróżnicowany — obejmuje głównie niziny środkowopolskie, a w części południowej i południowo-wschodniej fragmenty terenów zaliczane do pasma wyżyn środkowych. Najwyżej nad poziomem morza położone są posterunki pomiarowe: Rzejowice (249 m) i Łódź-Widzew (240 m npm.) — leżące w strefie wzniesień, przez które przebiega dział wodny I rzędu, najniższej zaś — Ciechocinek (43 m) i Włocławek (62 m npm.) — leżące w dolinie Wisły.

Ocena prawdopodobieństwa występowania zjawisk ekstremalnych jest przedmiotem licznych badań klimatologicznych (Cebulak i Brazdil 1985, Chomicz 1951, Sevruk i Geiger 1981). Podstawowym problemem metodycznym jest wybór najlepszego rozkładu teoretycznego, według którego dokonuje się obliczeń prawdopodobieństwa występowania określonego zjawiska. W badaniach nad maksymalnymi sumami dobowymi opadów wykorzystywany był rozkład logarytmiczno-normalny (Kipitenko i Lutnik 1976, Sver 1979), rozkład Pearsona III typu (Fal 1987, Samaj, Valović i Brazdil 1982) oraz rozkład Gumbela tożsamy z rozkładem Fishera-Tippeta I typu (Gumbel 1966), zalecany przez ekspertów Światowej i Organizacji Meteorologicznej. Rozkłady Fishera-Tippeta i Gumbela, ze względu na tożsamą postać nazywane często rozkładem wartości ekstremalnych, są rozkładem granicznym dla największego (lub najmniejszego) elementu ze zbioru niezależnych obserwacji. Z tego względu wydają się być szczególnie użyteczne do opisu zjawisk ekstremalnych, takich jak maksymalne i minimalne temperatury, maksymalne opady, maksymalne prędkości wiatru itp. Fisher i Tippett podali rozkłady dla zmiennych standaryzowanych, a Gumbel dodatkowo podał sposób szacowania parametrów rozkładu na podstawie wartości średniej i odchylenia standardowego z próby losowej.

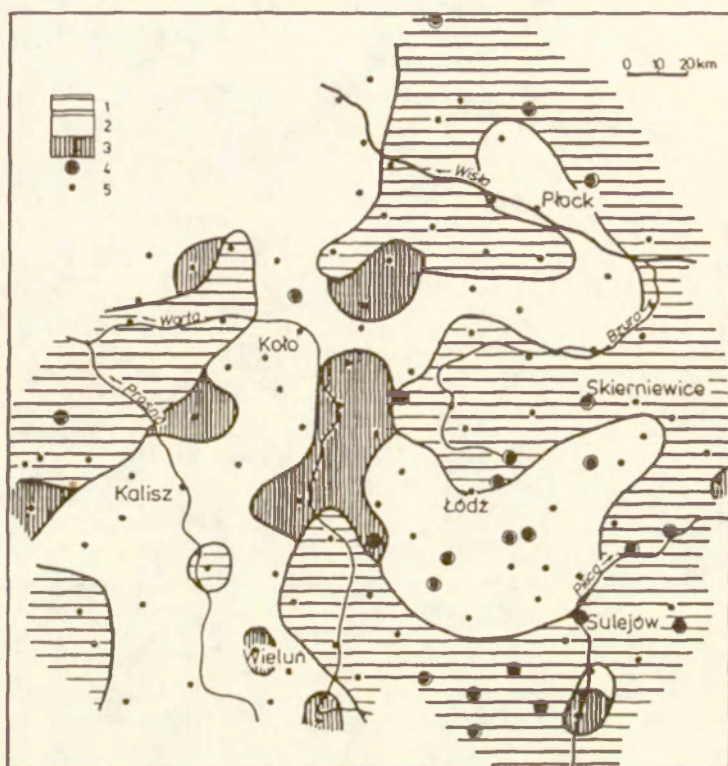
W prezentowanym opracowaniu wybór optymalnej metody był poprzedzony postępowaniem weryfikacyjnym, polegającym na statystycznej ocenie stopnia dopasowania krzywej rozkładu normalnego (N), logarytmiczno-normalnego (LN) oraz Fishera-Tippeta-Gumbela (G) do danych empirycznych. Na rycinie 1 przedstawiono różnice tych trzech rozkładów na przykładzie wybranych stacji opadowych. Rozkład wartości empirycznych jest w tym przypadku bardzo charakterystyczny dla większości stacji i cechuje się sporadycznym (najczęściej jedno- lub dwukrotnym) wystąpieniem opadu bardzo wysokiego. Z rysunku wynika, że krzywe rozkładu logarytmiczno-normalnego oraz Gum-



Ryc. 1. Porównanie krzywych rozkładów normalnego (n), log-normalnego (ln) i Gumbela (G) na tle empirycznego rozkładu maksymalnych sum dobowych opadów atmosferycznych (1957–1989) na wybranych stacjach

Comparison of the distribution curves: normal (n), log-normal (ln) and Gumbel (G) on the background of the empirical distribution of maximum daily precipitation sums (1957–1989) in the chosen stations

bela mało różnią się od siebie, natomiast krzywa rozkładu normalnego zdecydowanie obniża teoretyczną częstość ekstremalnie wysokich dobowych sum opadów. Dla wszystkich stacji przeprowadzono obliczenia zmierzające do optymalnego dostosowania typu (spośród wymienionych) rozkładu teoretycznego do wyników pomiarowych. Za wskaźnik najlepszego dopasowania uznano wartość charakterystyki χ^2 oraz wartość błędu standardowego estymacji (*bse*). W świetle wartości *bse* spośród 114 stacji dla 70 najodpowiedniejszy okazał się rozkład log-normalny, dla 34 stacji rozkład Gumbela, a dla 10 — rozkład normalny. W świetle testu χ^2 odpowiednie liczby stacji wynosiły: 54 dla rozkładu log-normalnego, 47 — dla rozkładu Gumbela oraz 13 dla rozkładu normalnego. Trzeba zauważyć, że różnice wartości zarówno charakterystyki χ^2 jak i *bse* w przypadku rozkładu log-normalnego i Gumbela były bardzo nieznaczne, co skłania do wniosku, że oba rozkłady dobrze aproksymują wartości empiryczne. Jest charakterystyczne, że stacje o określonym typie rozkładu grupują się, stwarzając możliwość wydzielenia pewnych regionów. Na rycinie 2 przedstawiono rozmieszczenie stacji, z których dane o maksymalnych opadach dobowych najlepiej opisywane są przez rozkład Gumbela, log-normalny bądź normalny. Na podkreślenie zasługuje fakt, że rozkład normalny,



Ryc. 2. Obszary najlepszego dopasowania danych empirycznych do rozkładów: 1 — Gumbela, 2 — log-normalnego, 3 — normalnego; 4 — posterunki opadów, na których zanotowano dobową sumę opadów wyższą niż 100 mm, 5 — posterunki opadów uwzględnione w opracowaniu

The areas of the best fitting of empirical data to the distributions: 1 — Gumbel, 2 — log-normal, 3 — normal; 4 — precipitation stations, in which a higher daily precipitation sum was note down

oceniany zwykle w takich przypadkach jako całkowicie nieprzydatny, stosunkowo dobrze opisuje dane z tych stacji, gdzie praktycznie nie wystąpiły w okresie badanych 33 lat przypadki szczególnie dużych sum dobowych.

Parametry rozkładów G, LN i N, ze względu na niewielką liczebność próbki, oszacowano metodą momentów. Wysokość maksymalnych opadów dobowych określono znajdując kwantyle rozkładów teoretycznych o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia.

W celach porównawczych analogiczne obliczenia przeprowadzono wykorzystując nieparametryczne metody estymacji (NME). Główną zaletą tych metod jest fakt, że nie zakłada się z góry postaci funkcji aproksymującej, lecz uzyskuje się ją na podstawie danych obserwacyjnych. W niniejszym opracowaniu wykorzystano tak zwaną metodę jąder (Adamowski i Feluch 1987), w której estymator funkcji gęstości zmiennej losowej x może być dla n -elementowej próby zapisany w postaci:

$$f_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right)$$

gdzie: h jest dodatnim współczynnikiem zależnym od n nazywanym współczynnikiem gładkości, a K tzw. funkcją jądra. Jeżeli próba losowa uporządkowana jest w ciąg niemalejący, to współczynnik gładkości można oszacować ze wzoru:

$$h = \frac{w}{n(n-10/3)}$$

gdzie:

$$w = (n-1)(x_i - x_1) + \sum_{i=2}^{n-1} (2i - n - 1)x_i$$

x_1, x_i, x_n — oznaczają odpowiednio pierwszy, i -ty i ostatni pomiar. Funkcja jądra ma przy tym postać:

$$K = \begin{cases} 0,75(1-y^2) & \text{dla } |y| < 1 \\ 0 & \text{dla } |y| \geq 1 \end{cases}$$

Jak widać, wyznaczenie funkcji gęstości sprowadza się do obliczenia współczynnika gładkości h . W tabeli 2 na przykładzie kilku wybranych stacji przedstawiono dane, na podstawie których możliwe jest porównanie wyników obliczeń prawdopodobieństwa występowania opadów dobowych z różnych

Tabela 2

Wysokość (w mm) sumy dobowej opadów o zadanym prawdopodobieństwie wystąpienia obliczona różnymi metodami

Stacja	Prawdopodobieństwo sumy dobowej											
	50% (raz na 2 lata)				10% (raz na 10 lat)				1% (raz na 100 lat)			
	G	LN	N	NME	G	LN	N	NME	G	LN	N	NME
Łódź-Lubl.	34,8	34,7	37,6	33,5	59,5	56,7	59,1	53,8	90,4	84,7	76,7	100,6
Sulejów	35,5	35,3	38,4	30,9	61,5	58,2	61,1	62,4	94,0	87,4	79,6	103,8
Wieluń	34,7	34,7	36,6	35,0	51,9	53,0	51,6	55,9	73,4	74,5	63,9	65,0
Kalisz	31,1	31,2	33,4	29,2	52,0	49,3	51,7	52,8	78,1	71,7	66,6	87,5
Kolo	33,6	33,8	35,2	33,7	48,2	48,8	48,0	49,6	66,5	65,9	58,4	64,0
Skiernewice	34,6	34,8	36,8	35,4	54,8	53,2	54,5	52,0	80,0	75,2	68,9	80,8
Płock	34,0	33,7	36,4	33,3	56,1	55,5	55,8	56,5	83,7	83,5	71,5	84,9
Lubień	43,1	41,2	49,8	36,2	102,7	83,2	101,8	76,5	177,0	147,4	144,1	212,9
Łódź-Widzew	38,6	38,7	41,9	38,3	67,7	63,0	67,2	60,8	103,9	93,7	87,9	129,3
Spała	39,4	40,0	43,1	38,3	72,0	62,3	71,5	54,7	112,6	89,4	94,6	155,6
Uniejów	34,2	34,5	35,8	35,5	48,4	49,3	48,2	47,7	66,1	66,0	58,3	58,9
Izbica Kuj.	34,5	34,7	36,2	34,7	49,6	51,0	49,4	48,6	68,5	69,7	60,2	61,6
Słupca	30,9	30,9	32,8	30,9	48,2	47,7	47,9	53,3	69,8	67,9	60,3	64,4

G — metoda Fischera-Tippeta (Gumbela), LN — rozkład logarytmiczno-normalny, N — rozkład normalny, NME — nieparametryczne metody estymacji.

rozkładów (G, LN, N, NME). Jako przykłady posłużyły wyliczenia z 7 stacji synoptycznych (Łódź-Lublinek, Sulejów, Wieluń, Kalisz, Koło, Skierniewice, Płock), a ponadto z 3 stacji o wyjątkowo dużej częstotliwości dni z dużym deszczem (Lubień, Łódź-Widzew, Spała) oraz 3 stacji o najmniejszym prawdopodobieństwie wysokich opadów dobowych (Uniejów, Izbica Kujawska, Słupca).

Charakterystyczną cechą różnic między opadami prawdopodobnymi licznymi różnymi metodami jest fakt, że wzrastają one w miarę zmniejszania się zadanego poziomu prawdopodobieństwa. W zakresie 50% prawdopodobieństwa wystąpienia maksymalnej sumy dobowej różnice szacunków według różnych rozkładów są rzędu najwyżej kilku milimetrów, dla opadów dziesięcioletnich, tj. występujących z prawdopodobieństwem 1 raz na 10 lat różnice oszacowania także nie są duże (od kilku do około 10 mm). Największe rozbieżności pojawiają się w przypadku opadów o małym prawdopodobieństwie wystąpienia, np. 1 raz na 100 lat (1%). Różnice powiększają się w tych zwłaszcza przypadkach, kiedy na danej stacji zanotowano przynajmniej jeden dzień z opadem ekstremalnie dużym, np. powyżej 100 mm. Z tabeli 1 wynika, że w ciągu 33 lat przypadki z opadem dobowym powyżej 100 mm zanotowano na 25 stacjach, przy czym na czterech stacjach dwukrotnie. Z obliczeń prawdopodobieństwa według rozkładu Gumbela na poziomie 1% wynika natomiast, że opad większy niż 100 mm 1 raz na 100 lat pojawiać się może na 16 stacjach (spośród 114, które mają 33-letni ciąg danych). Według rozkładu log-normalnego 10 stacji zagrożonych jest wystąpieniem takiego opadu. Można więc wnioskować, że dane obliczeniowe nawet przy zastosowaniu najbardziej korzystnego rozkładu Gumbela nie przewidują z dostatecznym zapasem bezpieczeństwa realnej możliwości pojawienia się tak wielkich opadów dobowych.

Względnie dobre dopasowanie danych empirycznych do rozkładu teoretycznego, największa wrażliwość na zdarzające się rzadko przypadki ekstremalne oraz dążenie do zapewnienia porównywalności z innymi opracowaniami (zalecenia WMO) spowodowały, że mapy zróżnicowania przestrzennego prawdopodobieństwa występowania maksymalnych opadów dobowych wykonano korzystając z rozkładu Fishera-Tippeta I (Gumbela).

Zróżnicowanie przestrzenne

Obszar środkowej Polski uważany jest powszechnie za mało zróżnicowany pod względem klimatycznym. Pogląd ten uzasadnia występowanie względnie małych różnic w zakresie prawie wszystkich elementów meteorologicznych. We wszystkich przeglądowych opracowaniach klimatologicznych uwidoczni się pewne uprzywilejowanie południowych obszarów centralnej Polski pod względem sum opadów atmosferycznych. Wykonane ostatnio mapy średnich wieloletnich sum opadów atmosferycznych dla obszaru środkowej Polski (110 tys. km²) na podstawie danych ze 116 stacji i 39-letniej serii pomiarowej wskazują, że obszar obejmujący dorzecze Pilicy i klinem ciągnący się wzdłuż południowych wzniesień aż po Łódź otrzymuje więcej (600–650 mm) opadów aniżeli międzyrzecze Wisły i Warty oraz wschodnia Wielkopolska (500–550 mm). Podobne generalne uprzywilejowanie zaznacza się również w tendencji

występowania opadów atmosferycznych o dużym natężeniu. W *Atlasie hydrologicznym Polski* (1987) zamieszczone są mapki Polski w skali przeglądowej przedstawiające prawdopodobieństwo występowania maksymalnych dobowych sum opadów atmosferycznych obliczone na podstawie danych z 25 lat (1951–1975). Na interesującym nas obszarze Polski środkowej można odczytać pewną tendencję wzrostu maksymalnych sum dobowych w kierunku południowo-wschodnim, tj. uprzywilejowanie regionu nadpilickiego i dalej Gór Świętokrzyskich.

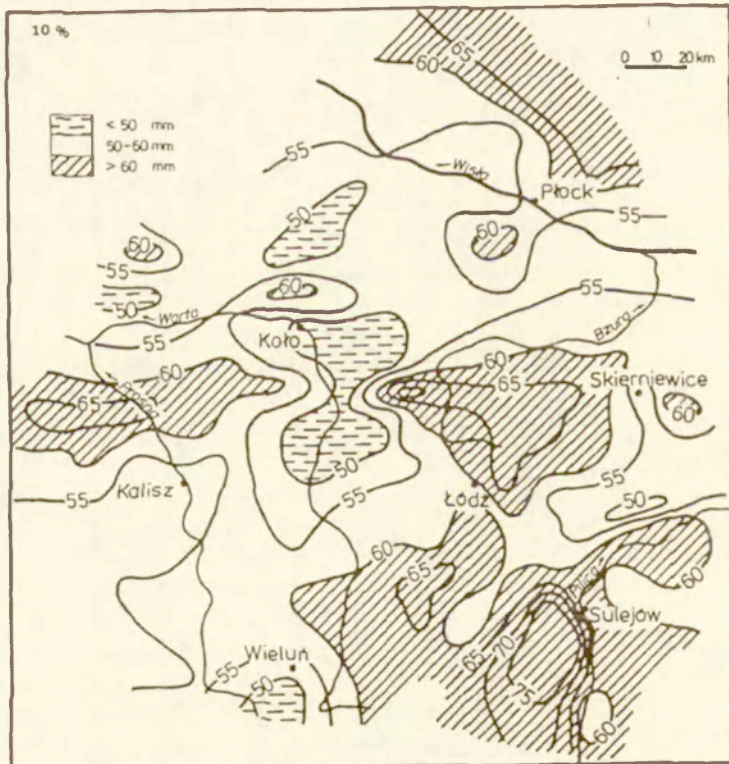
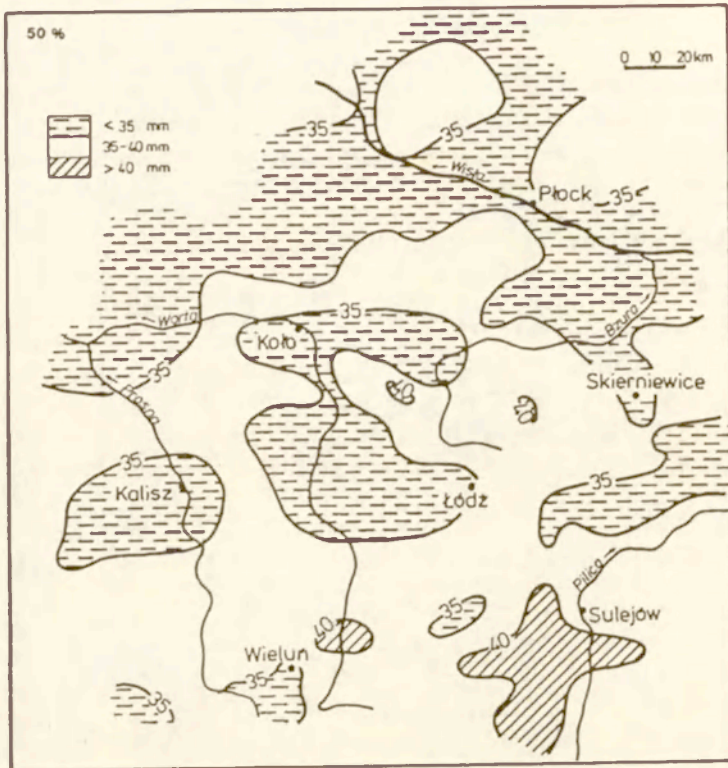
Wykonane na podstawie bardzo zagęszczonej sieci punktów pomiarowych — praktycznie wszystkich działających, z których dane można było wykorzystać — obliczenia i mapy (ryc. 3 — 50, 10 i 1%) ukazują bardzo zróżnicowany obraz predyspozycji określonych obszarów do występowania tam opadów o wielkiej intensywności. Średnio co drugi rok zdarzać się może, że maksymalny opad dobowy będzie miał wysokość powyżej 40 mm na obszarze południowo-wschodnim i powyżej 30 mm na przeważającej części obszaru nadwiślańskiego i dorzecza Warty. Trzeba zauważyć, że maksymalne dobowe opady o prawdopodobieństwie wystąpienia 50% względnie mało różnicują się na całym terenie — wartości opadu charakterystycznego na przeważającym obszarze oscylują wokół 35 mm, a tylko 7 stacji cechuje się wartościami powyżej 40 mm.

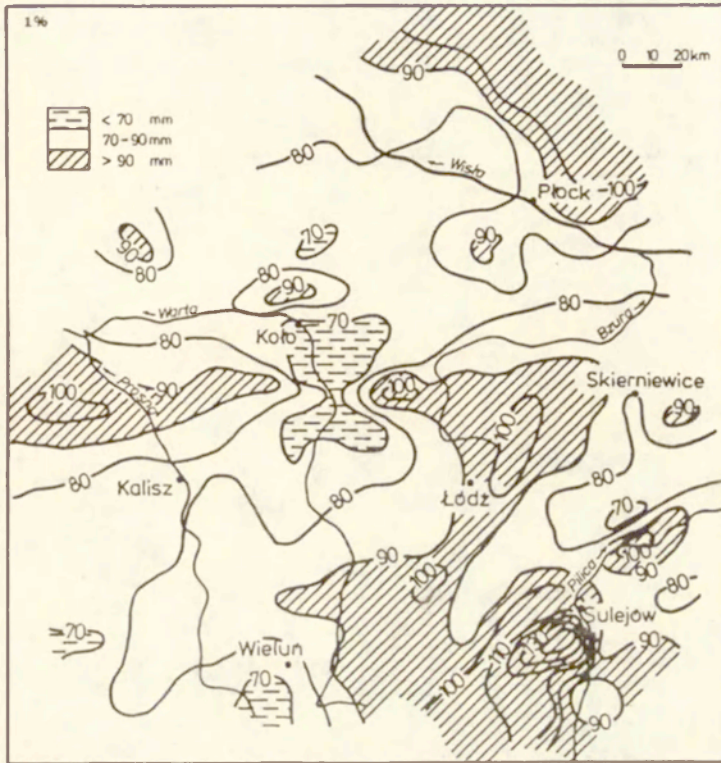
Bardzo znaczne zróżnicowanie wartości możliwego opadu dobowego zaznacza się dla przypadków o mniejszym prawdopodobieństwie występowania. Przeciętnie 1 raz na 10 lat na obszarze południowo-wschodnim może zdarzyć się opad przekraczający 75 mm (3 stacje), a izohieta 60 mm obejmuje znaczne obszary dorzecza Warty i Pilicy wraz z wysuniętym ku północy cyplem, sięgającym po Bzurę i Skierniewice. Najniższe wartości opadu dobowego (nawet poniżej 50 mm na dobę) o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% występują w dorzeczu Warty i Proсны, a także wzdłuż doliny Wisły. Na terenach prawobrzeżnej Wisły, właściwie już na obszarze Pojezierza Dobrzyńskiego występuje możliwość wyższych opadów dobowych, nawet powyżej 65 mm.

Prawie identyczny obraz przestrzennego zróżnicowania zarysowuje się w przypadku tzw. opadów stuletnich, tj. występujących z prawdopodobieństwem 1% (ryc. 3). Podobnie jak poprzednio, podwyższonymi wartościami odznacza się międzyrzecze Pilicy i Warty, obszar położony na północny wschód od Łodzi, Pojezierze Dobrzyńskie oraz okolice Kalisza. Na wymienionych terenach możliwe jest występowanie sum dobowych przekraczających 100, a nawet 130 mm.

Do celów porównawczych wykonano analogiczne wyliczenia i mapy zróżnicowania maksymalnych opadów dobowych o zadanym prawdopodobieństwie (50%, 10%, 1%) za pomocą nieparametrycznych metod estymacji. Ogólny obraz przestrzenny jest podobny, a różnice wartości szacowanych sum opadów zwiększają się w tych obszarach, gdzie wystąpiły przypadki — choćby pojedyncze — ekstremalnie dużych sum dobowych.

Uderzającą cechą przestrzennego rozkładu obszarów najbardziej podatnych na występowanie najwyższych sum dobowych jest podobieństwo do rozkładu maksymalnych sum miesięcznych opadów, zwłaszcza o prawdopodobieństwie 10 i 1%. Przykład takiej mapy przedstawia rycina 4. Podobnie jak na mapach prawdopodobieństwa opadów dobowych, szczególne uprzywilejowanie wykazują obszary „nadpilicki” i „łódzki” (powyżej 180 mm miesięcznie 1 raz na 10 lat). Całe dorzecze Warty i dolina Wisły 1 raz na 10 lat otrzymują maksymalną

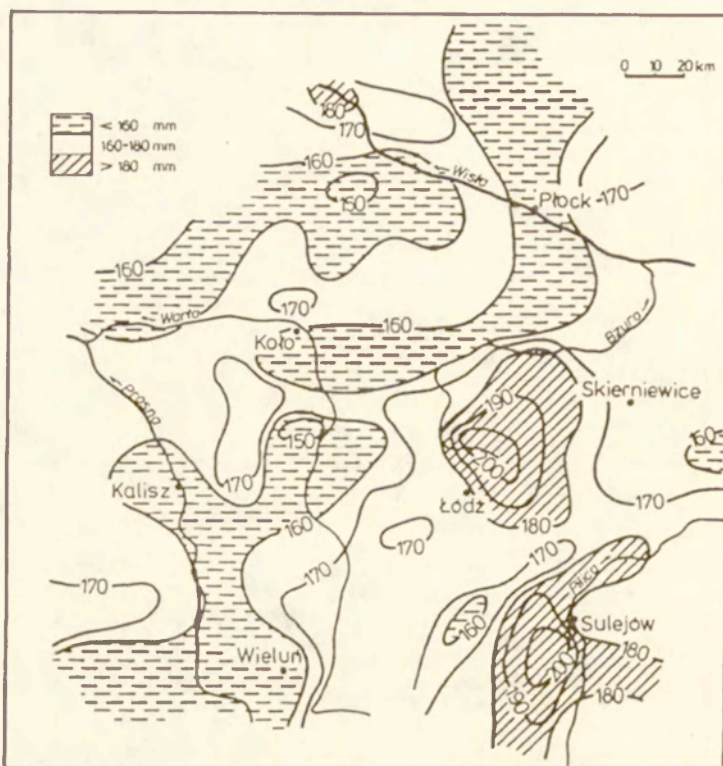




Ryc. 3. Maksymalne sumy dobowe opadów o różnym prawdopodobieństwie wystąpienia
Maximum daily precipitation sums of different occurrence probability

sumę miesięczną w granicach 150–170 mm. Te same obszary z prawdopodobieństwem 1% mogą otrzymywać sumy miesięczne na poziomie 200–230 mm, dorzecze Pilicy zaś — 260–290 mm. Takie podobieństwo rozkładów przestrzennych świadczy niewątpliwie o decydującym wpływie opadów o charakterze ulewnym na sumy miesięczne w okresie letnim — te zaś w decydującym stopniu wpływają na zróżnicowanie sum rocznych i wieloletnich.

Analiza czasowej zmienności opadów w ciągu badanego okresu prowadzi do wniosku, że w latach kiedy nie występowały intensywne deszcze (sumy dobowe najwyżej 30–40 mm) — zróżnicowanie sum rocznych na całym obszarze jest niewielkie. W latach tzw. wilgotnych, z dużymi sumami rocznymi opadów, zróżnicowanie przestrzenne jest na ogół bardzo duże i wynika głównie z geograficznego rozmieszczenia opadów o dużym natężeniu. Spośród czynników geograficznych, które mogłyby mieć wpływ na taki układ, najczęściej wymienia się wysokość nad poziom morza (średni gradient sum rocznych opadów w środkowej Polsce wynosi 62 mm na 100 m), stopień zalesienia terenu lub wpływ wielkich aglomeracji miejskich i przemysłowych. Wydaje się, że wpływ lesistości terenu wymaga dodatkowych badań, tym bardziej, że dysponujemy obecnie siecią stacji o znacznym zagęszczeniu i mających dostatecznie długie serie pomiarowe.



Ryc. 4. Maksymalne sumy miesięczne opadów o prawdopodobieństwie wystąpienia 10%
Maximum monthly precipitation sums of the occurrence probability 10%

Wnioski

W świetle przeprowadzonej analizy różnicowania przestrzennego maksymalnych opadów dobowych w centralnej Polsce w okresie 1957–1989 na podstawie danych ze 114 posterunków pomiarowych można stwierdzić, iż opady o szczególnie dużej intensywności, osiągające wydajność powyżej 100 mm na dobę zdarzają się bardzo rzadko i na ogół mają niewielki zasięg przestrzenny. Tylko 1 raz, w 1957 r., zdarzyła się sytuacja, w której kilkanaście stacji opadowych zarejestrowało opad powyżej 100 mm na dobę, tj. kiedy intensywnym opadem objęty był większy obszar. W innych przypadkach szczególnie silne ulewy obejmowały znacznie mniejsze obszary i były rejestrowane przez 3 lub tylko 1 stację. Wynika z tego również wniosek, że właściwie brak jest wiarygodnych metod weryfikacji wyników pomiarowych, a sieć pluwiografów — która stanowi dotychczas najpewniejszą metodę kontroli — jest w tym celu niewystarczająca.

Porównanie map występowania maksymalnych sum dobowych o zadanym prawdopodobieństwie wykonanych przy wykorzystaniu różnych rozkładów teoretycznych prowadzi do stwierdzenia, iż w zdecydowanej większości rozkład

Fishera-Tippeta (Gumbela) daje wyniki bardzo zbliżone do rozkładu logarytmiczno-normalnego. Tylko w zakresie bardzo małych prawdopodobieństw różnice oceny wielkości opadu maksymalnego ulegają zwiększeniu. Sporadycznie występujące w niektórych obszarach skrajnie duże sumy dobowe pozwalają stwierdzić, że obliczenia, nawet przy zastosowaniu rozkładu Fishera-Tippeta (Gumbela), mogą dawać wyniki zaniżone, np. dla stacji Lubień opad stuletni według rozkładu Gumbela wynosi 177 mm, podczas gdy maksymalny opad rzeczywisty w ciągu 33 lat wyniósł 211,4 mm. Każdy z 3 rozkładów zastosowanych do obliczania prawdopodobieństwa maksymalnych opadów dobowych ukazuje zasadniczo podobny obraz przestrzennego zróżnicowania. Wyróżniają się obszary „nadpilicki” i „łódzki”, gdzie wysokość opadów maksymalnych (1%, 10%, 50%) dorównuje odpowiednim sumom dobowym dla wielu regionów górskich (Cebulak 1982). Jest to stwierdzenie niewątpliwie zaskakujące, wymagające ustalenia genezy zjawiska na podstawie powszechnie akceptowanej tezy o wpływie ukształtowania terenu oraz stopnia zalesienia na opady atmosferyczne. Obszary o mniejszych sumach opadów (dorzecze środkowej Warty i dolina Wisły) cechują się natomiast mniejszą częstością występowania dużych sum dobowych. Nawet opady rzędu 70–80 mm na dobę należą tutaj do rzadkości (prawdopodobieństwo rzędu 1%). Występowanie szczególnie wydajnych opadów wykazuje bardzo znaczący wpływ na kształtowanie się geograficznego zróżnicowania maksymalnych miesięcznych sum opadów — obraz przestrzenny jest w tym przypadku wyjątkowo zbieżny. Również porównanie map prawdopodobieństwa występowania maksymalnych sum dobowych z mapą opadów średnich wieloletnich prowadzi do wniosku, że bardzo istotnym czynnikiem w kształtowaniu zróżnicowania sum wieloletnich jest występowanie opadów szczególnie intensywnych, często krótkotrwałych i o małym zasięgu przestrzennym.

LITERATURA

- A d a m o w s k i K., F e l u c h W. 1987, *Porównanie metod parametrycznych i nieparametrycznych obliczania przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższania*, Wiad. IMGW, 2–3.
- C e b u l a k E. 1982, *Maksymalne opady dobowe w dorzeczu Dunajca*, Przegł. Geofiz., 1–2, s. 109–120.
- C e b u l a k E., B r a z d i l R. 1985, *Comparison of some methods of calculation of the maximum daily rainfalls for the long-term series of observation as example (w:) 12th International Conference on Carpathian Meteorology, October 1–5, 1985, Zbornik Radova, Beograd.*
- C h o m i c z K. 1951, *Ulewy i deszcze nawalne w Polsce*, Wiad. Służby Hydrol.-Meteorol., 2–3.
- F a l B. 1987, *Maksymalne opady dobowe (w:) Atlas hydrologiczny Polski*, IMGW — Wyd. Geol., Warszawa.
- F a l B., P l e n z l e r W. 1981, *Intensywność zasilania opadowego w Polsce (mapa maksymalnych sum opadów dobowych o prawdopodobieństwie $p = 1\%$)*, Wiad. IMGW, 1–2.
- G u m b e l E. J. 1966, *Statistics of extremes*, New York.
- K i p i t e n k o E. M. 1976, *Maksymalne sutočne osadki Ukrainskich Karpatach*, Trudy Ukr. NIGMI, 147, s. 38–45.
- K i t a j g o r o d s k a j a E. M., L u t n i k P. M., Š v e r C. A. 1990, *Osobnosti raspredelenija ekstremalnych sutočnih sum osadkov na kontinentach*, Trudy GGO, Wyp. 532, s. 177–187.
- K l y s i k K. 1993, *Klimat (w:) Środowisko geograficzne Polski Środkowej*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego.
- L i n i e w i c z K. 1976, *Najwyższe opady dobowe w Polsce*, Biul. Lub. Tow. Nauk., Lublin.

- Mycielska H., Michalczewski J. 1972, *Meteorologiczne przyczyny wezbrania w lipcu 1970 (w): Powódź w lipcu 1970 r.*, Wyd. Kom. i Łączn., Warszawa.
- Olejnik K., Magier P., Pakuła M. 1989, *Deszcz nawalny z 6 czerwca 1988 na południowo-zachodnim obrzeżu Poznania*, Gazeta Obserw. IMGW, 1-6.
- Plenzler W., Farat R. 1981, *Prawdopodobieństwo występowania wysokich wartości opadów dobowych na obszarze Górnej Noteci*, Wiad. IMGW, 3-4.
- Pruchnicki J. 1987, *Metody opracowań klimatologicznych*, PWN, Warszawa.
- Šamaj F., Valovič Š., Brazdil R. 1983, *Extremne denne uhrny atmosferických zrazok w ČSSR*, Meteorol. Zprawy, 1, s. 14-21.
- Sevruk B., Geiger H. 1981, *Selection of distribution types for extremes of precipitation*, Operational Hydrol., 15, WMO, Genewa.
- Štasny P., Nejedlik P. 1988, *Mimoriadne wydatny lejak dna 18.05.1988 w Presove*, Meteorol. Zprawy, 6, s. 187-188.

KAZIMIERZ KŁYSIK
KRZYSZTOF FORTUNIAK

THE MAXIMUM DAILY PRECIPITATION IN CENTRAL POLAND

The frequency of intensive atmospheric precipitation occurrence, as economically and cognitively important feature of climate, is a subject of numerous climatological studies. According to small differences of almost all meteorological elements — the area of central Poland, discussed in this article (river basin of Proсна, middle Warta and Pilica together with the Vistula riverine area) — is generally recognized as slightly differentiated as a matter of climate.

Review of the many years data from stations in the central Poland leads to the conclusion, that in some areas days occur with sums of precipitation exceeding 100 mm (tab. 1). The 8th of June 1988 a daily sum amounted as much as 211,4 mm. It is the absolute maximum in the area included by the article — comparable with a value of maximum daily precipitation in mountain areas.

The basis of the article are the data about the highest daily precipitation from 114 precipitation stations in the central Poland from the period 1957-1989. Although a relatively short measurement period (33 years) makes a certain limitation of the estimations accuracy, we decided to choose this variant of calculations according to a possibility of disposing of numerous stations allowing to recognize intensive precipitation spatial conditions. In order to choose an optimum method of estimation of the intensive daily precipitation occurrence probability, normal (N), log-normal (LN) and Fisher-Tippet (Gumbel) (G) distribution curve fitting were compared to empirical data (fig. 1), using the characteristic x^2 and the standard error of estimation (*bse*). Parametres of distributions were estimated using the method of moments. In comparative orders analogical calculations were carried out using the non-parametric estimation methods (NME) (tab. 2). The maps of a daily precipitation amount of an exceedance probability 50%, 10% and 1% were made using the Fisher-Tippet distribution.

The prepared maps (fig. 3) document very differentiated predispositions of the defined areas to a high intensity precipitation occurrence. The most differentiated predispositions of the defined areas to a high intensity precipitation occurrence. The most differentiated are the daily precipitation of the occurrence probability 1% and 10%. The appropriate maps (fig. 3, 4) make it possible to eliminate areas of Pilica and Warta interfluves and North-East surroundings of Łódź as especially predisposed to intensive precipitation occurrence. The values of maximum daily sums (of probability 1%, 10%, 50%) there equals to correspondent sums for many mountain areas. Comparison of the map of maximum daily precipitation sums with the map of maximum monthly precipitation sums (fig. 4) shows a significant influence of especially efficient precipitation on monthly sums differentiation. Comparison with the map of the many years mean precipitation leads to the conclusion that they are also an essential factor in shaping of the many years sums differentiation.

MIECZYSLAW BANACH

Degradacja brzegów zbiornika Włocławek

Degradation of the Włocławek reservoir banks

Z a r y s t r e ś c i. Na tle warunków środowiska przedstawiono główne procesy degradacji nowej strefy brzegowej, powstałej po spiętrzeniu Wisły zaporą w 1969 r. Wykazano wyraźny spadek intensywności procesu przekształcania brzegów już w drugim dziesięcioleciu eksploatacji zbiornika.

Wprowadzenie

Nagła i trwała zmiana bazy erozyjno-denudacyjnej Wisły po wybudowaniu stopnia piętrzącego we Włocławku w 1969 r. zapoczątkowała nowy etap rozwoju strefy brzegowej rzeki, będącej jednym z najbardziej zmiennych środowisk. Zmienia się ona pod wpływem procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych. Opracowanie obejmuje tylko wybrane procesy fizyczne — pochodne falowania wiatrowego i obecności lodu na zbiorniku — oraz ich morfologiczne skutki.

Przebieg procesów na brzegach nowo powstałego zbiornika zależy od warunków, czyli cech środowiska, w którym przebiegają oraz od czynników, które uruchamiają proces zmian. W odróżnieniu od czynników, warunki są pasywne i bardziej stabilne w czasie. Odgrywają rolę regulatora procesu, wpływając na jego intensywność i formę. Do warunków szczególnie istotnych w przypadku tego zbiornika zaliczamy: a) budowę geologiczną i litologię brzegów, b) wysokość, kształt i ekspozycję stoków, c) konfigurację linii brzegowej, d) roślinność na brzegach, e) niektóre przejawy działalności człowieka (bagrowanie, umacnianie brzegów).

Do czynników, których rola zmienia się w czasie i przestrzeni należą: a) falowanie wiatrowe i prądy nim wywołane, b) ruchy grawitacyjne na brzegach, c) ruchy pokrywy lodowej, d) erozja brzegów i platform wodami opadowymi i roztopowymi, e) deflacja i wietrzenie. Wahania stanów wody nie uruchamiają procesu zmian brzegów, lecz zwiększają zasięg oddziaływania poszczególnych czynników. Tempo cofania się lub przyrostu brzegu oraz ilość rozmytych skał z określonego odcinka jest sumą oddziaływania wszystkich czynników w określonych warunkach.

Pod pojęciem strefy brzegowej rozumiem graniczny pas wody i łądu rozciągającego się od krawędzi klifu do podnóża stoku platformy przybrzeżnej

(Banach 1986, ryc. 5). Na wielu odcinkach prawego brzegu krawędź klifu pokrywa się z krawędzią wysoczyzny morenowej. W powyższym ujęciu pojęcie „strefa brzegowa” jest równoznaczne z pojęciem „brzeg”. Pojęcie „platforma przybrzeżna” stosuję zamiennie pojęcie „płycizna przybrzeżna”.

Celem opracowania jest przedstawienie charakteru i tempa zmian strefy brzegowej zbiornika w całym dwudziestoletnim okresie jego eksploatacji.

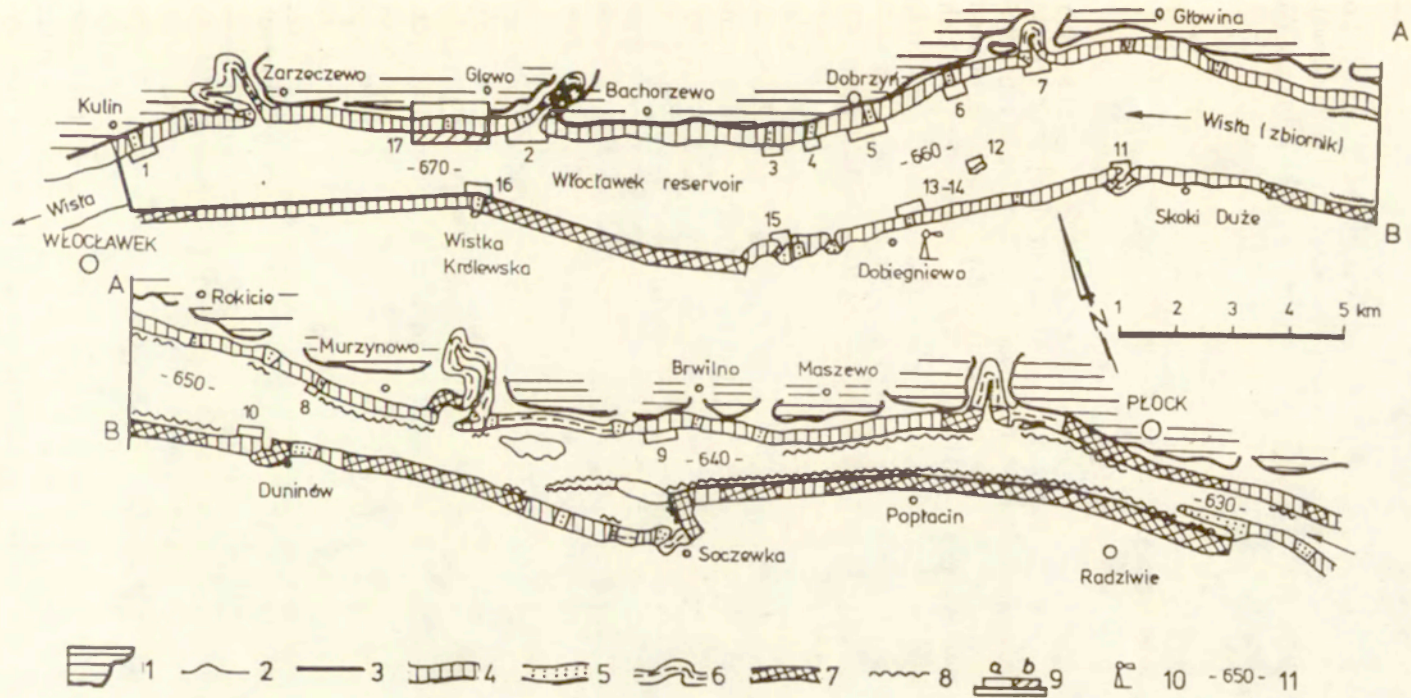
Metody badań

Zastosowano metodę pomiarów przekrojów poprzecznych brzegu z równoczesnym sondowaniem platformy przybrzeżnej. Wybrano 43 reprezentowane odcinki brzegu, zróżnicowane morfologicznie, geologicznie oraz hydrodynamicznie (18 na lewym i 25 na prawym brzegu). Założono sieć punktów, które „zastabilizowano” na brzegu. Przekroje mierzono geodezyjnie z zachowaniem stałego kierunku i punktów przy sondowaniu podwodnej części. Pomiarów wykonywano zimą, z pokrywy lodowej, począwszy od 1977 r. Zmiany nadwodnej części brzegu mierzono 2–3 razy w roku. Kontynuowano pomiary przekształceń prawego brzegu w 18 przekrojach, na odcinku 16 km od zapory, rozpoczęte w 1970 r. Dostarczały one informacji tylko o zmianie nadwodnej części brzegu. Wykorzystano 54 przekroje całego zbrocza prawego brzegu, wykonane w latach 1971–1973 na odcinku od zapory do Płocka.

Dynamikę wybranych kilkunastu osuwisk mierzono geodezyjnie: w latach 1970–1974 regularnie, a w okresie późniejszym sporadycznie i tylko kilka form.

W celu poznania zmian krótkookresowych, powodowanych różnym kierunkiem podejścia fal do brzegu oraz wahaniami stanów zwierciadła wody, wybrano dwa odcinki o długości około 0,5 km w środkowej partii zbiornika; w Dobrzyniu (prawy brzeg) i w Dobiegniewie (lewy brzeg). Sieć punktów pomiarowych stanowiło kilkadziesiąt tyczek geodezyjnych i żerdzi, wbijanych w dno zbiornika w kilku przekrojach poprzecznych. Pomiarami objęto nadwodną część brzegu, plażę, abrazyjną i akumulacyjną część płycizny przybrzeżnej oraz jej skarpe (stok), do głębokości kilku metrów. Odcinki do badań stacjonarnych tak dobrano, aby obejmowały fragmenty brzegu abrazyjnego i akumulacyjnego. Sieć pomiarową poniżej linii wodnej corocznie, po zaniku zjawisk lodowych, odnawiano – w nawiązaniu do stałych punktów na brzegu stabilnym. Pomiary były wykonywane przy współudziale obserwatorów, raz w tygodniu oraz każdorazowo po nagłych zmianach warunków anemobarycznych lub stanów wody. Systematycznie, 3 razy dziennie, mierzono stan wody, wiatr, parametry fal na podejściu do płycizny przybrzeżnej, ich kierunek oraz zasięg fali przybojowej (napływu) na brzeg akumulacyjny.

W 1977 r. skartowano brzegi zbiornika pod względem geologicznym, morfologicznym i dynamicznym na podkładzie 1:5000, (prawy brzeg) i 1:10000 (lewy brzeg). Kartowanie powtórzono w 1980, 1982, 1984 i 1986 r. W 1981 r. wykonano podkład sytuacyjno-wysokościowy dla 6 odcinków brzegu o długości 0,5–1,5 km każdy, w podziałce 1:500, do szczegółowego kartowania zmian całej strefy brzegowej. Kartowanie powtarzano minimum raz w roku,



Ryc. 1. Lokalizacja wybranych odcinków brzegów zbiornika Włocławek na tle ich typologii

1 — krawędź wysoczyzny morenowej; typy brzegu: 2 — naturalny, 3 — sztuczny (wał ziemny), 4 — abrazyjny, 5 — akumulacyjny, 6 — neutralny, 7 — umocniony, 8 — narefulowany; 9 — badane odcinki strefy brzegowej (a), odcinki zilustrowane w opracowaniu (b), 10 — stacja terenowa IGiPZ PAN w Dobiegniewie; 11 — kilometr Włocławek

Location of the studied segments of the Włocławek reservoir on the backgrounds of their typology

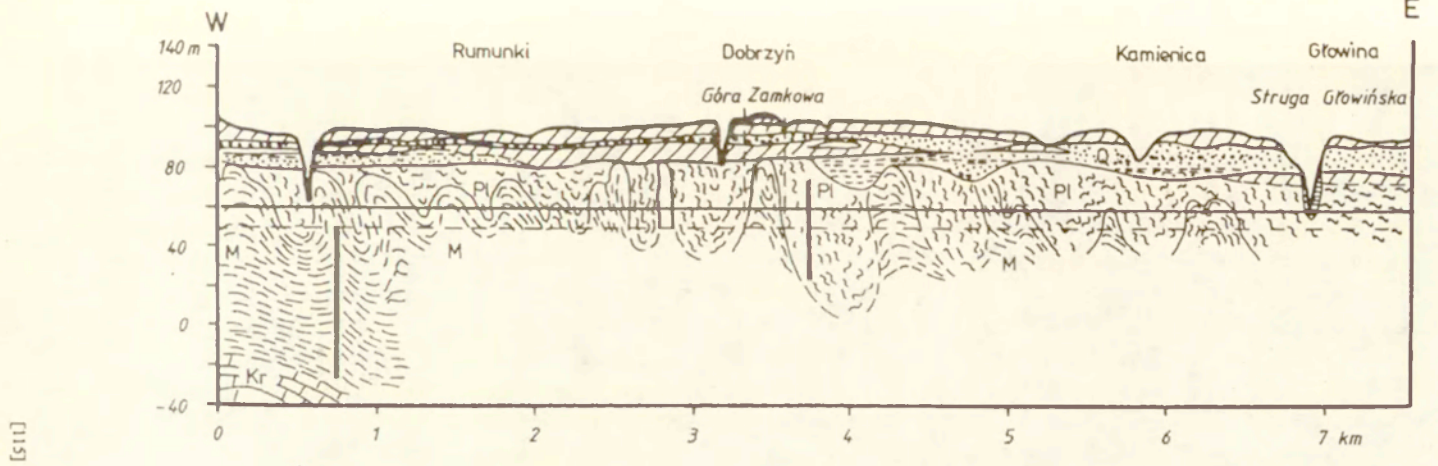
1 — edge of the morainic plateau; bank type: 2 — natural, 3 — artificial (earth embankments), 4 — abrasive, 5 — accumulative, 6 — neutral, 7 — protected, 8 — dredged-up; 9 — studied segments of the coastal zone (a), segments illustrated in the article (b), 10 — research station of Institute of Geography and Spatial Organization (IGiPZ) PAS in Dobiegniewo; 11 — kilometeric scale of the Vistula river

systematycznie do 1985 r. W okresie późniejszym kartowano sporadycznie tylko wybrane odcinki i mierzono wybrane przekroje poprzeczne strefy brzegowej. Badania zaniechano w 1990 r. Rozmieszczenie badanych odcinków brzegu na tle ich typologii ilustruje rycina 1.

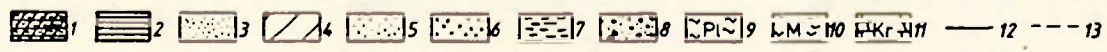
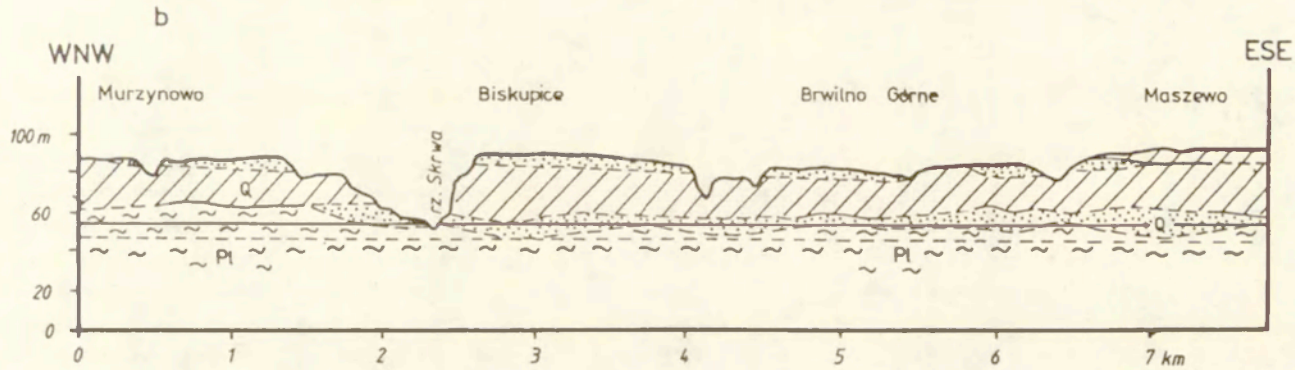
Budowa geologiczna a morfologia brzegów

Ponad bazą erozyjno-denudacyjną rzeki na prawym brzegu zalegają utwory neogeńskie i czwartorzędowe (ryc. 2). Neogen odznacza się dużą zmiennością w profilu poziomym i pionowym (Banach 1973, 1977, 1986). Miocen reprezentuje formacja węgla brunatnego, która jest głównie piaszczysto-pylasta, pliocen natomiast jest wykształcony w facji pstrych ilów. Seria utworów neogeńskich jest silnie zaburzona. Utwory plioceniowe spełniają wyrównującą rolę w ukształtowaniu powierzchni miocenu, wypełniając głównie jego obrzeżenia (ryc. 2). Kompleks ilów wykazuje brekcjową teksturę z rozwiniętym systemem szczelin, spękań i zlustrowań, który stanowi drogę dla ruchu wód. Na neogennie zalega czwartorzęd (Q) o łącznej miąższości 15–40 m ponad zwierciadłem wód rzeki. Wykształcony jest na ogół w postaci dwu glin zwałowych, przedzielonych serią piaszczysto-żwirową. Miejscami dolna glina jest podścielona utworami zastoiskowymi. Lewy brzeg jest geologicznie i litologicznie bardziej jednorodny. Budują go głównie czwartorzędowe utwory fluwialne (piaski i żwiry terasowe) oraz holocenijskie piaski eoliczne. Ilaste osady pliocenu odsłaniają się w brzegu tylko w Nowej Wsi, Karolewie i Duninowie Nowym. Łączna długość tych odcinków wynosi około 4 km. Brak na tym brzegu odsłoneń utworów miocenijskich.

Dolina Wisły między Płockiem a Włocławkiem, położona w strefie brzeżnej Wału Pomorsko-Kujawskiego, ma charakterystyczny, asymetryczny przekrój poprzeczny. Lewy brzeg jest niski i płaski. Na całej szerokości doliny — około 14 km — rozwinął się system teras, obecnie w znacznym stopniu zwydmionych. Prawy brzeg jest wysoki i bezpośrednio podcinany przez Wisłę. Ma wysokość 30–45 m, a kąty nachylenia wahają się od 10 do 50° (fot. 1 i 2). Zbocze przechodzi na ogół ostrym załomem w wysoczyznę morenową. Brak tu poziomów terasowych. Zbocze i krawędź wysoczyzny są charakterystycznie ukształtowane — postrzępione przez głębokie i szerokie nisze o stromych ścianach i nierównym dnie. Nisze są oddzielone od siebie ocalalymi partiami wysokiego brzegu w postaci wąskich cypli (ostróg), które zazwyczaj stromą ścianą opadają do Wisły. Nisze naśladują obniżenia w stropicie utworów miocenijskich i są strefą intensywnego rozwoju procesów geodynamicznych typu zsuwów, spływów i zżyzisk. Wysokie partie brzegu w postaci cypli naśladują z kolei wyniesienia miocenu, gdzie ruchy masowe rozwijają się cyklicznie w formie obrywów i osypów. Przedstawiona wyżej przemienność wyrazu morfologicznego zbocza uwarunkowana jest przemiennością parametrów wytrzymałościowych gruntu na ścinanie, na masową degradację. Koluwia stanowi 43,6% (28,2 km) całkowitej długości tego brzegu; w tym koluwia osuwisk stale lub okresowo czynnych wynosiła w maju 1985 r. 22,4%. Krawędź



[511]



Ryc. 2. Przekrój geologiczny wzdłuż krawędzi wysoczyzny prawego brzegu zbiornika Włocławek — wybrane fragmenty
 a — według Banacha, 1977; b — według Wysokińskiego, 1980, zmodyfikowany

- 1 — antropogen, 2 — deluwia, 3 — piaski wydymowe, 4 — gliny zwalowe, 5 — piaski i żwiry, 6 — żwiry, 7 — mulki i ropy, 8 — bruk morenowy, 9 — utwory plioceńskie, 10 — utwory mioceńskie, 11 — utwory kredowe, 12 — poziom Wisły po spiętrzeniu, 13 — poziom Wisły przed spiętrzeniem

Geological profile along the edge of the morainic plateau of the Włocławek reservoir right bank — chosen fragments

a — after Banach, 1977; b — after Wysokiński, 1980, modified

- 1 — anthropogen, 2 — deluvia, 3 — dune sands, 4 — boulder clays, 5 — sands and gravels, 6 — gravels, 7 — silts and clays, 8 — ice-pavement, 9 — pliocene formations, 10 — miocene formations, 11 — cretaceous formations, 12 — Vistula level after the river pushing, 13 — Vistula level before the river pushing



Fot. 1. Osuwiskowe zbocze w Dobrzyniu przy ul. Podzamcze, stale czynne, zagrażające zwartej zabudowie miasta. Miąższość koluwiów w środkowej części formy do 10 m (3 IV 1990 r.)
 Landslide slope in Dobrzyń (Podzamcze street), constantly active, being imminent for the compact settlement of the city. A thickness of colluvia in the middle part of the form up to 10 m



Fot. 2. Południowa ściana Góry Zamkowej w Dobrzyniu — cypel wysoczyzny morenowej. W profilu zbocza brak ilastych utworów. Średni kąt nachylenia zbocza wynosi 45°, a odległość krzyża od krawędzi 19,3 m — pomiar z 8 VIII 1991 r. (3 IV 1990 r.)
 South wall of Zamkowa Góra in Dobrzyń — the morainic plateau cusp. In the slope profile clay formations are lacking. A mean angle of inclination amounts 45°, and the distance between the cross and the edge — 19,3 m, measured in 8 August, 1991

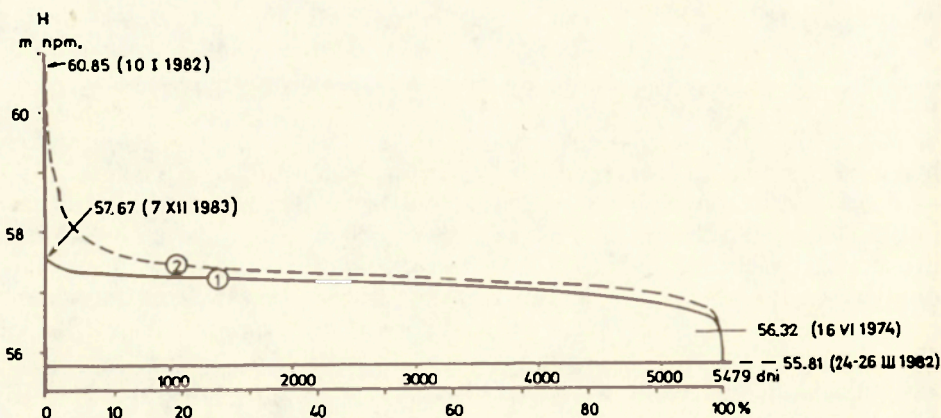
wysoczyzny na długości 1,2 km naruszają czynne klify, a na odcinku 0,9 km — stale lub okresowo czynne osuwiska — zsuwy. Ponad 58% długości prawego brzegu (37,6 km) podlega abrazji. Odcinki akumulacyjne stanowią tylko 3,7%. Pozostała część nie jest rozmywana przez fale, gdyż są to brzegi neutralne — 30,6% lub umocnione — 7,6% (Banach 1986). Jest to w przeważającej części brzeg naturalny. Linię brzegową urozmaicają różnej wielkości ciekii, a zbocze — duża ilość drobnych wcięć o charakterze wąwozów. Lewy brzeg jest płaski i niski. Najwyższe czynne klify nie przekraczają 6 m. Monotonną powierzchnię urozmaicają nieliczne wydmy, linię brzegową natomiast — zatoki niewielkich dopływów. Ponad 20 km stanowią tamy boczne, przeważnie umocnione, chroniące obszary depresyjne. Powierzchniowe ruchy masowe (osuwiska) odgrywają znikomą rolę w degradacji tego brzegu. Abrazji podlega 40,8%, akumulacji 5,2%, neutralnych jest 30%, a umocnionych 24% całkowitej długości tego brzegu, tj. 61,5 km (Banach 1986). Rozpatrzone 50-kilometrowy odcinek Wisły począwszy od zapory w górę rzeki (ryc. 1).

Przedstawiony wyżej obraz morfologiczny prawego brzegu Wisły jest rezultatem erozji bocznej rzeki oraz ruchów masowych na zboczu. Generalnie, powyższy rys rzeźby nie uległ zmianie po spiętrzeniu rzeki ani w czasie eksploatacji zbiornika.

Zmiana warunków hydrodynamicznych Wisły w wyniku jej spiętrzenia

W dziesięcioleciu przed spiętrzeniem (1959–1968) Wisła prowadziła średnio rocznie od 677 do 1194 m³·s⁻¹ wody. Średni spadek zwierciadła wynosił około 0,02‰, a wahania stanów wody osiągały 6 m (Głazik 1978). Średnia prędkość przepływu przy stanach średnich wynosiła 0,8–1,0 m·s⁻¹. Po rozpoczęciu spiętrzenia rzeki wiosną 1969 r. dotychczasowy stan równowagi dynamicznej ulegał stopniowej zmianie. Wzrastała głębokość i szerokość rzeki, a spadała szybkość płynięcia wód. Pod koniec 1970 r. zakończono spiętrzenie rzeki; powstał zbiornik o powierzchni 70,4 km² i objętości 408 mln m³. Szerokość rzeki wzrosła 2–5 razy i wynosi średnio 1,2 km, a maksymalnie 2,4 km. Przy zaporze poziom wody wzrósł o 10,5 m. Średnia głębokość wynosi 5,5 m, a maksymalna 12–13 m. Wpływ spiętrzenia sięga ponad 58 km. Jest to akwen doliny, przepływowy. Wahania stanów wody są obecnie wielokrotnie mniejsze i na stopniu nie przekraczają na ogół 1 m, wyjątkowo ponad 1,5 m. Są one regulowane potrzebami i bezpieczeństwem stopnia. W Płocku, w górnej części zbiornika roczna amplituda wahań stanów wody jest większa, ale mieści się na ogół w granicach 1,2–2,6 m; raz tylko osiągnęła 4,47 m w 1982 (Banach 1986). Był to wyjątkowy przypadek spowodowany zatorom śryżowo-lodowym oraz próbami hydrologicznej walki z nim.

Bardzo cenna dla hydrotechniki jest krzywa sum czasów trwania stanów wody wraz z wyższymi (ryc. 3). Konstruujemy ją przez zsumowanie czasów trwania kolejnych przedziałów stanów wody wraz z czasem stanów wyższych. Z wykreślonej krzywej można odczytać, jak długo trwał dany stan wody wraz z wyższymi, np. stan 57,0 na stopniu trwał 4 200 dni, tj. 76% czasu eksploatacji



Ryc. 3. Krzywa sum czasów trwania stanów wody wraz z wyższymi na zbiorniku Włocławek z okresu 1971—1985

1 — stopień wodny Włocławek, 2 — wodowskaz Płock

Curve of water level duration sums together with higher on the Włocławek reservoir from the period 1971—1985

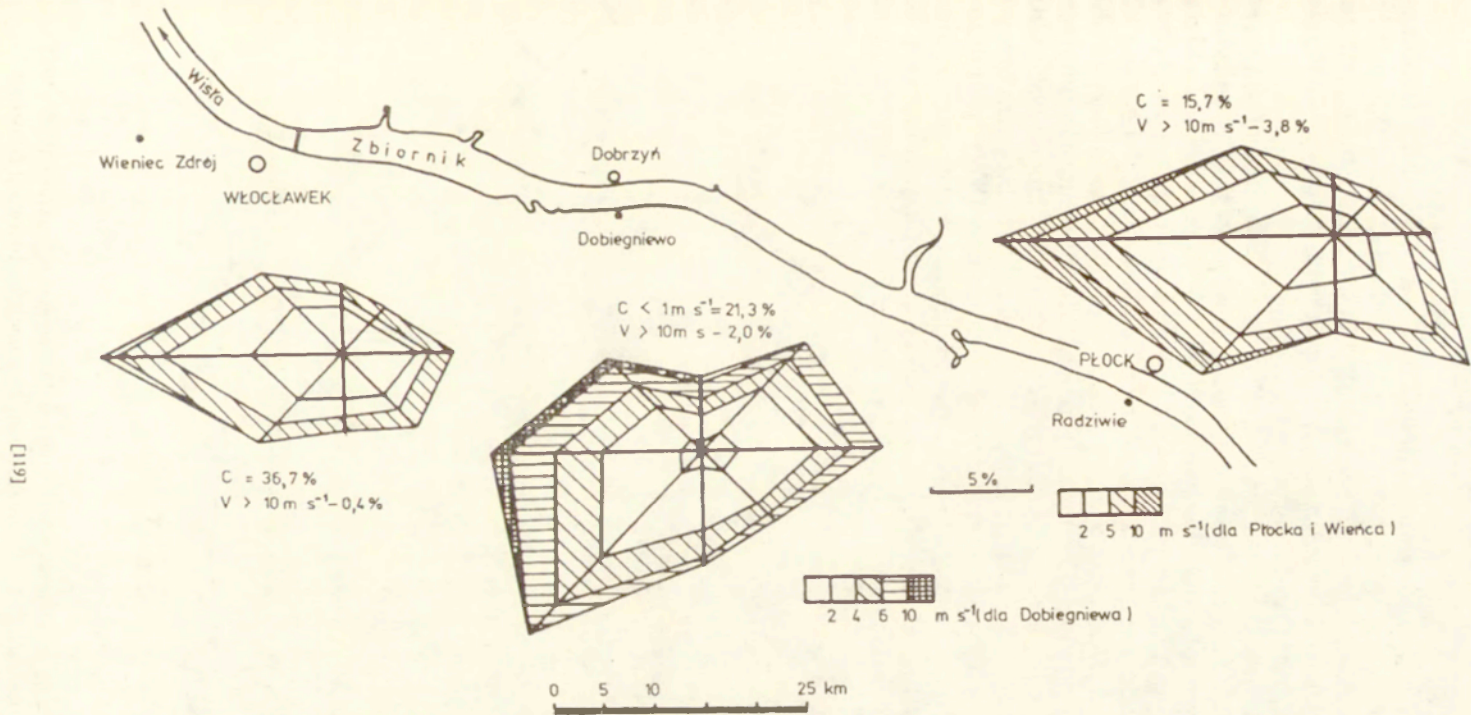
1 — Włocławek dam, 2 — water gauge Płock

zbiornika. W Płocku trwał 4800 dni, tj. 88%. Charakter krzywej pozwala twierdzić, że zbiornik Włocławek jest akwenem o bardzo wyrównanych stanach wody — krzywa skupiona jest przy jednej osi. Nieco mniej wyrównane są stany w rejonie Płocka — krzywa zbliżona nieco bardziej do obu osi układu. Spadek zwierciadła zmniejszył się z 20 cm do 0,5 cm na 1 km biegu rzeki. Siła erozyjna i transportowa rzeki wyraźnie zmalała, przy czym gradient zmian maleje w górę od stopnia. Erozja boczna rzeki wynikająca ze spadku została zastąpiona abrazją falowania wiatrowego.

W warunkach swobodnie płynącej rzeki, zauważalne, znaczące niszczenia brzegów zachodziło sporadycznie, głównie w czasie wysokich stanów wody, spowodowanych roztopami lub opadami atmosferycznymi. Obecnie stany wody reguluje człowiek, a dynamikę strefy brzegowej — wiatr. Proces abrazji zachodzi przy wietrznej pogodzie, w całym okresie bez lodu, tj. 292 dni (średnia wartość z 19 lat), a jego natężenie jest regulowane prędkością wiatru.

Wiatr i falowanie

Czynnikiem zwiększającym prędkość mas wodnych zbiornika jest wiatr, który uruchamia falowanie. Rycina 4 ilustruje prędkość i kierunki wiatru w otoczeniu zbiornika. Rozkład kierunków wskazuje na sterującą rolę doliny Wisły w przepływie prądów powietrza w przygruntowej warstwie troposfery. Przejawia się to w przewodze wiatru o kierunkach zbliżonych do równoleżnikowego, zgodnych z osią doliny, nad kierunkiem południkowym. Dominuje cyrkulacja zachodnia, jedynie wiosną silniejsza jest cyrkulacja wschodnia



Ryc. 4. Rozkład prędkości i kierunku wiatru w rejonie zbiornika Włocławek z okresu 1979—1984 dla Dobiegniewa — według danych IGiPZ PAN oraz z okresu 1950—1960 dla Płocka (Radziwie) i Wienca Zdroju — według Tarajkowskiej, 1982

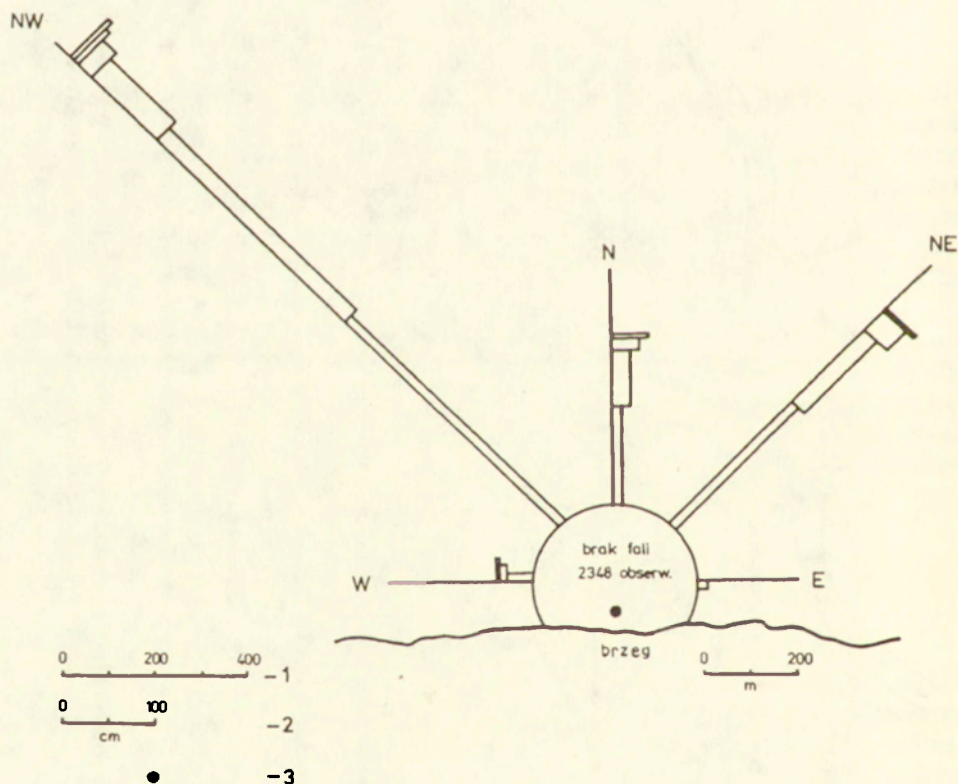
c — cisza, V — prędkość wiatru

Distribution of the wind velocity and wind direction in the region of the Włocławek reservoir from the period 1979—1984 for Dobiegniewo — after IGiPZ PAN data and from period 1950—1960 for Płock (Radziwie) and Wieniec Zdrój — after Tarajkowska 1982

c — silence, V — wind velocity

(38,2%). Największa prędkość wiatru w środkowej partii zbiornika (Dobiegniewo) występuje w marcu — $4,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, przy średniej rocznej $3,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Banach 1985b). Pierwsze półrocze, szczególnie od lutego do maja, jest tu okresem najbardziej wietrznym. Koniec lata i pierwsza połowa jesieni odznaczają się najmniejszymi prędkościami wiatru.

Falowaniem zajmowano się marginalnie. Wysokość fali mierzono na łacie z podziałem decymetrowym zainstalowanej na żerdzi wbitej w dno, w odległości 40 m od brzegu w Dobiegniewie na głębokości 2,3–3,0 m, poza krawędzią platformy przybrzeżnej. Pomiary prowadzono przez 8 lat, począwszy od 1978 r., przeciętnie przez 227 dni w ciągu roku. Brak fali oraz falę o wysokości poniżej 10 cm zaobserwowano w 72,3% dokonanych obserwacji, falę o wysokości 10–20 cm w około 20%, a powyżej 30 cm już tylko w 1,6% notowań. Dominujące kierunki falowania to: północno-zachodni (NW) — 30,1%, północno-wschodni (NE) — 13,3% oraz północny (N) 7,2% (ryc. 5). Na prawym północnym brzegu najczęstsze są fale z kierunków południowo-zachodniego (SW), południowo-wschodniego (SE) oraz z południowego (S). Maksymalne notowane sporadycznie wysokości fal na krawędzi płycizny przybrzeżnej nie przekraczają 70 cm, a na otwartym akwenu przewyższają 1,1 m. Okres fali zwiększa się wraz ze



Ryc. 5. Róża falowania na zbiorniku Włocławek w Dobiegniewie z okresu 1978—1985

Podziałka: 1 — obserwacji, 2 — wysokości fali; 3 — miejsce obserwacji falowania

Wave mation rose on the Włocławek reservoir in Dobiegniewo for the period 1978—1985

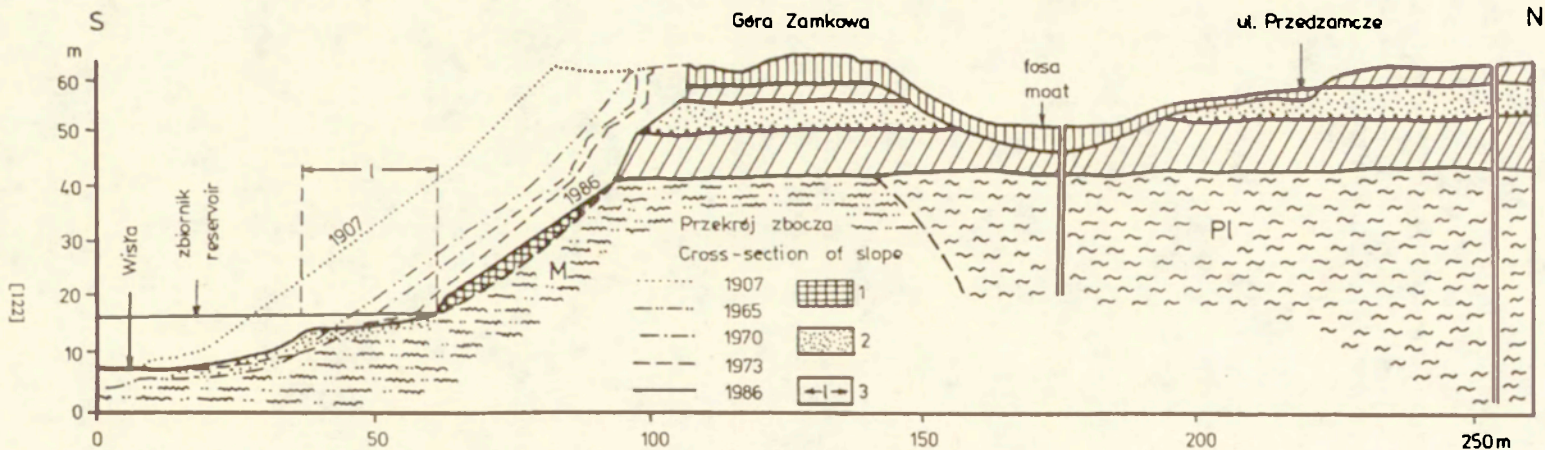
wzrostem jej wysokości; przy falach do 20 cm waha się od 0,9 do 1,6 s, a przy wysokościach 21–40 cm wynosi 1,6–2,2 s. Przy maksymalnych obserwowanych wysokościach nie przekracza 3 s (Banach 1986). Największe fale przy określonej prędkości wiatru obserwuje się przy wietrze wiejącym wzdłuż osi zbiornika — wtedy długość rozbiegu fali wynosi minimum kilka kilometrów. Czynnikiem hamującym rozwój falowania na otwartym akwenu są pływizny w czasie zbiornika, a w strefie brzegowej — roślinność wodna na płyciźnie.

Fale na zbiornikach są bardziej strome i mają krótsze okresy niż na morzach. Dzięki krótszym okresom fale o tej samej wysokości częściej nabiegają na brzeg i dlatego oddziałują aktywniej. W związku z mniejszą objętością wody, fale wiatrowe szybko zanikają po ustąpieniu wiatru.

Abrazja brzegów

Abrazja jest wiodącym procesem brzegowym na zbiorniku w całym okresie jego eksploatacji. W 1989 r. obejmowała około 80% linii brzegowej odkrytego akwenu (nie licząc zatok). Prawie nagła i trwała zmiana bazy erozyjno-denudacyjnej Wisły spowodowała wyraźne urozmaicenie, rozczłonkowanie linii brzegowej. Na ponad 30 km biegu rzeki zwierciadło ustaliło się powyżej maksymalnych zasięgów wód powodziowych, a więc osiągnęło rzędne nad poziom morza, będące dotąd poza oddziaływaniem fluwialnych procesów brzegowych (Banach 1988, ryc. 3). Zalanie połączonych niegdyś podnóży, stabilizujących, ochraniających wysokie i strome brzegi, wzmogło niszczenie, rozmywanie brzegów, szczególnie na wypukłościach. Najpierw intensywnie niszczone były brzegi wysokie, o naruszonej strukturze, zwietrzałe. Wzdłuż linii wody było głęboko i dlatego fale bez straty energii po drodze mogły uderzać o klify, zdzierając i splukując osady. Towarzyszyło temu rozmakanie i rozpuszczanie skał. Tak działo się w całym okresie spiętrzania rzeki, kiedy fale z powodu permanentnego podnoszenia zwierciadła nie zdążyły wytworzyć nawet najmniejszego pasma pływizny przybrzeżnej. Brak było wtedy jakiegokolwiek sortowania materiału. Akumulowany materiał miał charakter facji obrywowo-osypiskowej o warstwowaniu „spadania”, a nie segregacji falowej. Na skutek cofania się brzegu tworzy się pionowy abrazyjny obryw, od dołu ograniczony połąką podwodną powierzchnią abrazyjną, która stopniowo rozszerzając się przeobraża się w platformę przybrzeżną. Intensywność procesu abrazyji zależy od: intensywności falowania, wielkości początkowego kąta nachylenia stoku, odporności skał, składu granulometrycznego osadów, głębokości przybrzeżnej części akwenu i wysokości nadwodnej części brzegu.

Przy małych kątach nachylenia stoku ($< 10^\circ$) niszczenie brzegu odbywa się powoli i „płynnie”. Fale jakby „zlizują” powierzchniową warstwę gruntu, nie tworząc nisz falowych i abrazyjnych obrywów. Tak dzieje się szczególnie wzdłuż brzegów zbudowanych z ilów, glin, a nawet piasków gliniastych. Ze wzrostem kąta stoku abrazja nasila się. Na skutek cofania się brzegu długość zbocza maleje, a jego nachylenie rośnie i dlatego stare osuwiska tracąc „oparcie” u podstawy stoków ożywiają się oraz powstają nowe. Proces ten był intensywny w pierwszych kilku latach, a później stopniowo zaczął wygasać, ale jeszcze trwa.



Ryc. 6. Degradacja Góry Zamkowej w Dobrzyniu w XX w. Profil z 1907 r. wyrysowana schematycznie z fotografii archiwalnych (Banach 1977), a dla innych okresów na podstawie pomiarów geodezyjnych (1965 r. — według Andrzejeszczak i innych, 1966);

1 — koluwia, 2 — aluwia, 3 — zasięg platformy przybrzeżnej. Inne objaśnienia patrz ryc. 2.

Degradation of Góra Zamkowa in Dobrzyń in XX century. The profile from 1907 yr. was drawn schematically from archival photos (Banach 1977) and for the other periods on the basis of geodetic measurements (for 1965 yr. after Andrzejeszczak and others, 1966);

1 — colluvia, 2 — alluvia, 3 — reach of the coastal platform. Other explanations — see fig. 2.

Uwagę prawie każdego, kto znajdzie się na lewym, niskim brzegu zbiornika Włocławek zwracają pozbawione roślinności odcinki wysokiego przeciwnieległego brzegu. Są to omawiane już wyżej cyple wysoczyznowe, dochodzące swą krawędzią do samej prawie Wisły. One to były i są najintensywniej niszczone, rozmywane przez fale.

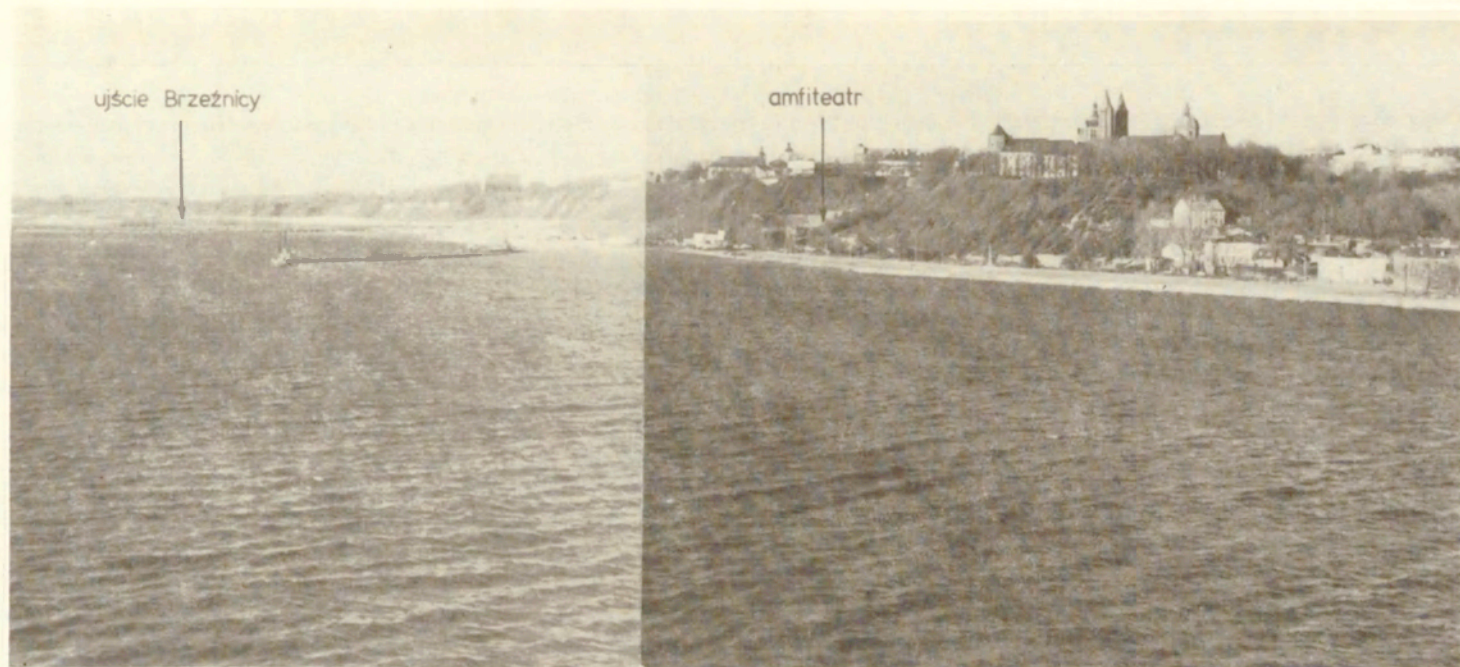
Klasycznym przykładem cypla jest Góra Zamkowa w Dobrzyniu (ryc. 6, fot. 2). Czwartorzęd wykształcony w postaci dwu różnych glin zwałowych przedzielonych warstwą piaszczysto-zwirową spoczywa na silnie zafalowanych, powyginanych w różnych kierunkach warstwach miocenijskich. Szczytową partię Góry Zamkowej przykrywa czapa antropogenu o miąższości 3–4 m. Od zwartej zabudowy miasta oddziela Górę Zamkową obniżenie o głębokości ponad 10 m. Znaczący przebieg dawnej fosy oddzielającej zamek od miasta (ryc. 6). Należy sądzić, że w czasie funkcjonowania fosy (XII–XV w.) brzeg Wisły był przesunięty na południe o minimum kilkadziesiąt metrów. Przemawiają za tym fakty historyczne; przez kilka wieków istniał tu zamek i spełniał swą obronną rolę. Cypel wysoczyzny musiał więc sięgać znacznie dalej na południe od fosy niż obecnie i zajmować powierzchnię minimum kilkudziesięciu arów. W połowie XIX w. powierzchnia Góry Zamkowej wynosiła około 23 ary (Zieliński 1861). Z całą pewnością można stwierdzić wyraźne „kurczenie” się góry w ciągu ostatnich 100 lat, pomimo prób umacniania jej przez człowieka; jeszcze w 1970 r. świeże zerwy odsłoniły po północno-wschodniej stronie resztki pali drewnianych o średnicy 15 cm. Czynione próby umocnienia Góry u jej podstawy, od strony Wisły — poprzez budowę ostróg i opasek faszynowo-kamiennych — okazywały się prawie bezskuteczne. W ciągu ostatnich 80 lat brzeg Wisły „cofnął się” tu o prawie 30 m (ryc. 6, fot. 2). Zbocze „cofa się” cyklicznie na całej swej wysokości. Jesienią 1969 r. było zadarnione, a w listopadzie 1970 r. nastąpił duży obryw Góry; przemieszczeniu uległo około 24 tys. m³ utworów czwartorzędowych i miocenijskich. Południowa krawędź cofnęła się o 5–7 m. Zdeponowane u podstawy zbocza kuluwia weszły w strefę abrazyjnego niszczenia przez fale zbiornika. W miarę rozmywania koluwiów uruchamiały się procesy osypywania luźnego materiału ze zbocza, którego kąt nachylenia zaczął znowu wzrastać. Doprowadziło to w połowie września 1980 r. do kolejnego obrywu. Górna krawędź cofnęła się znowu o 5–8 m. Zrzucone ku bazie denudacyjnej Wisły masy gruntu (około 20 tys. m³) są obecnie jeszcze rozmywane przez fale. Kąt nachylenia zbocza zaczyna znowu wzrastać; jesienią 1989 r. wynosił 44° (po obrywie 39°). Tempo rozmywania koluwiów przez fale wyraźnie spada na skutek tworzenia się pływizny przybrzeżnej, na której fale tracą swą energię. Dodatkowym czynnikiem utrudniającym niszczenie, „podcinanie” podstawy zbocza jest obecność dużej ilości głazów i otoczaków, stanowiących rezydualny bruk po rozmyciu i odtransportowaniu cząstek drobniejszych. Sukcesywny przyrost platformy przybrzeżnej oraz obecność głazów na abrazyjnej części wskazuje na stopniowy wzrost stateczności zbocza i spadek tempa degradacji w dalszej perspektywie czasowej. Szerokość platformy w lutym 1991 r. wynosiła tu 20,0 m. Niezależnie od niszczenia zbocza w makroskali (według schematu: obryw — abrazyjne rozmywanie koluwiów — kolejny obryw) odbywa się ciągłe niszczenie w mikroskali spowodowane wietrzeniem, odpadaniem, splukiwaniem i wywiewaniem. Oba te procesy zachodzą równolegle. Obecnie grodzisko

tworzy w planie czworobok zbliżony do prostokąta, którego dłuższy bok, zgodny z kierunkiem biegu Wisły, tj. W-E, ma 44 m, a krótszy — 26 m (wschodnia strona) i 14 m (strona zachodnia). Powierzchnia jest nierówna i obejmuje około 8 arów. Najwyższy jest NE fragment z betonowo-kamiennym postumentem. W jego sąsiedztwie postawiono w sierpniu 1989 r. krzyż metalowy, oddalony od krawędzi klifu o 19,3 m (8 VIII 1991 r.). Dużych zmian dokonano tu w okresie I i II wojny światowej, kiedy był tu przejściowy cmentarz oraz punkt obserwacyjno-strzelecki. W okresie badań archeologicznych (1971–1974) przekopano antropogen wykopem z S ku N o szerokości 3 m. Główny impuls degradacji Góry Zamkowej postępuje od południa, dodatkowe impulsy, nie sięgające jeszcze czapy antropogenu, postępują od wschodu. Wcięcie erozyjne od zachodu jest zamarłe, nieczynne.

Charakter przekształceń wielu innych klifowych odcinków wysokiego brzegu przedstawiono w ujęciu jakościowym i ilościowym we wcześniejszych opracowaniach (Banach 1977, 1985a, 1986). Podobnie cyklicznie przebiegała i przebiega degradacja brzegów tam, gdzie w profilu całego zbocza brak udziału ilastych utworów i wypływu wód podziemnych ponad zwierciadłem Wisły. Są to odcinki, gdzie czwartorzęd spoczywa na utworach miocenijskich lub sam tworzy cały profil zbocza. Odcinki te mają najkorzystniejszą stateczność z punktu widzenia warunków inżyniersko-geologicznych i hydrogeologicznych. Składa się na to przewaga utworów piaszczysto-żwirowych, a więc utworów o małym stopniu plastyczności, dużym kącie tarcia wewnętrznego i dość wysokim współczynniku przepuszczalności (filtracji). Szybka jest tu infiltracja i intensywny drenaż. Jeżeli dodatkowo uwzględnimy małą ilość wód podziemnych napływających z wysoczyzny (lokalne działy wód podziemnych — Banach 1985a, ryc. 2), to zrozumiałe staje się nienaruszenie tych odcinków przez osuwiska — zsuwy. Musi nastąpić podcięcie zbocza przez Wisłę, aby jego równowaga uległa zachwianiu. Dlatego zachowały się tu cyple (ostrogi), wyodrębniające się tak wyraźnie w morfologii zbocza lub dłuższe odcinki prostych wysokich brzegów jak w Kulinie, Maszewie i Plocku (fot. 3).

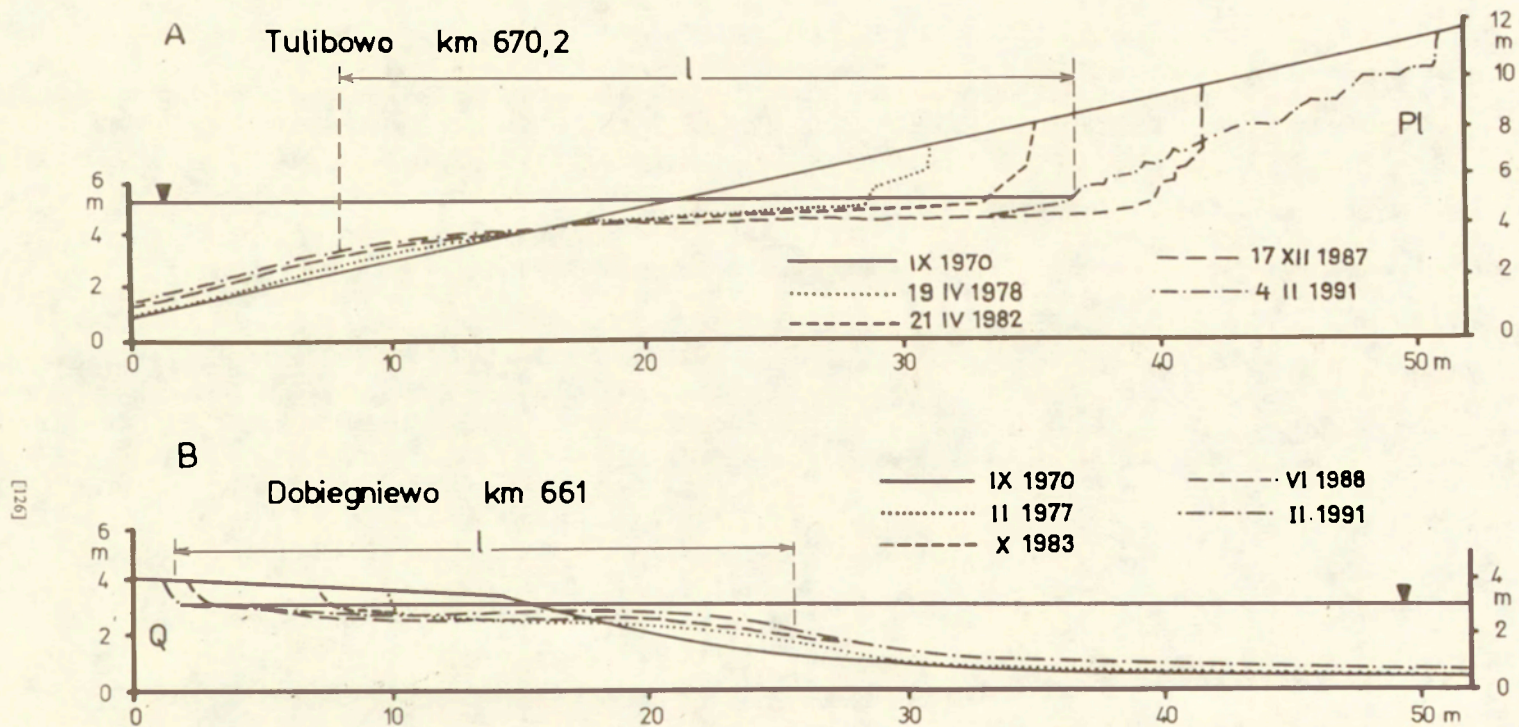
Gdy w profilu zbocza zaczynają pojawiać się ily i pyły, a neogen tworzy w dalszym ciągu strukturę antyklinalną, na zboczu pojawiają się szczeliny odprężeniowe, szczeliny ze ścięcia, zerwy i następuje powolne przemieszczanie mas gruntu ku bazie denudacyjnej Wisły. Powierzchnie ścięcia obejmują zbocze i część płycizny przybrzeżnej.

Wzdłuż niskich brzegów nie objętych osuwiskami klify są strome — tym bardziej, im zwięźlejsza jest skała je budująca. Występują na obu brzegach: na prawym głównie tam, gdzie struktury miocenijskie kryją się pod zwierciadłem wody. Niezbędne jest w tym miejscu wyjaśnienie pojęcia „brzeg niski” — powszechnie używanego, ale dowolnie rozumianego, nieprecyzyjnego. Jest to brzeg, wzdłuż którego fale są w stanie rozmyć w okresie nawigacyjnym (bez lodu) skały, oberwane w wyniku podmycia podstawy (Pečerkín i inni 1980). Jest to pojęcie dynamiczne i zaszeregowanie metryczne brzegu zależy od dynamiki akwenu i odporności skał na rozmyw. Obecnie prawie cały lewy brzeg należy do kategorii niskich, a na prawym przeważają już brzegi wysokie (powyżej 4 m). Bezpośrednio po spiętrzeniu dominowały tu również brzegi niskie, ale na skutek cofania się stoku i spadku dynamiki akwenu przechodziły stopniowo do



Fot. 3. Zbocze doliny Wisły w Płocku. W obrębie zwartej zabudowy miasta brak w profilu zbocza utworów ilastych. W latach 80. zintensyfikowano umacnianie zbocza (skarpy) poprzez nasypanie półki piaszczystej u jego podstawy na odcinku amfiteatr — ujście rzeki Brzeżnicy, opasanie wieniec pali żelbetonowych podstawy wzgórza katedralnego oraz uporządkowanie zaplecza skarpy. W czasach historycznych krawędź zbocza cofnęła się o około 60—70 m (Łabuz 1981); (30 XI 1988 r.)

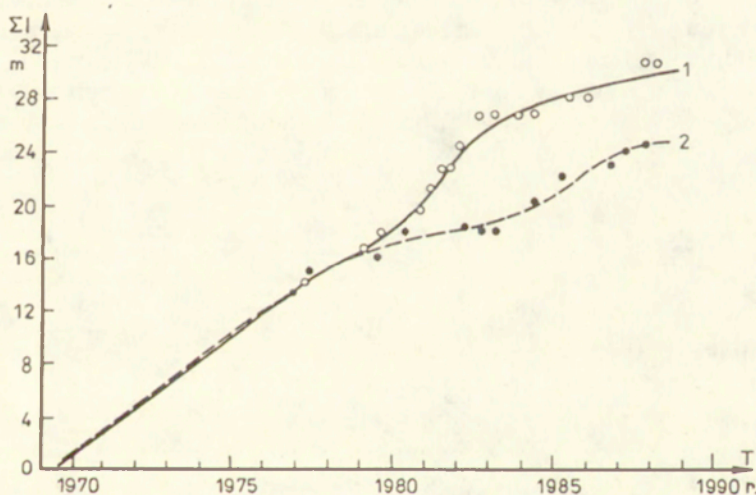
Vistula valley slope in Plock. Within the compact settlement of the city in the slope profile, clay formations are lacking. In the eighties protection of the slope (escarp) was intensified by the way of pouring a sandy shelf at its base in the segment: amphitheater — Brzeznica river mouth, binding round the base of the cathedral hill with a circle of ferro-concrete piles and arrangement of escarp hinterland. In the old times the slope edge backed of about 60—70 m (Łabuz 1981)



Ryc. 7. Przekształcenia strefy brzegowej zbiornika Włocławek na odcinkach nie objętych ruchami masowymi na prawym brzegu w Tulibowie (A) i na lewym brzegu w Dobiegiewie (B); l — szerokość platformy przybrzeżnej

Deformation of the reservoir coastal zone in segments which were not compared by mass movements on the right bank in Tublimowo (A) and on the left bank in Dobiegiewo (B); l — width of the coastal platform

kategorii wysokich, a abrazyjno-obrywowe stawały się abrazyjno-osuwiskowymi. Rycina 7 ilustruje ewolucję większości bezosuwiskowych odcinków prawego brzegu, bez podcięć erozyjnych przed spiętrzeniem rzeki. Niszczenie brzegu odbywało się tutaj powoli i płynnie. Fale jakby „zlizywały” powierzchnię gruntu, nie powodując początkowo tworzenia się wyraźnych nisz falowych i abrazyjnych podcięć. Powstałe z czasem drobne podcięcia rozszerzały się, wysokość klifów rosła aż do wartości granicznej, kiedy zaczęły rozwijać się osuwiska — zsuwy i zerwy, a poruszone masy gruntu przemieszczały się wzdłuż określonych płaszczyzn (powierzchni odkłucia). Zależnie od morfologii stoków i zwięzłości budujących je skał następowało to w drugim dziesięcioleciu eksploatacji zbiornika wzdłuż klifów o wysokości 2–5 metrów i przy cofnięciu się ich krawędzi o kilka, a nawet o kilkanaście metrów. Na tych odcinkach brzegów uwidoczniła się hamująca rola darni, drzew i krzewów. Z upływem lat tempo cofania się osuwiskowych brzegów (krawędzi klifów) maleje (ryc. 8). Po 20 latach istnienia zbiornika brzeg cofnął się maksymalnie o 51 m — w Dobrzyniu (Nowe



Ryc. 8. Krzywe kumulacyjne wielkości cofania się wybranych fragmentów prawego brzegu zbiornika Włocławek (m)

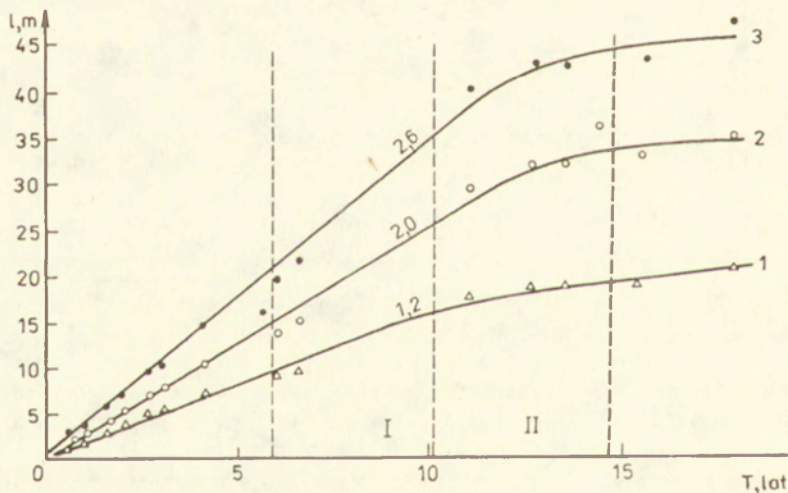
1 — Rokicie, km 652, brzeg o wysokości 0—3,3 m, zbudowany z ilów pliocenicznych, obrywowo-osuwiskowy; 2 — Tulibowo, km 670,2, brzeg o wysokości 0—4,5 m, zbudowany z ilów i pyłów pliocenicznych, obrywowo-osuwiskowy

Cumulative curves on the quantity of recession of chosen fragments of the right Włocławek reservoir bank (m)

1 — Rokicie, km 652, bank of height 0—3,3 m, built of pliocene clays, downfall-landslide, 2 — Tulibowo, km 670,2, bank of height 0—4,5 m, built of clays and pliocene dusts, downfall-landslide

Miasto). W środkowej partii zbiornika cofanie się brzegów o 30 m nie należy do rzadkości. Objętość rozmytych skał z 1 m bieżącego brzegu w tym samym okresie osiągnęła maksymalnie 200 m³, a ponad 100 m³ zanotowano na kilku odcinkach. Najszybciej cofają się brzegi wypukłe, niskie, osuwiskowe i wydmorewe. Najwięcej osadów dostaje się do zbiornika z brzegów wysokich i wypukłych, wystawionych na falowanie wiatrowe z dominujących kierunków NW i SW.

W strefach zejścia stropowych partii utworów miocénskich poniżej bazy erozyjno-denudacyjnej Wisły, gdzie udział pliocénskich utworów ilastych w profilu zbocza jest dominujący, występują osuwiska stale lub okresowo czynne. Są to przeważnie zsuwy i spływy oraz zląziska. Dynamika form w przebiegu rocznym zależy od ilości wód dostających się na zbocze; jeżeli udział wód podziemnych jest znaczny, wtedy występują osuwiska stale czynne. Prawie w każdej rozległej i dość głęboko wciętej w wysoczyznę morenową niszy występują takie formy. Przestrzenne rozmieszczenie i rozwój form osuwiskowych w obrębie niszy (synkliny miocénskiej) zależy od wykształcenia litologicznego i intensywności zaburzeń osadów pliocénskich. Ich pełny kartograficzny obraz oraz dynamikę do 1985 r. przedstawiono w opracowaniu dla Okręgowej Dyrekcji Gospodarki Wodnej w Warszawie (Banach 1986). Jedno z największych, stale czynnych osuwisk znajduje się na wschód od Góry Zamkowej w Dobrzyniu. Jego powierzchnia wynosi 1,9 ha, maksymalna miąższość kolumnów 10 m, a całkowita ich objętość około 160 tys. m³. Długość formy wynosi 200 m, szerokość głównej niszy 80 m, a jęzora (czoła) 120 m. Średnie nachylenie powierzchni wynosi 13°. Powierzchnia jest nierówna, splekana, z licznymi zagłębieniami i wyniesieniami. Ściany niszy są strome (60–80°) i wysokie (2–5 m). Czołem osuwisko wkracza do Wisły, tworząc — mimo ciągłego rozmywania przez fale — lekką wypukłość (fot. 1). Pełnej charakterystyki morfologii i dynamiki formy dokonano już wcześniej (Banach 1977, 1985a). Stwierdzono



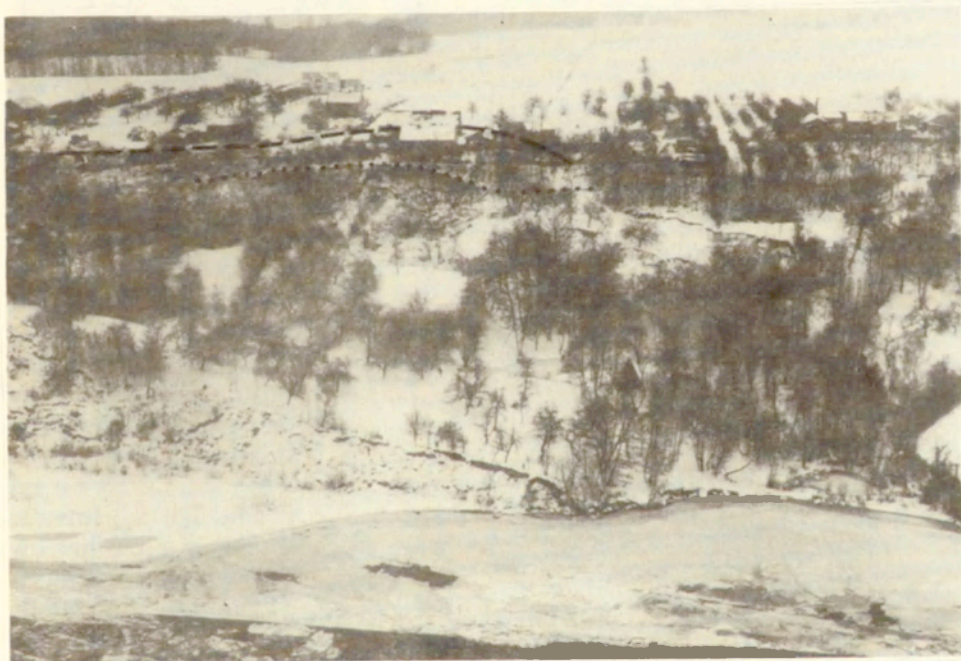
Ryc. 9. Krzywa kumulacyjna przemieszczeń poziomych punktów na osuwisku w Dobrzyniu. Oprócz numeru punktu pomiarowego podano jego średnią roczną prędkość (w m) w całym okresie pomiarowym.

Przemieszczenia punktów: 1 — nr 3 (nisza), 2 — nr 5 (jęzora rynna), 3 — nr 6 (czoło); I-II — okresy systematycznych pomiarów przekształcenia brzegów.

Cumulative curve of the acinal points displacement on the landslide in Dorzyń. Except a measurement station number its mean velocity is given (in m) for the whole measurement period.

Displacements of points: 1 — nr 3 (upper part of the landslide — a lische), 2 — nr 5 (middle part of the landslide), 3 — nr 6 (lower part of the landslide — tangué); I-II — periods of bank dynamics study.

wyraźny wzrost prędkości osuwiska w miarę oddalania się od krawędzi niszy, tzn. w miarę wypłykania się koluwiów. W okresie pierwszych czterech lat masy koluwalne w górnej części (p. 3) przemieszczały się ku bazie erozyjno-denudacyjnej Wisły ze średnią prędkością roczną 1,8 m, w środkowej (p. 5) — 2,5 m, w dolnej (p. 6) — 3,6 m (ryc. 9). Tempo ruchu w przebiegu rocznym jest nie jednakowe. Przesunięcia z półrocza zimowego (XI–IV) są 3–6 razy większe od przesunięć z półrocza letniego. Tak znaczne różnice tempa odkształceń wypływają z różnego uwilgotnienia koluwiów w poszczególnych okresach. Stwierdza się dość ścisłą zależność rytmu zmian rocznych koluwiów od warunków opadowych. Wyższym rocznym sumom opadów odpowiada większa ruchliwość osuwiska. Na fakt ten zwrócono uwagę już dawno, dotychczas jednak brak wiarygodnych uogólnień tej zależności. Wynika to zapewne z losowego charakteru zarówno procesu osuwiskowego (jako skutku) jak również opadu (jako przyczyny). Wypracowany przez J. Sysaka (1961) wzór uzależniający tempo odkształceń zbocza usuwiskowego od natężenia opadów atmosferycznych może mieć zastosowanie tylko do konkretnego usuwiska



Fot. 4. Osuwiskowe zbocze w Murzynowie, km 648, urozmaicone licznymi zagłębieniami bezodpływowymi — jeziorkami. Ostatni intensywny ruch nastąpił w styczniu 1982 r., kiedy osuwisko objęło kilka budynków w strefie około 50 m od dawnej krawędzi wysoczyzny. Linią przerywaną zaznaczono zasięg krawędzi nowej niszy osuwiska, a kropkowaną zasięg dawnej niszy (4 I 1986 r.)
Landslide slope in Murzynowo, km 648, relieved by numerous depressions without outwash — lakes. The last intensive movement took place in January 1982, when the landslide comprised several buildings in the zone about 50 m from a former edge of the morainic plateau. The dashed line marks a reach of the new landslide niche edge, the pointed line — reach of the former niche

w Płocku. Dodatkowymi czynnikami rozwoju osuwisk są — oprócz opadów atmosferycznych — wstrząsy. Na przykład w styczniu 1982 r. wstrząsy spowodowane pirotechniczną walką z zatorami na zbiorniku spowodowały ożywienie osuwisk i pęknięcie szeregu domów w sąsiedztwie krawędzi wysoczyzny w środkowej i górnej części zbiornika. Nieczynne, rozległe osuwisko w Murzynowie ożywiło się, wkroczyło w obręb wysoczyzny i objęło szereg zabudowań gospodarskich (fot. 4). Pod wpływem wstrząsów spowodowanych przejazdami pociągów rozwija się od lat rozległe, głębokie osuwisko w Płocku-Grabówce (Sysak 1961, Banach 1973, 1977).

W pierwszych 4–5 latach po spiętrzeniu Wisły stwierdzono wzrost ruchu osuwisk o około 25–40%, po czym tempo to zaczęło spadać i tendencja ta, z niewielkimi odchyleniami, trwa do chwili obecnej. Dobrym wskaźnikiem przebiegu tego procesu jest krzywa kumulacyjna przemieszczeń poziomych koluwiów osuwiska w Dobrzyniu (ryc. 9) oraz krzywa cofania się brzegów na wybranych odcinkach (ryc. 8). Nierównomierność przebiegu procesu cofania się brzegów wynika głównie z przechodzenia brzegów niskich w wysokie oraz z przestrzennej niestabilności akumulacyjnych form na płyciźnie przybrzeżnej, jak również z losowego charakteru głównego czynnika abrazyj — falowania.

Nie wszystkie osuwiska są stale czynne. Większość form, szczególnie mniejszych, po okresie intensywnego rozwoju zamiera, nawet na kilka lat. Rozmwy bezstrukturalnych koluwiów postępuje szybko od czoła, od podstawy, a to gwarantuje kolejne ożywienie.

Egzaracja lodowa

Prawie corocznie stwierdza się na zbiorniku Włocławek niszczenie brzegów przez pokrywę lodową. Można wyróżnić dwa odmienne, rozbieżne w czasie sposoby przebiegu tego procesu oraz jego morfologiczne skutki: termiczne i mechaniczne oddziaływanie lodu na brzegi. Jeżeli zbiornik zamarźnie przy spokojnej wodzie i pokrywa lodowa przyrasta szybko (przy nieznacznych wahaniami stanów wody), to przy wyżowej pogodzie, której towarzyszą znaczne wahania temperatury w ciągu doby lód, rozszerzając się i kurcząc, prze na przemarznęte od powierzchni brzegi. U ich podstawy, przeważnie prostopadle do linii brzegowej, tworzy się wał o wysokości kilkudziesięciu centymetrów otulony przemarznąją darnią. W wielu miejscach darni jest wciśnięta w podstawę wału (fot. 5). Proces ten, zachodzący powoli, prawie niezauważalnie, oddziałuje na wszystkie brzegi, ale szczególnie na abrazyjne niskie (do 1 m wysokości) niezależnie od ich ukształtowania. Są wówczas niszczone również krzewy i drzewa — na skutek „podcięcia” ich systemów korzeniowych. Proces ten jest szczególnie silny, a jego morfologiczne skutki są widoczne po długotrwałym okresie mroźnej pogody przy małych wahaniami stanów wody. Wydaje się, iż przemarznęcie gruntu ponad zwierciadłem wody oraz powolność procesu parcia lodu są bardzo ważne w powstawaniu wałów. Permanentna niestabilność stanów wody w zbiorniku, mimo ich niewielkich wartości, powoduje pęknięcie pokrywy lodowej, szczególnie w strefie przybrzeżnej. Nad płycizną tworzą się szczeliny, przebiegiem zbliżone do zarysu linii brzegowej. Woda zamrażając



Fot. 5. Abrazyjny brzeg zapory bocznej w Modzerowie, spiętrzony w formie wału na skutek naporu pokrywy lodowej (15 IV 1986 r.)

Abrasive bank of the lateral dam in Modzerowo, accumulated in a form of dike in consequence of the ice cover pressure

w szczelinach powiększa rozmiary pokrywy lodowej. Wyżej opisane morfologiczne skutki parcia lodu na brzegi to sumaryczny efekt mobilności stanów wody, zamarzania wody w szczelinach oraz termicznej rozszerzalności pokrywy lodowej *sensu stricto*. Mechaniczne oddziaływanie lodu na brzegi zachodzi w okresie ruchu kry lodowej, zarówno w czasie stawania rzeki jak i jej ruszania. Następuje wtedy spiętrzenie kier na wypukłościach brzegu i na lukach zakoli. Charakter spiętrzeń (ich wielkość i struktura) jest uwarunkowany wielkością i grubością kier oraz prędkością ich płynięcia. Prędkość i kierunek wiatru odgrywa tu rolę w przestrzennym zróżnicowaniu spiętrzeń oraz tempie niszczenia brzegu. Stan wody wyznacza horyzont oddziaływania kier na brzeg. Niszczące oddziaływanie lodu polega w tym wypadku na ścinaniu krawędzi brzegu i spychaniu całych pakietów gruntu na ląd, miejscami na kilka metrów od linii wodnej. Wypadkowa siła napierających jest skierowana na ogół ukośnie do linii brzegowej. Ślady oddziaływania lodu na brzeg są widoczne w wielu miejscach po kilku latach.

Wyżej przedstawione dwa sposoby degradującego oddziaływania lodu na brzeg zachodzą tylko wtedy, gdy zbiornik zamarza przy spokojnej wodzie. Jeżeli natomiast zamarza przy wzmocnionym falowaniu, to brzegi pokrywają się warstwą lodu z rozbryzgu fali przybojowej i tworzy się wzdłuż nich stopa lodowa, zbudowana z lodu i piasku miotanego falą. Grubość stopy lodowej

sięga 50–70 cm, a szerokość 1,5–3 m. W przypadku utworzenia się stopy lodowej brzeg macierzysty jest osłonięty od destrukcyjnego oddziaływania pokrywy lodowej. Lody, spychając brzeg frontalnie lub zdzierając tylko wierzchnią jego warstwę, wykonują wstępną, przygotowawczą pracę w całym procesie cofania się brzegów, gdyż odkłuty grunt pozostaje na ogół powyżej linii wody. Dopiero abrazyjne oddziaływanie fal, mając ułatwione zadanie, jest w stanie ostatecznie brzeg zniszczyć, tzn. rozmyć, posegregować osady i odtransportować je poza strefę wstępnej depozycji. Próbę ilościowego ujęcia procesu termicznego oddziaływania lodu na brzegi podjął P. Gierszewski (1988).

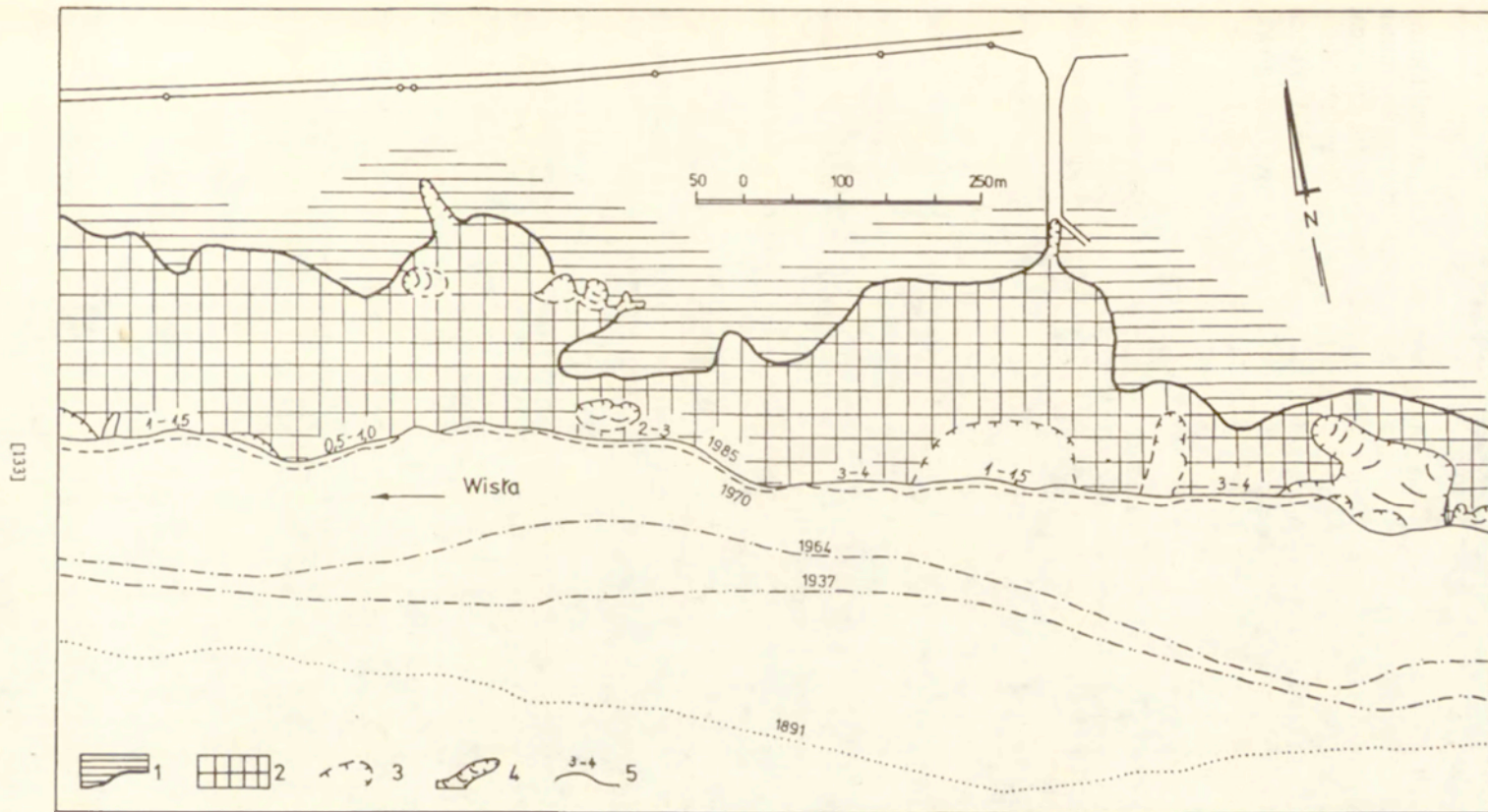
Podsumowanie

1. Mobilność prawego brzegu Wisły między Płockiem a Włocławkiem jest naturalna, niezależna od człowieka. Degradacja zbocza wpisana jest w naturę szeroko pojętej budowy geologicznej tego obszaru, który leży w strefie brzeżnej Antyklinorium Pomorsko-Kujawskiego. Jednokierunkowa „agresywność” Wisły udokumentowana jest w Płocku, Dobrzyniu i Głewie (ryc. 10). Człowiek jest w stanie jedynie okresowo wzmocnić lub opóźnić jego przebieg.

2. Zmiana bazy erozyjno-denuwacyjnej Wisły w wyniku jej spiętrzenia po wybudowaniu zapory zapoczątkowała nowy, tzw. zbiornikowy etap rozwoju brzegów na podniesionych rzednych nad poziom morza. Nastąpiła zmiana procesów brzegowych — erozja Wisły została zastąpiona abrazją falowania wiatrowego zwiększonych powierzchni wodnych. Czynnikiem ten okazał się wielokrotnie silniejszy, szczególnie w pierwszych kilku latach po spiętrzeniu rzeki. Wahania stanów wody powstałego akwenu są prawie sześciokrotnie mniejsze od wahań stanów Wisły i są regulowane przez człowieka.

3. Początkowe stadium intensywnego przekształcania strefy brzegowej zbiornika ma się ku końcowi. W połowie lat osiemdziesiątych rozpoczęło się stadium dynamicznej równowagi, co nie oznacza jednak zupełnej stabilności. Przemawiają za tym:

- a) wyraźny spadek dostawy osadów z nadwodnej części brzegu, z 0,274 mln m³ rocznie w okresie 1976–1980 do 0,143 mln m³ rocznie w okresie 1981–1985 (Banach 1986);
- b) spadek tempa cofania się krawędzi klifów (ryc. 8);
- c) spadek dynamiki koluwiów osuwisk stale czynnych (ryc. 9);
- d) nieznaczne zmiany parametrów platform przybrzeżnych w ostatnich latach (ryc. 7);
- e) wyspowa wkraczanie roślinności wodnej na powierzchnię platformy przybrzeżnej;
- f) wkraczanie roślinności na powierzchnię klifów;
- g) intensywny rozwój na stoku platformy przybrzeżnej kolonii mięczaka racicznicy (*Dreissena polymorpha*), która wymaga stabilnego podłoża i jest wrażliwa na ruch osadów, drażniących i raniących jej system filtracyjny (Stańczykowska i Jurkiewicz-Karnkowska 1983).



Ryc. 10. Zmiana prawego brzegu Wisły w Glewie. Zarys linii brzegowej z 1891 i 1937 r. według materiałów geodezyjnych (katastrów rolnych) Rejonowego Biura Geodezji i Terenów Rolnych w Lipnie.

1 — wysoczyzna morenowa, 2 — zbocze Wisły bez wyraźnych nisz osuwiskowych, 3 — nisze starych osuwisk, czynnych przed spiętrzeniem Wisły, 4 — osuwiska powstałe po spiętrzeniu rzeki, 5 — wysokość klifu brzegowego (m)

Changes of the right Vistula bank in Glewo. The coastline outline of from 1891 and 1937 yr., after geodesic materials (agrarian land registers) of the Regional Geodesy and Agricultural Land Office in Lipna.

1 — morainic plateau, 2 — the Vistula slopes without distinct landslide niches, 3 — niches of old landslides, active before the river pushing, 4 — landslides originated after the river pushing, 5 — height of the bank cliff (in m)

4. Naturalny proces ewolucji strefy brzegowej zbiornika jest zakłócany działalnością człowieka. Wpływ ten rozpoczął się w kilka lat po powstaniu akwenu, z chwilą rozpoczęcia niezbędnych wzmocnień brzegów abrazyjnych, a nasilił się od 1982 r., kiedy podjęto intensywne prace bagrownicze delty i płytko zalanych kęp środkorytowych. Około 70% z wybagrowanych do końca 1984 r. 10,2 mln m³ piasków i żwirów zostało zrefulowane w strefę brzegową.

LITERATURA

- A n d r z e j e s z c z a k B., K o s m o w s k a K., Ł e m p i c k a M. 1966, *Stateczność skarpy prawego brzegu Wisły w Dobrzyniu*, PGIBW „Hydrogeo”, Warszawa.
- B a n a c h M. 1973, *Budowa geologiczna a powierzchniowe ruchy masowe na prawym zboczu doliny Wisły między Płockiem a Włocławkiem*, Przegł. Geogr., 45, 2, s. 353–371.
- 1977, *Rozwój osuwisk na prawym zboczu doliny Wisły między Dobrzyniem a Włocławkiem*, Prace Geogr. IG PAN, 124.
- 1985a, *Geodynamika zbocza doliny Wisły w Dobrzyniu*, Przegł. Geogr., 57, 4, s. 527–551.
- (red.), 1985b, *Prędkość i kierunki wiatru w Dobiegniewie*, maszynopis w Zakładzie Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN w Toruniu.
- 1986, *Morfodynamika strefy brzegowej zbiornika Włocławek*, maszynopis w Zakładzie Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN w Toruniu.
- G i e r s z e w s k i P. 1988, *Zmiany brzegów wywołane termicznymi ruchami lodu na przykładzie zbiornika włocławskiego*, Przegł. Geogr., 60, 4, s. 657–674.
- G ł a z i k R. 1978, *Wpływ zbiornika wodnego na Wiśle we Włocławku na zmiany stosunków wodnych w dolinie*, Dok. Geogr., 2–3.
- I n g l e J. C. jr. 1966, *The movement of beach sand*, Dev. in Sedimentol., 5, Elsevier Publ. Comp., Amsterdam.
- Ł a b u z J. 1981, *Współzależność wpływów skarpy wiślanej i miasta Płocka na ich kształtowanie się* (w:) *Stateczność skarpy wiślanej i metody jej zabezpieczenia na przykładzie Płocka i Dobrzynia*, Materiały konferencyjne, Płock, 24–25 wrzesień 1981, s. 119–154.
- P e ć e r k i n I. A., P e ć e r k i n A. I., K a ć e n o v V. I. 1980, *Teoretyczne osnovy prognozowania ekzogennych geologicznych procesów na brzegach wodochranilisc*, Perm.
- S t a Ń c z y k o w s k a A., J u r k i e w i c z - K a r n k o w s k a E. 1983, *Bentos strefy przybrzeżnej zbiorników zaporowych* (w:) Z. Kajak (red.) *Ekologiczne podstawy zagospodarowania Wisły i jej dorzecza*, PWN, Warszawa-Lódź, s. 489–509.
- S y s a k J. 1961, *Próba wyznaczenia zależności między prędkością osuwiska a natężeniem opadów atmosferycznych*, Politechnika Warszawska, Warszawa.
- Ś l i w i ń s k i W. 1987, *Realizacja prac pogłębiarskich zbiornika „Włocławek”*, Informator Projektanta CBSiPBW „Hydroprojekt”, 1–2, s. 1–10.
- T a r a j k o w s k a M. 1982, *Klimat* (w:) *Województwo włocławskie*, Łódź-Włocławek, s. 51–58.

MIECZYŚLAW BANACH

DEGRADATION OF THE WŁOCŁAWEK RESORVOIR BANKS

Mobility of the Vistula banks between Płock and Włocławek is a natural process, independent of man. Degradation of the right bank appertain to the nature of the broadly understood geological structure of this area, which lies in the edge zone of the Kujavian Antyclinorium. A man can only periodically increase or delay its coruse.

A change of the erosive-denudative basis of the Vistula river after the dam construction initiated a new, so called reservoir stage of the coastal zone development on the raised ordinates over the sea level. Erosion of the Vistula was replaced by the wind waving abrasion of the enlarged water area. This factor appeared to be repeatedly stronger, especially in the first several years after the river pushing, when the intensive degradation (recession) of the above-water part of the bank and aggradation of the washed-out rocks took place. This way the coastal platform was widening and flattening out.

In the eighties a stage of dynamic equilibrium started. However it does not mean a complete stability of the coastal zone. The following facts appeal to it:

- 1) spatially defined segments of abrasion, transport and accumulation of deposits;
- 2) decrease of the rate of cliffs edges recession;
- 3) decrease of supply from the above-water part of the bank from 0,274 mln m³ per year at the period 1976–1980 to 0,143 mln m³ per year at the period 1981–1985 (Banach 1986);
- 4) decrease of dynamic of the constantly active landslides colluvia (fig. 9);
- 5) slight changes of the coastal platforms parametres in the last years (fig. 7);
- 6) clump appearance of aquatic vegetation and colonies of molluscs on the coastal platform surface;
- 7) appearance of vegetation on the cliffs surface.

Nativity of the reservoir coastal zone evolution process is disturbed by a man activity. This influence started several years after the reservoir origination, as soon as the construction of necessary bank protections started, and intensified when the intensive dredging works of the delta and superficially flooded mid-channel islands took place. About 70% of the dredged sands and gravels (up to the end of 1987) was filleted in the coastal zone (Śliwiński 1987).

ANDRZEJ A. MARSZ

Rzeźba szelfu zachodniego wybrzeża Spitsbergenu w rejonie przylegającym do Hornsundu

The relief of the Spitsbergen West Coast in the region adjoining to Hornsund

Z a r y s t r e ś c i. Artykuł zawiera omówienie batymetrii i geomorfologii dna morskiego na szelfie zachodniego wybrzeża Spitsbergenu, w rejonie Hornsundu, od 77°20'N do 76°37'N. Scharakteryzowano pod względem morfometrycznym główne formy dna, przedstawiono ich interpretację morfologiczną oraz wnioski natury paleogeograficznej wynikające z interpretacji geomorfologicznej rzeźby dna szelfu.

Materiały wyjściowe

Celem pracy jest przedstawienie głównych rysów batymetrii i geomorfologii dna morskiego na szelfie zachodniego wybrzeża Spitsbergenu w rejonie Hornsundu, od 77°20'N do 76°37'N szerokości geograficznej. Podstawowymi materiałami, które wykorzystano do przeprowadzenia analizy rzeźby były mapy nawigacyjne — głównie norweska mapa nawigacyjna nr 504¹ oraz rozpoznawczy sondaż akustyczny dna, przeprowadzony w trakcie II Ekspedycji Morskiej WSM w Gdyni (1980 r.). Wykonano wtedy ze statku s/t. „Jan Turlejski” około 300 Mm profili echosondażowych, które posłużyły do interpretacji geomorfologicznej rzeźby dna. Rozmieszczenie profili sondażowych na tym obszarze jest bardzo nierównomierne, a ich zagęszczenie w stosunku do wielkości omawianej powierzchni jest niewielkie, co pozwala jedynie na bardzo ogólną charakterystykę cech geomorfologicznych dna.

Ogólne cechy rzeźby dna

Wzdłuż zachodniego wybrzeża Spitsbergenu ciągnie się dość szeroki pas szelfu. W rejonie przedpola Hornsundu szelf osiąga szerokość około 28 Mm (50–52 km). Jego powierzchnia opada generalnie ku WSW-SW. Dolny załom szelfu, stanowiący na ogół ostrą granicę, leży na głębokości 200–270 m. Niżej

¹ *Svalbard — Fra Sorkapp to Bellsund*, skala 1:200 000, projekcja Merkatora, równoleżnik podstawowy 77°00'N, edycja z roku 1979, opracowanie Norsk Polarinstitut.

nachylenie dna gwałtownie wzrasta przechodząc w stok kontynentalny, opadający do głębokości 1200 m. Szerokość strefy stoku kontynentalnego wynosi tutaj około 10 km. Górna część stoku kontynentalnego, występująca w przedziale głębokości od 250 do 1000 m, wykazuje nachylenia 4–5°. Według G.G. Matisova (1978) niżej stok kontynentalny przechodzi w położe nachylone (1–2°) powierzchnie akumulacyjne, które na głębokościach 2000–2200 m przekształcają się w subhoryzontalną równinę abysalną.

Jak wykazują wyniki profilowania sejsmicznego dna, szelf wzdłuż południowego wybrzeża Spitsbergenu można podzielić na dwie strefy, różniące się stylem budowy płaszcza osadowego. Strefa bliższa brzegu (szelf wewnętrzny), rozciągająca się do głębokości 80–100 m, stanowi równinę egzaracyjną rozwiniętą na podłożu kaledońskich struktur fałdowych, pokrytą cienką serią osadów glacialnych. Strefa dalsza od brzegu, zwana szelfem zewnętrznym, stanowi równinę; na niej pod serią osadów glacialnych występują utwory warstwowe, których miąższość rośnie w kierunku WSW (Kogan i Milashin 1970, Matisov 1978).

Powierzchnia szelfu jest porozcinana głębokimi dolinami poprzecznymi, stanowiącymi przedłużenie fiordów Zachodniego Spitsbergenu na równinie szelfowej. Występują tam również doliny poprzeczne nie stanowiące przedłużenia dolin fiordowych występujących na lądzie. Według L.S. Troickiego i innych (1975) doliny te powstały w rezultacie blokowego wypiętrzania tektonicznego i strzaskania archipelagu, po czym zostały przemodelowane przez procesy glacialne.

Fragmenty szelfu występujące między kolejnymi dolinami poprzecznymi tworzą podwodne wyniesienia zwane ławicami (*Banken*). Na przedpolu Hornsundu występuje Ławica Hornsundu (Hornsund-Banken). Jest ona ograniczona od NW obniżeniem Bredjupet, od S obniżeniem Hornsunddjupet.

Interpretacja geomorfologiczna rzeźby dna

Kulminacyjne partie Hornsund-Banken są wyraźnie wyniesione ponad średni poziom szelfu w tym rejonie, głębokości nad nimi są zawarte w przedziale między 54 a 15 m.

Największą formą wypukłą Hornsund-Banken jest elewacja o kształcie łuku, biorąca początek z rejonu przedpola Torellbreen, biegnąca początkowo ku SW, później ku S, a następnie ku SE (ryc. 1). Zamyka ona jak gdyby wylot z Hornsundu w odległości około 16 Mm od tego fiordu. Jej szerokość wynosi 3–3,5 Mm (5,5–6,4 km), długość zaś przekracza 24 Mm (45 km). Interpretacja echogramów zdaje się wskazywać, iż jest to strefa czołowomorenowa. Przemawia za tym łukowaty, typowy dla moren kształt, asymetryczny profil poprzeczny (większe nachylenie ku E, mniejsze ku W), również samo położenie u wylotu Hornsundu i na przedpolu Lodowca Torella zdaje się potwierdzać słuszność takiej interpretacji. Głębokości na zewnątrz tego łuku są mniejsze niż po jego wewnętrznej, skierowanej ku Hornsundowi stronie. Różnice głębokości między stroną proksymalną a dystalną tej strefy morenowej nie są jednak zbyt duże i wynoszą od kilkunastu do dwudziestu kilku metrów.

Rzeźba szelfu położonego na W od wspomnianego łuku jest stosunkowo wyrównana, deniwelacje i nachylenia powierzchni są tam nieznaczne. Przeciętna głębokość wynosi około 90–130 m i wzrasta wraz z oddalaniem się od tej formy ku skrajowi szelfu. Wewnątrz łuku występuje słabo zarysowana kotlina z dotychczas stwierdzonymi maksymalnymi głębokościami w centrum dochodzącymi do 145 m. Rzeźba dennych partii kotliny jest pagórkowata, deniwelacje na niedużych odległościach przekraczają 15, a miejscami dochodzą do 25 m. Kotlinę tę można interpretować jako depresję końcową (?) o rzeźbie przekształconej przez procesy późniejszej akumulacji.

Dруга strefa wyniesień dna rozciąga się niemal dokładnie w osi Hornsundu, na W od jego wylotu na ocean. Przybliżone centrum tych wyniesień leży w punkcie o współrzędnych $\varphi = 76^{\circ}54,4'N$, $\lambda = 15^{\circ}02,5'E$, zaś wyniesienia rozciągają się w promieniu 2 Mm (3,7 km) wokół tego punktu. Są to dwa (?) wały o przebiegu kulminacji zbliżonym do południkowego i o zmiennej szerokości. Ich kulminacje leżą płytko pod powierzchnią, są tam głębokości rzędu kilkunastu do 40–50 m. Najmniejsza stwierdzona do tej pory głębokość to 15 m.

Również te wały mają wyraźnie asymetryczny profil poprzeczny --- bardziej strome stoki skierowane są do wewnątrz fiordu. Wysokość względna tych form przekracza 100 m w stosunku do dna kotliny położonej wewnątrz omówionej poprzednio łukowatej strefy czołowomorenowej i w przybliżeniu tyle samo względem przylegających od E partii wylotu dna Hornsundu. Interpretacja echogramów również pozwala na wstępne zaklasyfikowanie tych wyniesień jako strefy czołowomorenowej.

Wbrew temu, co sugeruje obraz batymetrii przedstawionej na norweskiej mapie nawigacyjnej nr 504, zespół tych form nie wykazuje łączności ze strefą wyniesień dna w rejonie Palfyodden, lecz stanowi izolowaną „kępę”, odciętą od nich przez głębokie obniżenie Hornsunddjupet.

Obniżenie Bredjupet ograniczające Hornsund-Banken od NW ma szerokość około 4 Mm i długość około 15–16 Mm (27–29 km). Jest to dolina o stromych stokach (10 – 20°) i szerokim, względnie wyrównanym dnem, leżącym na głębokości 330–350 m. Dolina ta jest wcięta w powierzchnię szelfu na głębokość 150–180 m.

Dno Bredjupet nacina krawędź szelfu i wychodzi na stok kontynentalny. W partii ujściowej, przed wyjściem na stok kontynentalny, w dnem tej doliny znajduje się rygiel wznoszący się na 30–50 m ponad jej dnem. Czy jest to rygiel doliny, czy przegradzająca dolinę forma morenowa, pozostaje kwestią otwartą.

Bredjupet — w odróżnieniu od Hornsunddjupet — jest doliną, która nie ma kontynuacji na płytszej partii szelfu i na przylegającym lądzie. Rozpoczyna się ona w środkowej partii szelfu głęboką kotliną, w której stwierdzone dotychczas maksymalne głębokości dochodzą do 470 m. W stosunku do pozostałych partii dna Bredjupet kotlina ta jest przegłębiona o 90–140 m. Od NE dochodzą do niej trzy wąskie (1,0–1,6 Mm) doliny o dużym nachyleniu podłużnym. Profil poprzeczny Bredjupet przypomina bardziej dolinę skrzynkową (*Kastental*) niż żłobową, jednak jej kształt może być uznany za efekt intensywnego przeobrażenia przez działalność glacialną formy dolinnej o innej genezie. Dowodami na to mogą być: występowanie rygla w ujściu doliny na stok kontynentalny oraz przegłębienie w początkowej partii doliny. To, że nie stanowi ona kontynuacji

Ryc. 1. Przedpole Hornsundu. Rzeźba szelfu

1 — połogo nachylone (1—2°) powierzchnie u stóp stoku kontynentalnego (głębokość większa niż 1200 m), 2 — stok kontynentalny, 3 — szelf zewnętrzny (głębokość większa niż 90-100 m), 4 — szelf wewnętrzny (głębokość mniejsza niż 90—100 m, równina egzarcyjna), 5 — strefa oddziaływania fali na dno (rejonu tworzenia się współczesnej terasy abrazyjnej, ograniczone izobatą 20 m), 6 — strefa czołowomorenowa zewnętrzna, 7 — strefa czołowomorenowa wewnętrzna i wały morenowe w dnie Hornsunddjupet, 8 — łagodnie wklęsła kotlina depresji końcowej (?) o pagórkowatej rzeźbie dna, 9 — zagłębienia basenów konfluentnych, 10 — mniejsze przegłębienie egzarcyjne, 11 — strefa występowania stoków rynien fiordów i dolin glacialnych rozcinających szelf, 12 — stoki jak 11, nie dające się przedstawić w skali mapy, 13 — doliny egzarcyjne o dużym spadku podłużnym i kierunek ich nachylenia, 14 — progi i rygle w dnach dolin, 15 — dna dolin glacialnych rozcinających szelf i dno fiordu o rzeźbie wyrównanej lub pagórkowatej, 16 — wybrane punkty głębokościowe, 17 — linia brzegowa i odcinki brzegów lodowych

Uwaga: oznaczenie w punkcie 7, jednakowe dla wewnętrznej strefy czołowomorenowej i wałów morenowych w dnie Hornsunddjupet nie oznacza, że są to formy tego samego wieku

The foreland of Hornsund. The shelf relief

1 — gently inclined (1—2°) surfaces at the foot of the continental slope (depth higher than 1200 m), 2 — the continental slope, 3 — the external shelf (depth higher than 90—100 m), 4 — the internal shelf (depth lower than 90—100 m, plucking plain), 5 — the zone of wave interaction on the bottom (regions of the present abrasive terrace forming, delimited by the isobath 20 m), 6 — the frontal morainic external zone, 7 — the frontal morainic internal zone and morainic ramparts in the Hornsunddjupet bottom, 8 — a gently concave of the terminal depression (?) of a hilly bottom relief, 9 — cavings of confluent basins, 10 — smaller plucking overdeepenings, 11 — the zones of fiord channels slopes occurrence and glacial valleys cutting the shelf, 12 — slopes as 11, which can not be presented in the map scale, 13 — plucking valleys of the great longitudinal slope drop and their inclination direction, 14 — thresholds andriegels in valleys bottoms, 15 — bottoms of glacial valleys cutting the shelf and the fiord bottom of level or relief, 16 — chosen depth points, 17 — the coastline and segments of ice banks

Attention: marking in the fig. 7, the same for the internal frontal morainic zone and morainic ramparts in the Hornsunddjupet does not mean that they are forms of the same age

[141]

doliny glacialnej występującej na lądzie, ma poważne znaczenie dla rozważań paleogeograficznych.

Hornsunddjupet jest doliną ograniczającą Hornsund-Banken od SE. Długość tego obniżenia wynosi 32 Mm (około 60 km), jego szerokość stopniowo wzrasta od 1,8 Mm (3,3 km) w początkowym odcinku do 5 Mm (9,2 km) przy granicy szelfu. Strome, o bardzo dużym nachyleniu stoki forma ta ma jedynie w początkowym odcinku, dalej ich nachylenie się zmniejsza. Obniżenie jest wcięte w powierzchnię szelfu na nieco mniejszą głębokość niż Bredjupet, przeciętnie na 80–120 m, chociaż w górnym „biegu” doliny głębokość wcięcia miejscami przekracza 200 m. Jej przebieg przypomina wielką, łagodnie ugiętą literę S.

Z pewnym przybliżeniem można przyjąć, że zarys poziomu dna wyznaczają izobaty 200 i 250 m. Dno Hornsunddjupet jest nierówne. Niektóre partie dna są przegłębione do głębokości większych niż 250 m. W górnym odcinku w czasie sondowania w 1980 r. trafiono na przegłębienie, w którym głębokość przekraczała 300 m (303 m), ale rzeźba tego fragmentu nie została poznana bardziej szczegółowo, gdyż przecina go tylko jeden profil sondażowy.

Oprócz przegłębień w dnie Hornsunddjupet występują również formy wypukłe. Przed wyjściem tej doliny na stok kontynentalny w jej dnie znajduje się rygiel o wysokości względnej 20–30 m. Powyżej rygla występują dwa wielkie wały o wysokości względnej 20–55 m, łączące się ze sobą w pobliżu środka doliny. Wały te przegradzają niemal całkowicie dno doliny osiągającej tutaj szerokość około 7 km.

Pozostałe formy wypukłe w dnie Hornsunddjupet, to nieregularnych kształtów pagórki o wysokościach względnych od kilkunastu do ponad 30 metrów. Dokładniej charakter tej rzeźby nie został poznany. G.G. Matišov (1978) wspomina, że wzdłuż stoku Hornsunddjupet występują moreny boczne o wysokości względnej 20–30 m, jednak w trakcie sondowania na formy te nie udało się trafić.

Hornsunddjupet ciągnie się znacznie dalej w kierunku Hornsundu niż do tej pory sądzono. W czasie sondowania w 1980 r. stwierdzono kontynuację tej formy w postaci wąskiej rynny z głębokościami ponad 200 m w rejonie bezpośredniego przedpola Hornsundu ($\varphi = 76^{\circ}55,5'N$, $\lambda = 15^{\circ}17,2'E$).

Analiza cech morfometrycznych i morfograficznych rzeźby Hornsunddjupet wskazuje wyraźnie, iż jeśli nawet forma ta nie jest w całości pochodzenia glacialnego, to przynajmniej została bardzo silnie przemodelowana przez procesy glacialne.

Z innych form wklęsłych dość wyraźnie zaznacza się krótki (7 Mm — 12,6 km) odcinek stromościennej doliny o głębokości ponad 100 m i przegłębionym dnie (153–144 m), rozpoczynający się na przedpolu Lodowca Torella. Dolina ta, o przebiegu zbliżonym do południkowego, wychodzi na obszar kotliny położonej w zapleczu wielkiej strefy czołowomorenowej, od której oddzielona jest połogim wzniesieniem (głębokości 127 m). Dalszy ciąg tej doliny nie jest widoczny w rzeźbie dna.

Wnioski paleogeograficzne

Zarysowana charakterystyka stosunków batymetrycznych i geomorfologicznych fragmentu szelfu wskazuje, że rzeźba jaka tu występuje nie mogła powstać w warunkach zlodowacenia przypominającego obecne zlodowacenie Spitsbergenu.

Nie wchodząc tutaj w skomplikowane wciąż jeszcze w szczegółach dyskusyjne zagadnienie lądolodu szelfu Morza Barentsa² można stwierdzić, iż obecnie istnieją niezaprzeczalne dowody, że w czasie ostatniego zlodowacenia obszar Svalbardu i otaczających go szelfów był pokryty przez lądolód, którego centrum znajdowało się na wschód-południowy wschód od Spitsbergenu Zachodniego. W rejonie Południowego Spitsbergenu lód od centrum sphywał ku zachodowi, przepływając przez przeszkodę, jaką stanowił na tym odcinku Spitsbergen i pokrywał również szelf Zachodniego Spitsbergenu.

Rynny Hornsunddjupet i Bredjupet zostały wyżłobione przez spływające ze wschodu lodowce wyprowadzające. Czy są to doliny czysto egzaracyjne, czy też (co wydaje się bardziej prawdopodobne) rozwinęły się jako doliny egzaracyjne na założeniach dolinnych o innej genezie, kontrolowanych przez tektonikę, pozostaje nie rozstrzygnięte. O egzaracyjnej genezie lub ezgaracyjnym przeobrażeniu tych form świadczą takie elementy rzeźby dna jak baseny i przegłębienia w dnie, rygle w strefach ujściowych tych dolin oraz ich profile poprzeczne.

Fakt, że obie te formy (podobnie jak inne formy tego typu na szelfie Zachodniego Spitsbergenu) wychodzą na stok kontynentalny, świadczy, że w czasie maksimum ostatniego zlodowacenia lądolód dochodził do krawędzi szelfu. Dalej lód kontynentalny tracił podparcie i poza górnym załomem stoku kontynentalnego występowały lody szelfowe. Czy tworzyły one tylko wąski, kilkudziesięciomilowy pas, jak rysuje na swoich rekonstrukcjach G.G. Matišov (1980, 1984), czy też zajmowały cały obszar Basenu Norwesko-Grenlandzkiego, jak wykazuje M.S. Groswald (1983), jest dla omawianego zagadnienia sprawą drugorzędną. Osady glacialne z ostatniego zlodowacenia i wcześniejszych, zdarte przez lądolody z obszaru szelfu zostały odtransportowane przez potoki zawieszinowe i góry lodowe w strefę stoku kontynentalnego i strefę podstokową oraz na obszar dna basenu, gdzie – jak wykazały wiercenia przeprowadzone ze statku „Glomar Challenger” – tworzą serię osadową o miąższości około 400 m (otwór nr 344, Talvani i inni 1975).

Bredjupet powstał w wyniku działania lodowca wyprowadzającego, który zaczynał się dopiero w środkowej partii szelfu. Jak świadczy rzeźba dna, lodowiec ten powstał z trzech zbiegających się mniejszych strumieni lodowych, które energicznie egzarowały. W rejonie zbiegu dolin tych strumieni lodowych powstał basen konfluentny, którego dno leży na głębokości 470 m. Ponieważ na nadwodnych partiach wyspy oraz płytkiej partii szelfu (strefa głębokości 20–50 m) brak śladów działania tych strumieni, należy przypuszczać, że rozwinęły się one w strefie skłonu kopuły lodowej, nie dochodząc do podłoża mineralnego w swoich górnych, najwyższych częściach. Świadczy to o tym, że już w środkowej części szelfu grubość lodu musiała przekraczać kilkaset metrów (700–900).

² Obszerne zestawienie literatury na ten temat zawiera między innymi praca M.G. Groswalda (1983), a w polskim piśmiennictwie geograficznym prace J. Szupryczyńskiego (1968, 1973).

Źródło lodu zasilającego lodowiec wyprowadzający, który funkcjonował na linii Hornsunddjupet pochodziło z rejonu Hornsundu i obszarów położonych dalej na wschód. Występowanie na dnie szelfu stref czołowomorenowych wskazuje na zmienną prędkość recesji pokrywy lodowej po maksimum ostatniego zlodowacenia lub, być może, na okresowe silne transgresje, połączone z dłuższym utrzymywaniem się strefy brzeżnej łądolodu w tym samym położeniu. W rejonie przedpola Hornsundu występują minimum dwie takie strefy. Trudno snuć domysły na temat korelacji tych form z innymi, stwierdzonymi na szelfie północno-zachodniego Spitsbergenu morenami czołowymi (Liestøl 1972, Boulton 1979). Wobec stosunkowo słabego rozpoznania tych stref trudno również ustosunkować się do dość szczegółowego datowania stref marginalnych na szelfie Zachodniego Spitsbergenu dokonanego ostatnio przez Matisova (1984), który wyznacza tam cztery strefy marginalne, określając wiek najmłodszej z nich na 11,3–10,2 tys. lat (rys. 61). Strefie marginalnej tego wieku mogłaby odpowiadać jedynie najwyższa (głębokości 15–29 m) strefa czołowomorenowa położona w bezpośredniej bliskości wylotu Hornsundu na ocean (?). Dalej na zachód położona rozległa strefa czołowomorenowa nie jest możliwa do pewnego skorelowania z żadną z pozostałych stref marginalnych wyznaczonych przez tego badacza.

W istniejącej rzeźbie szelfu znajdującego się na przedpolu Hornsundu trudno obecnie dopatrywać się, przy obecnym stanie rozpoznania, jakichkolwiek elementów, które sugerowałyby ich wiek starszy niż pełnia i schylek ostatniego zlodowacenia. Jedynie dalsze, znacznie bardziej szczegółowe badania hydroakustyczne, wsparte również kompleksem innych badań dna morskiego na tym obszarze, mogłyby pozwolić na bardziej stanowcze wypowiedzenie się na temat genezy form występujących na dnie i ich wieku. Jest to zagadnienie wyjątkowo istotne, gdyż obecnie występują duże rozbieżności między wynikami badań nad rozwojem rzeźby na obszarach lądowych Spitsbergenu i na obszarach dna morskiego, zwłaszcza na jego szelfie. Dotyczy to szczególnie oceny wieku rzeźby.

LITERATURA

- Boulton G. S. 1979, *Glacial history of the Spitsbergen archipelago and the problem of a Barents ice sheet*, Boreas, 8, 1.
- Grosvald M. G. 1983, *Pokrovyne ledniki kontinentalnych selfov*, AN SSSR, Nauka, Moskwa.
- Kogán L. A., Milašin A. P. 1970, *O sejmiceskich issledovanijach v Grenlandskom more*, Okeanologija, 10, vyp. 3.
- Liestøl O. 1972, *Submarine moraines of the west coast of Spitsbergen*, Norsk Polarinstittutt. Arbok 1970, Oslo.
- Matišov G. G. 1978, *Geomorfologija dna i nekotorye osobennosti morfogeneza podvodnoj okrainy Zapadnogo Špicbergenu*, Okeanologija, vyp. 2.
- 1980, *Geomorfologiceskie priznaki vozdejstvija Skandinavskogo, Novozemelskogo, Špicbergenskogo lednikovych pokrovov na poverchnost' dna Barentsava Morja*, Okeanologija, 20, vyp. 4.
- 1984, *Dno okeana v lednikovyy period*, Nauka, Leningrad.
- Szupryczyński J. 1968, *Niektóre zagadnienia czwartorzędu na obszarach Spitsbergenu*, Prace Geogr. IG PAN, 71.
- 1973, *Poglądy na rozwój zlodowaceń plejstoceńskich na szelfie Morza Barentsa*, Przegl. Geogr., 45, 4.
- Troicki L. S. i inni, 1975, *Oledenienie Špicbergenu (Svalbarda)*, Nauka, Moskwa.
- Talvani M. i inni, 1975, *38 rejs burowogo sudna „Glomar Challenger”*, Okeanologija, 15, vyp. 6.

ANDRZEJ A. MARSZ

THE RELIEF OF THE SPITSBERGEN WEST COAST
IN THE REGION ADJOINING TO HORNSUND

The author discusses the bathymetry and geomorphology of the sea bottom on the West Spitsbergen shelf in the region of Hornsund, from 77°20'N to 76°37'N. Basic materials which were used to the relief interpretation in this area, were nautical maps (mainly the Norwegian map nr 504) and reconnaissance echo-soundings, carried out in 1980yr.

Within Hornsund-Banken, occurrence of two elevation areas was found which were interpreted as frontal morainic zones. A larger of them, of 45 km length lies in the middle part of the shelf, its relative height amounts 40–50 m. A cross-section of this zone is distinctly asymmetrical — the East slope, directed towards the outlet of Hornsund, is more abrupt. An extensive basin adjoin to this zone (maximum depth 147 m), of a hilly bottom relief, interpreted as a terminal depression. A second frontal morainic zone, considerably smaller form the first one, lies in the neighbourhood of the Hornsund outlet to the ocean. Its relative height exceeds 100 m.

The slack Bredjupet, limiting Hornsund-Banken from NW is a wide, relatively flat-bottomed valley, of abrupt slopes and a relative depth 150–180 m. It starts from a deep (470 m) confluent basin, occurring in the middle part of the shelf, to which three U-shaped valleys approach from the East. These valleys do not have their continuation in these parts of the shelf which lie near the bank and on the land. Hornsunddjupet, limiting Hornsund-Banken from S and SE is a deep channel (a depth of incision in the shelf surface 80–120 m), reaches the Hornsund outlet. The Hornsund bottom has a hilly relief, in which numerous overdeepenings occur. Both Hornsund and Bredjupet reach the top-edge of the continental slope. In their terminal segments distinct valley riegels occur. These both valleys are interpreted as glacial or of another genesis, strongly changed by the glacial processes.

The relief, which occurs in the discussed fragment of the shelf, could not originate under conditions of glaciation resembling the present glaciation of Spitsbergen. It was a continental glacier, reaching the cliff edge. In the continental glacier descent zone large outleading glaciers were developed, which formed, or changed the valleys Bredjupet and Hornsunddjupet. An analysis of the frontal parts enables an estimation of the ice thickness, occurring in the middle part of the shelf during a maximum development of the continental glacier. This thickness amounts about 700–900 m. In the light of the above, the idea of the Barents Sea shelf glaciation (Boulton 1979, Groswald 1983, Matisov 1980, 1984) finds its another confirmation.

The continental glacier recession in this fragment of the shelf had a stadial character. Occurrence of frontal morainic zones testifies of this. However the author does not see a possibility to carry out a well-founded age correlation of the morainic zones occurring here with marginal zones defined by other researchers (Boulton 1979, Matisov 1984).

ANDRZEJ HARASIMIUK

Sprzężenia zwrotne w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego

The feedbacks in the natural environment working

Z a r y s t r e ś c i. W notatce poruszono problem roli sprzężeń zwrotnych w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego, przede wszystkim uwarunkowania interpretacyjne na różnych poziomach powiązań systemu z otoczeniem i na różnych etapach jego ewolucji.

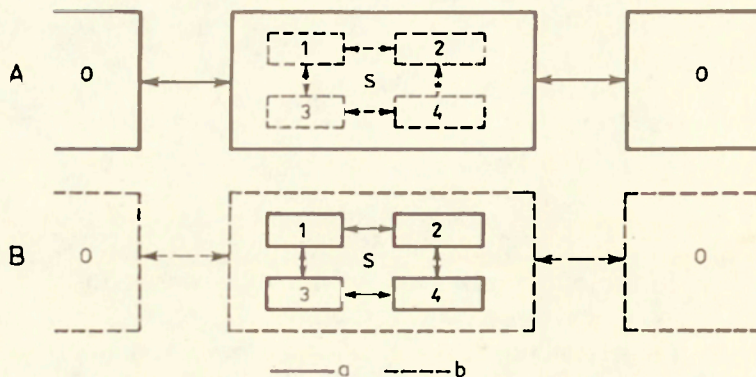
Wstęp

Podobnie jak w każdym innym systemie, w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego niezwykle istotną rolę odgrywają zależności wiążące poszczególne elementy (komponenty) w określoną całość. Poprzez te powiązania system nabiera cech, różniących go od bezładnego zbioru elementów. Jedną z takich cech jest zdolność systemu środowiska przyrodniczego do regulacji swojego zachowania. Kluczową rolę w procesach regulacji przypisuje się sprzężeniom zwrotnym.

Geosystem a sprzężenia zwrotne

Ważną rolę w analizie sprzężeń zwrotnych odgrywa właściwa identyfikacja systemu. Przyjęcie założenia, iż środowisko przyrodnicze stanowi kontinuum, prowadzi do relatywizacji tego procesu. Na tym etapie istnieje pewna dowolność, która może rzutować na wyniki analizy sprzężeń zwrotnych. Najczęściej zakłada się, że należy dążyć do takiego podziału obiektu badań, aby wyodrębnić system i jego otoczenie, kierując się zasadą prowadzenia granic systemu w miejscach osłabienia powiązań analizowanego systemu z jego otoczeniem, lub też w miejscach, w których pole oddziaływania na system jest stałe, czyli nie podlega zmianom na skutek zróżnicowanej siły bodźców (Widacki 1978). Innym kryterium wyodrębniania systemu, jest takie jego skonfigurowanie, aby nastąpiła maksymalizacja liczby wewnętrznych powiązań pomiędzy elementami systemu. W ten sposób otrzymujemy dwa poziomy organizacji systemu:

- A — poziom powiązań systemu jako pewnej całości z jego otoczeniem (system — otoczenie),
 B — poziom powiązań wewnątrzsystemowych, pomiędzy elementami systemu (element - element) - rycina 1.



Ryc. 1. Różne modele geosystemu: A — system-otoczenie, B — element-element;
 S — system, O — otoczenie, 1—4 — elementy systemu;
 elementy i relacje systemu: a — istotne, b — drugorzędne

Different models of geosystem: A — system-surroundings, B — element-element;
 S — system, O — surroundings, 1—4 — elements of the system;
 elements and relations of the system: a — essential, b — less important

Analiza sprzężeń zwrotnych powinna być prowadzona w nawiązaniu do istoty mechanizmów funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Jeżeli przypiszemy geosystemom wynikające z ich całościowego charakteru takie holistyczne zdolności jak możliwości samorozwoju i samoregulacji, to konsekwencją tego może być osiągnięcie przez nie pewnego stanu równowagi, np.:

- stanu równowagi termodynamicznej, prowadzącego do zaniku istniejącego zróżnicowania systemu, głównie w aspekcie energetycznym, w wyniku którego następuje maksymalizacja entropii;
- stanu równowagi dynamicznej, w którym wszystkie elementy systemu podlegają harmonijnemu rozwojowi, wymieniając między sobą materię i energię w sposób umożliwiający jak najlepsze współdziałanie pomiędzy elementami.

Powiązania przybierające postać sprzężeń zwrotnych realizują się poprzez wymianę materii, energii i informacji. Ponieważ ruchowi materii można przypisać określoną wartość energetyczną, a wymiana energii niekoniecznie musi wiązać się z wymianą materii, to ze względu na nadrzędność aspektu energetycznego funkcjonowania geosystemów, dalsze rozważania będą się koncentrować na energetyce sprzężeń zwrotnych. Takie są zresztą założenia większości publikacji dotyczących przedmiotu badań.

Analiza sprzężeń zwrotnych

Przyjmijmy założenie, że zmiana w otoczeniu systemu wywołuje zmianę w jednym z elementów systemu; następuje wtedy sekwencja zmian dostosowawczych w pozostałych elementach systemu. Sprzężenie zwrotne pojawia się

wówczas, gdy owa sekwencja zmian oddziałuje powtórnie na otoczenie lub pierwszy element inicjujący zmiany. Jeżeli sekwencja zmian dąży do przeciwdziałania kierunkowi zmian zadanemu przez element inicjujący, to mamy do czynienia z ujemnym sprzężeniem zwrotnym — można to zilustrować na przykładzie zmian zachodzących w korycie rzecznym. Jeżeli prędkość wody w rzece nagle wzrośnie, to wzmacnia się erozja, która poszerza koryto, w konsekwencji zwiększa się przekrój poprzeczny koryta, rośnie tarcie zewnętrzne i ostatecznie maleje prędkość rzeki. W przypadku, gdy sekwencja zmian w elementach systemu doprowadza do wzmocnienia zmian inicjujących, mamy do czynienia z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Przykłady dodatnich sprzężeń zwrotnych czerpane są głównie ze sfery informatyki, cybernetyki, techniki czy też z nauk społecznych, np. bomba A, trioda itp. Obrazuje to w pewien sposób klasę obiektów, dla których można przyjąć regulację zachowania przez wykorzystanie dodatnich sprzężeń zwrotnych. Są to głównie systemy techniczne zaprojektowane i sterowane z zewnątrz przez człowieka lub też systemy niematerialne (np. schematy ideowe). W literaturze dotyczącej środowiska przyrodniczego przykładów dodatnich sprzężeń nie ma wiele, a autorzy ograniczają się zwykle do podania jednego przykładu jako dowodu istnienia takich zależności.

Zaczerpnijmy z literatury dwa przykłady dodatnich sprzężeń zwrotnych i poddamy je analizie opierając się na wcześniej poczynionych założeniach; obydwa dotyczą dynamiki lodowca. E. E. Gabler i inni (1986) podają przykład ochłodzenia w skali globalnej (nie wnikając głębiej w przyczyny istnienia epok lodowych w historii Ziemi, przyjmijmy, że następowały one na skutek zaistnienia impulsów zewnętrznych w stosunku do środowiska przyrodniczego). Zewnętrzne ochłodzenie podsystemu atmosferycznego prowadziło do wzrostu rozmiarów pokrywy lodowej. Masy lodu powodowały znaczny wzrost udziału energii słonecznej odbijanej z powrotem do przestrzeni kosmicznej z powierzchni Ziemi, przez co potęgowała się tendencja do ochładzania atmosfery, następował dalszy wzrost pokrywy lodowej i proces nasilał się.

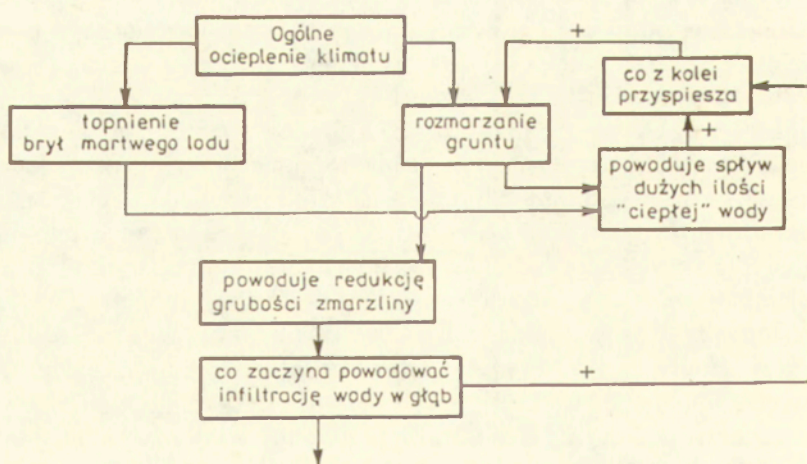
Spójrzmy na powyższy przykład rozpatrując Ziemię jak analizowany system, a przestrzeń kosmiczną jako jego otoczenie (ryc. 1A). Istniejący stan równowagi (R_0) ulega zaburzeniu poprzez istotną zmianę ilości energii słonecznej dostarczanej do geosystemu przez otoczenie. Jaka jest reakcja geosystemu — czy jedynie wzrost albedo? Jeżeli w systemie środowiska przyrodniczego mamy elementy biotyczne, przede wszystkim organizmy stałocieplne, to mają one określone przystosowania do warunków zasiedlanego przez nie środowiska, dlatego aby mogły zachować stałą temperaturę ciała musi nastąpić u nich intensywniejsze spalanie i większe odprowadzanie ciepła do otoczenia, przy jego niższej temperaturze, czyli przeciwstawienie się tendencji zmian pochodzącej z otoczenia. Mamy więc do czynienia z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, trzeba jednak przyznać, iż wywiera ono ograniczony wpływ na zahamowanie tendencji spadku temperatury, powodowanej przez otoczenie. Jak reagują inne elementy

systemu? Skutkiem spadku temperatury jest przejście wody w lód. Jest to przejście fazowe, podczas którego do otoczenia wydzielane są określone ilości ciepła ($80 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ to ilość ciepła wystarczająca do ogrzania 80 kg wody o 1°C , przy czym podczas przejścia fazowego wody w lód temperatura nie ulega zmianie, zmienia się tylko stan skupienia oraz wydzielane jest ciepło; Bloom 1980). Pojawia się w ten sposób dodatkowa porcja energii cieplnej, która stanowi czynnik przeciwstawiający się zmianom wywołanym przez element inicjujący, jeżeli jego wartość energetyczna okaże się niewystarczająca, to w konsekwencji dojdzie do powstania pokrywy lodowej.

Z przedstawionej analizy wypływają dwa wnioski:

1. Jeżeli geosystem znajduje się w stanie równowagi termodynamicznej, to ma zdolność do przeciwstawiania się zmianom wywołanym przez czynniki zewnętrzne.
2. Czynniki zewnętrzny inicjujący zmiany w strukturze geosystemu zmierzający do ustalenia się nowego stanu równowagi musi być silniejszy od wewnętrznych możliwości buforowych geosystemu.

Odwrotny proces (ocieplenie klimatu) i inny jego etap można zanalizować na przykładzie podanym przez A. Marsza (1965). Przykład ten (ryc. 2) dotyczy etapu, w którym przełamane zostały możliwości geosystemu do przeciwstawiania się zmianom zdeterminowanym przez czynniki zewnętrzne, dążące do wzrostu temperatury. Podobnie jak w poprzednim przykładzie przy przemianie fazowej lodu w wodę ilość dyspozycyjnego ciepła dostarczanego przez otoczenie spada o 80 kcal podczas topnienia każdego kilograma lodu, co stanowi mechanizm przeciwstawiający się ocieplaniu się klimatu, czyli ujemne sprzężenie zwrotne. W ten sam sposób należy traktować odpływ dużych ilości ciepłej wody jako ubytek energii cieplnej z systemu. W następnym etapie

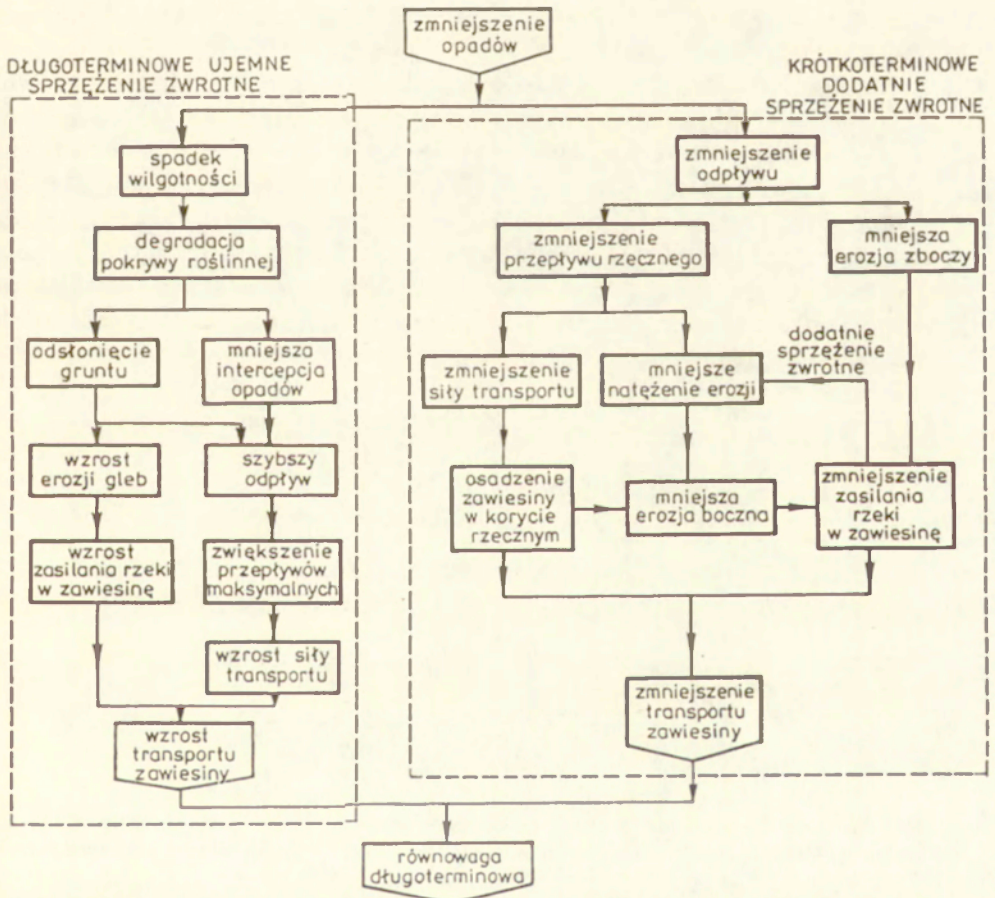


Ryc. 2. Dodatnie sprzężenie zwrotne (według A. Marsza, 1965)

Positive feedback (after A. Marsz, 1965)

ewolucji analizowanego systemu pojawią się procesy, które — ze względu na siłę bodźca zewnętrznego przewyższającą wewnętrzne zdolności buforowe — będą dążyły do jak najszybszego osiągnięcia nowego stanu równowagi. Będą to procesy sterowane na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego, z punktu widzenia tego nowego stanu równowagi (R_0) np. rozmarzanie gruntu, topnienie brył martwego lodu, wykształcanie się sieci cieków odprowadzających wodę, wchodzenie roślinności itd.

Widzimy więc, że jedną z cech dodatnich sprzężeń zwrotnych jest konieczność podtrzymywania potencjału zmian w elemencie inicjującym, aby ów potencjał przewyższał buforowość systemu. Ten wymóg odnosi się również do systemów technicznych. Przyspieszenie cząstek w akceleratorze lub też wzrost napięcia w triodzie wymagają poboru energii z zewnątrz, konieczności istnienia źródła zasilania, którego kosztem uzyskuje się zakładane efekty w części

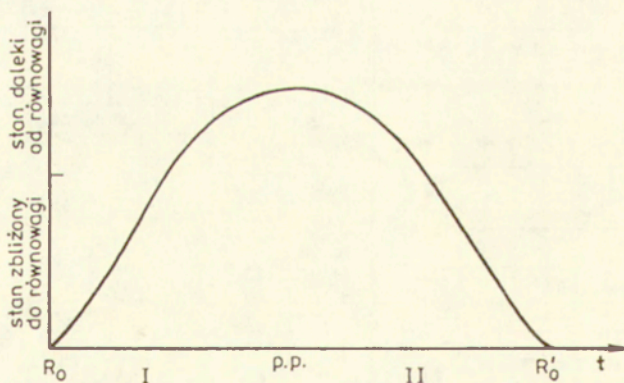


Ryc. 3. Sprężenie zwrotne w skali krótko- i długoterminowej (według: D. Briggs i P. Smithson, 1985)
Feedback in a short-term and long-term scale (after D. Briggs and P. Smithson, 1985)

elementów systemu; stąd pochodzą znaczne różnice w interpretacji sprzężeń zwrotnych zależne od przyjętego modelu systemu, od tego czy stosuje się ujęcie kompleksowe czy cząstkowe. Może się więc okazać, że dwa wybrane elementy systemu są sprzężone dodatnio na niższym poziomie organizacji, ale realizują równolegle mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego w ramach całego systemu.

Nie mniej istotna od skali przestrzennej analizy sprzężeń jest skala czasowa. Należy więc odróżniać zachowanie się systemu w skali krótko- i długoterminowej. Na ten aspekt zwracają uwagę również D. Briggs i P. Smithson (1985). Jako przykład ilustrujący te różnice przedstawiają sytuację, w której dochodzi do znacznego zmniejszenia ilości opadów w zlewni. Powoduje to zmniejszenie transportu zawiesiny i osłabienie erozji (pozornie dodatnie sprzężenie zwrotne). W skali długoterminowej jednak w wyniku degradacji pokrywy roślinnej może nastąpić spotęgowanie się erozji będące skutkiem zmniejszonej odporności podłoża (odslonięte skały) i zwiększenie transportu zawiesiny (ujemne sprzężenie zwrotne); procesy te mogą przebiegać do momentu osiągnięcia nowego stanu równowagi (ryc. 3).

Możemy stwierdzić, że w analizie sprzężeń zwrotnych zagadnieniem równie istotnym jak bezpośrednia analiza powiązań jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie o stan równowagi i etap ewolucji systemu. W stanie równowagi lub w stanie zbliżonym do równowagi o funkcjonowaniu geosystemów decydują ujemne sprzężenia zwrotne, niezależnie od tego, czy rozpatrujemy etap po, czy też przed osiągnięciem stanu równowagi (ujemne sprzężenie ze względu na nowy stan równowagi R_0' — omówione poprzednio). W stanach dalekich od równowagi analiza sprzężeń jest utrudniona ze względu na konieczność ustale-



Ryc. 4. Sprzężenia zwrotne w procesie ewolucji geosystemu

R_0 — wyjściowy stan równowagi, R_0' — nowy stan równowagi, p.p. — punkt przegięcia, I — faza dominacji ujemnych sprzężeń zwrotnych ze względu na R_0 , II — faza dominacji ujemnych sprzężeń zwrotnych ze względu na R_0'

Feedbacks in the process of the system evolution

R_0 — initial equilibrium state, R_0' — new equilibrium state, p.p. — point of inflexion, I — phase of negative feedbacks dominance due to R_0 , II — phase of negative feedbacks dominances due to R_0' .

nia punktu przecięcia rozdzielającego dominację warunków zewnętrznych odpowiedzialnych za istnienie starego stanu równowagi (R_0), od warunków odpowiedzialnych za osiągnięcie w przyszłości nowego stanu równowagi (R_0'). Badania struktur dyssypatywnych, tj. takich systemów, które znajdują się pomiędzy stanem równowagi a chaosem, dowodzą, że istnieją określone trajektorie przejść pomiędzy starym a nowym stanem równowagi. Trajektorie te nie zawsze są proste i jednotorowe, często pojawiają się tzw. punkty bifurkacji pomiędzy dwiema możliwymi trajektoriami (Prigogine i Stengers 1990). Jeżeli w nieskomplikowanych, kontrolowanych układach chemicznych istnieje pewna wieloznaczność interpretacji, to jest ona jeszcze większa w przypadku tak skomplikowanego systemu jakim jest środowisko przyrodnicze (ryc. 4).

Podsumowanie

Mechanizm regulacji oparty na sprzężeniach zwrotnych jest charakterystyczny dla wieloelementowych systemów naturalnych. Istota sprzężeń w środowisku przyrodniczym, które znajduje się w stanie równowagi, polega na dążeniu do zachowania *status quo*. Zmiany warunków zewnętrznych, które nie mogą być rekompensowane przez zdolności buforowe systemu prowadzą do przebudowy jego struktury. W pierwszej fazie takiego procesu uruchamiane są mechanizmy hamowania zmian, w drugiej mechanizmy przystosowawcze, prowadzące do osiągnięcia nowego stanu równowagi. System realizuje szereg ujemnych sprzężeń zwrotnych ze względu na perspektywicznie odmienne warunki funkcjonowania. Obserwowane tendencje samoregulacyjne w zachowaniu się geosystemów prowadzą więc do wniosku, że wszystkie sprzężenia zwrotne sterujące ich zachowaniem się należą do grupy ujemnych sprzężeń zwrotnych, co jest zgodne z zasadą maksymalizacji entropii (nie dotyczy struktur biologicznych). Dodatkowo sprzężenia zwrotne działające w skali długoterminowej powodują destrukcję lub przebudowę systemu w kierunku przeprowadzenia go do nowego stanu równowagi. Wyniki analizy sprzężeń zwrotnych zależą od sposobu patrzenia na środowisko przyrodnicze, ponieważ szereg dodatnio sprzężonych elementów wewnątrzsystemowych może realizować nadrzędne ujemne sprzężenie zwrotne systemu z jego otoczeniem (skala przestrzenna) oraz od etapu ewolucji, w którym system znajduje się w danej chwili (skala czasowa).

LITERATURA

- Armand D. L. 1980, *Nauka o krajobrazie*, PWN, Warszawa.
- Bertalanffy von L. 1984, *Ogólna teoria systemów*, PWN, Warszawa.
- Bloom A. L. 1980, *Powierzchnia Ziemi*, PWN, Warszawa.
- Briggs D., Smithson P. 1985, *Fundamentals of physical geography*, Hutchinson, London.
- Gabler E. E., Sager R. J., Brazier S. M., Wise D. L. 1986, *Essentials of physical geography*, Saunders College Publishing, Philadelphia.

Mały słownik cybernetyczny, 1973, Wiedza Powszechna, Warszawa.

Marsz A. 1965, *O oddziaływaniu sprzężeń zwrotnych w środowisku geograficznym i wynikającej stąd samoregulacji środowiska geograficznego (w:) Sprawozdania Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk na II półrocze*, Poznań.

Prigogine I., Stengers I. 1990, *Z chaosu ku porządkowi*, PIW, Warszawa.

Richling A. 1932, *Kompleksowa geografia fizyczna*, PWN, Warszawa.

Trojan P. 1980, *Homeostaza ekosystemów*, Ossolineum, Wrocław.

Widacki W. 1978, *Uwagi o funkcjonowaniu geosystemów*. Folia Geogr., ser. Geogr. Phys., 12.

Wittow J. B. 1984, *Dictionary of physical geography*. Penguin, London.

ANDRZEJ HARASIMIUK

THE FEEDBACKS IN THE NATURAL ENVIRONMENT WORKING

The feedbacks fulfil an important part in the natural environment system working regulation. Their analysis is hindered because of the studied object complication. Even the system isolating process itself may lead to essential differences in the existing feedbacks interpretation. With a fragmentary approach, we are interested in relations between the incomplete set of elements, whereas with a complex approach-relations between all elements of the system, and especially its function as a certain indivisible unit. Thus a part of the system may function in virtue of negative feedbacks, being at the same time included to realization of the principle of negative feedbacks at the system level as a whole. The negative feedbacks fulfil a key part in the positive feedbacks usually predominate in the systems, which are in an not equilibrium state. They usually lead to rebuilding of the system structure towards a new equilibrium state, which can not be compensated by the mechanism of the negative feedbacks. The mentioned above positive feedbacks may be however interpreted as negative feedbacks realizing a perspective balance state between the system and its surroundings (fig. 3, 4). A way of seeing the natural environment decides of detected relations — it is important to know, that at a given moment the system is at a certain stage of its evolution.

PIOTR LAMPARSKI

System radarowy SIR-3 — ogólna charakterystyka i możliwości zastosowań

Subsurface Interface Radar (SIR) System-3 — general description and possibilities of applications

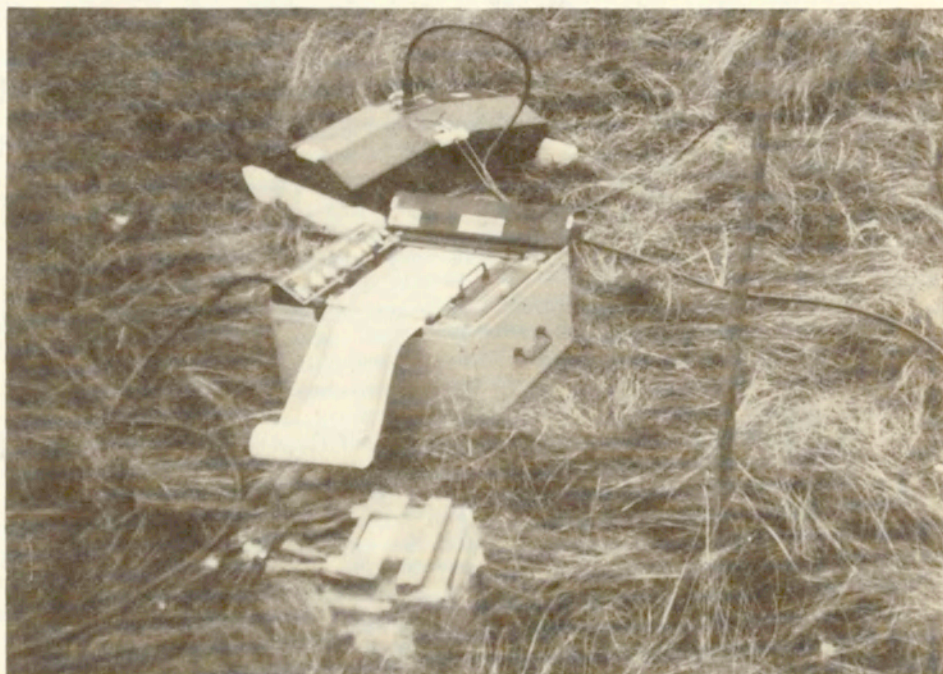
Z a r y s t r e ś c i. Notatka zawiera charakterystykę Podpowierzchniowego Systemu Radarowego SIR-3 i skrócony opis możliwości jego zastosowania.

Charakterystyka systemu

Radar SIR-3 jest produktem amerykańskiej firmy Geophysical Survey Systems, Inc. (GSSI), która produkuje sprzęt radarowy na zamówienie w różnych wersjach i zestawieniach (*Operation...*, 1987). Zasada działania urządzenia jest stosunkowo prosta. Emituje ono impulsy fal elektromagnetycznych o dużej częstotliwości (80-1000 MHz), które penetrują podpowierzchniową warstwę gruntu, wody lub lodu. W momencie napotkania w gruncie na przeszkodę następuje odbicie od niej fal elektromagnetycznych, które następnie są wychwytywane i rejestrowane przez aparaturę. Przeszkodami dla fal elektromagnetycznych są wszelkie ciała mające inne właściwości dielektryczne niż otoczenie (o innej przenikalności dielektrycznej). Mogą to więc być zarówno granice litologiczne czy fałdalne, jak i przedmioty (np. rury, obiekty archeologiczne itp.). Emisja impulsów następuje w sposób ciągły. Czas powrotu sygnałów rejestrowany jest w postaci wykresu; na nim ciemnymi pasmami zaznaczają się wszelkie powierzchnie graniczne, w których zmieniają się właściwości dielektryczne środowiska.

Zestaw radarowy SIR-3 składa się z dwu zasadniczych części: anteny, spełniającej jednocześnie rolę nadajnika i odbiornika fal elektromagnetycznych oraz z połączonej z nią przewodem jednostki rejestrującej, wyposażonej w zespół regulacji i ploter rysujący na papierze elektroczułym wykres radarowy. Zestaw jest zasilany z akumulatora samochodowego 12 V (fot. 1).

Dodatkowo możliwe jest włączenie do systemu oscyloskopu, który daje możliwość „podglądu” bez konieczności rysowania wykresu oraz magnetofonu



Fot. 1. Widok ogólny zestawu radarowego SIR-3. Na pierwszym planie akumulator, w centrum jednostka rejestrująca, za nią antena (300 MHz)

General view of the SIR-3. In the foreground — accumulator, in the central part — registering unit, behind in — antenna (300 MHz)

rejestrującego dane na taśmie. Zapis magnetyczny może być ponownie przedstawiony w postaci wykresu na papierze elektroczułym, a także może być poddany obróbce komputerowej. Firma GSSI oferuje specjalnie w tym celu opracowany program służący do interpretacji danych radarowych (program RADAN).

Możliwości zastosowań systemu radarowego SIR-3

System radarowy SIR-3, podobnie jak inne zestawy firmy GSSI, jest systemem uniwersalnym. Jednostkę centralną można łączyć z różnymi urządzeniami peryferyjnymi. Można stosować w nim anteny o różnych częstotliwościach wysyłanych sygnałów. Dobór anteny jest bardzo istotny i ściśle zależny od celu jaki chcemy osiągnąć. Anteny emitujące promieniowanie elektromagnetyczne o niższych częstotliwościach (80, 120 MHz) pozwalają na głębszą penetrację. Anteny takie stosuje się w badaniach miąższości lodu, głębokości zbiorników wodnych (wraz z określeniem litologii i rozpoznaniem

form osadów dennych), miąższości torfu i w innych badaniach wymagających stosunkowo dużych głębokości penetracji.

Z kolei anteny wysokich częstotliwości (500, 1000 MHz) pozwalają na osiągnięcie większej rozdzielczości obrazu, a więc przydatne są tam, gdzie nie jest wymagana duża głębokość penetracji, lecz duża dokładność. Anteny tego typu znajdują zastosowanie w poszukiwaniach rur, obiektów archeologicznych, przy określaniu położenia prętów zbrojeniowych w betonie itp. Anteny o częstotliwościach pracy 200-300 MHz są antenami uniwersalnymi, za pomocą których można osiągnąć rezultaty o średniej dokładności i uzyskać średnie głębokości penetracji. Takie właśnie anteny (200 i 300 MHz) wchodziły w skład zestawu używanego przez autora.

Rycina 1 dokumentuje badania niewielkiego torfowiska położonego na terenie Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego. Spąg osadów organicznych przedstawiony jest na wykresie w postaci ciemnego szerokiego pasma w centrum rysunku. Pionowe przerywane linie wskazują miejsca wierceń reperowych. Duża szerokość poszczególnych pasm wykresu wynika z zasady działania przyrządu i oczywiście w dużym stopniu ogranicza możliwości radaru w zakresie rozdzielenia blisko siebie leżących warstw.

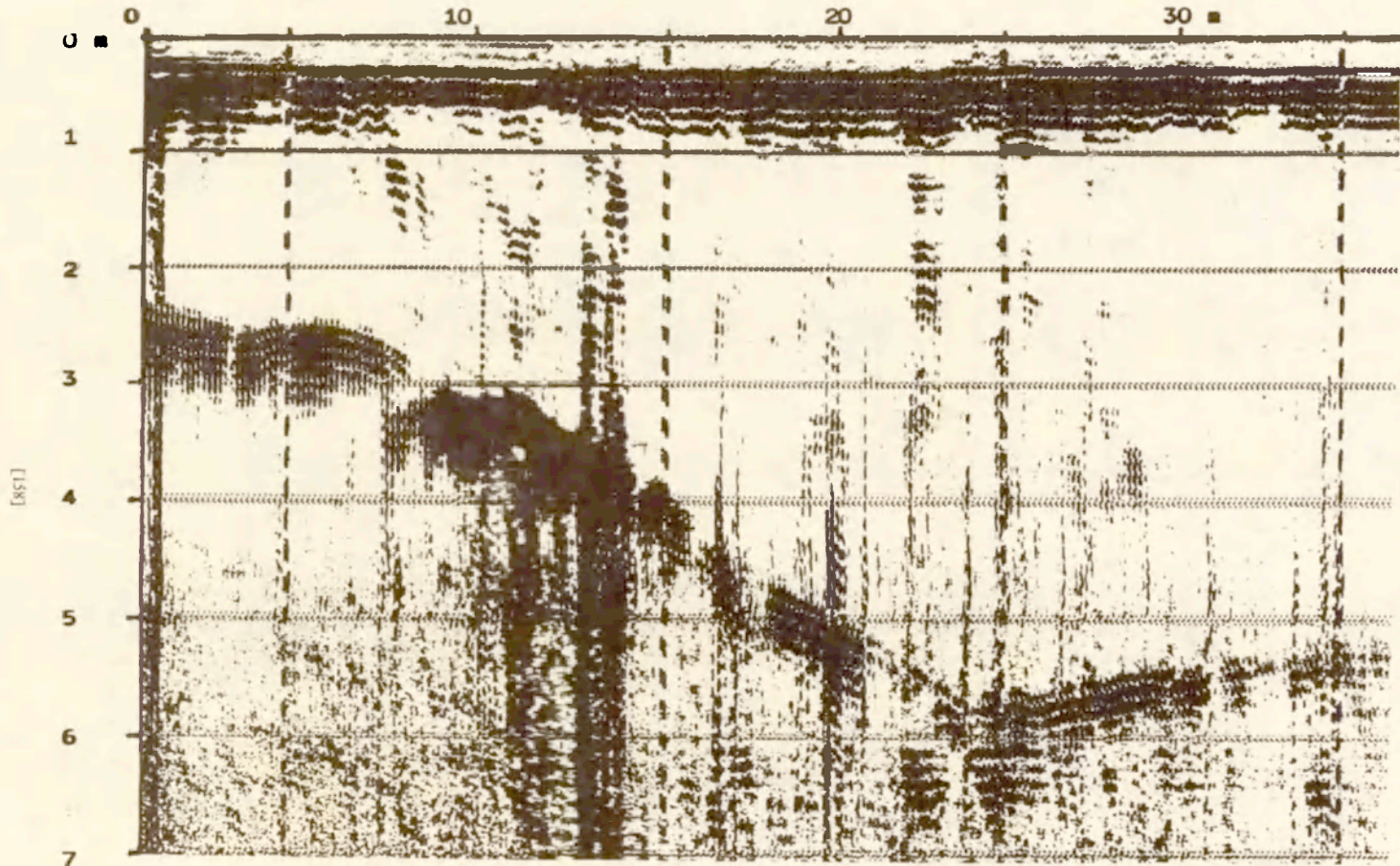
Maksymalny zasięg penetracji torfu wynosi około 8-9 metrów (na rycinie 1 głębokość torfu dochodzi jedynie do około 5,5 m) (Ulriksen 1982). Na głębokości 1-2 m i więcej zaznaczają się na wykresie krótkie ciemne pasma. Są to najprawdopodobniej zagrzebane fragmenty drewna lub nawet większe pnie.

Podobne wykresy otrzymalibyśmy przy penetracji zbiorników wodnych. Sondowanie jeziora lub rzeki pozwala na określenie kształtu dna oraz z pewną dozą prawdopodobieństwa rodzaju osadów występujących w dnie. Zasięg penetracji słodkowodnych zbiorników wodnych wynosi prawie 20 m, a więc przy stosunkowo płytkich akwenach pozwala również na rozpoznanie form i osadów dna (Piotrowski 1989).

Rycina 2 jest przykładem możliwości systemu SIR-3 w zakresie penetracji zbiorników wodnych. Jest to profil dna rzeki Tażyny — niewielkiego, lewo-brzeżnego dopływu Wisły, wykonany z mostu za pomocą anteny swobodnie wiszącej nad lustrem wody. Ze względu jednak na niewielkie rozmiary koryta rzeki, profil przedstawiony na rysunku należy traktować jako bardzo przybliżony.

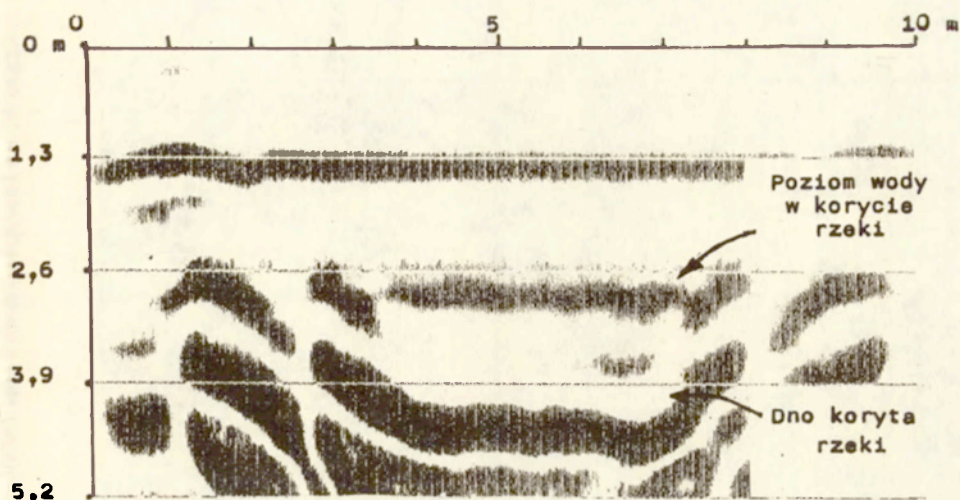
Rycina 3 przedstawia profil terasy zalewowej Wisły w okolicach Otłoczyna. Zasięg penetracji w tego rodzaju osadach jest największy i wynosi ponad 20 m (Ulriksen 1982). Materiał drobnoziarnisty powoduje osłabienie sygnału i objawia się jako zaczernienie wykresu. Prawdopodobnie taka sytuacja ma miejsce na głębokości 4—6 m (szerokie ciemne pasmo w centrum rysunku). W prawej dolnej części wykresu widoczna jest struktura liniowa nachylona ku lewej (a więc w stronę koryta Wisły). Może to być kopalny stok lub struktura sedymentacyjna. Rejestrując różnego rodzaju struktury sedymentacyjne można za pomocą systemu SIR-3 rozpoznać między innymi osady deltowe, eoliczne, kontakt osadów różnych facji itp. (Ulriksen 1982).

Możliwości zastosowań systemu radarowego SIR-3 są oczywiście dużo większe. Oprócz przedstawionych powyżej istnieje wiele możliwości wykorzystania systemu w pracach inżynierskich. Autor przeprowadził udane eksperymenty z poszukiwaniem rur kanalizacyjnych, wodociągowych i gazociągowych (ryc. 4).



Ryc. 1. Profil północnej części torfowiska położonego na zachód od jeziora Wierchoń. Ciemne plamy na głębokości 1—2 m, to zagrzebane w torfie fragmenty drewna

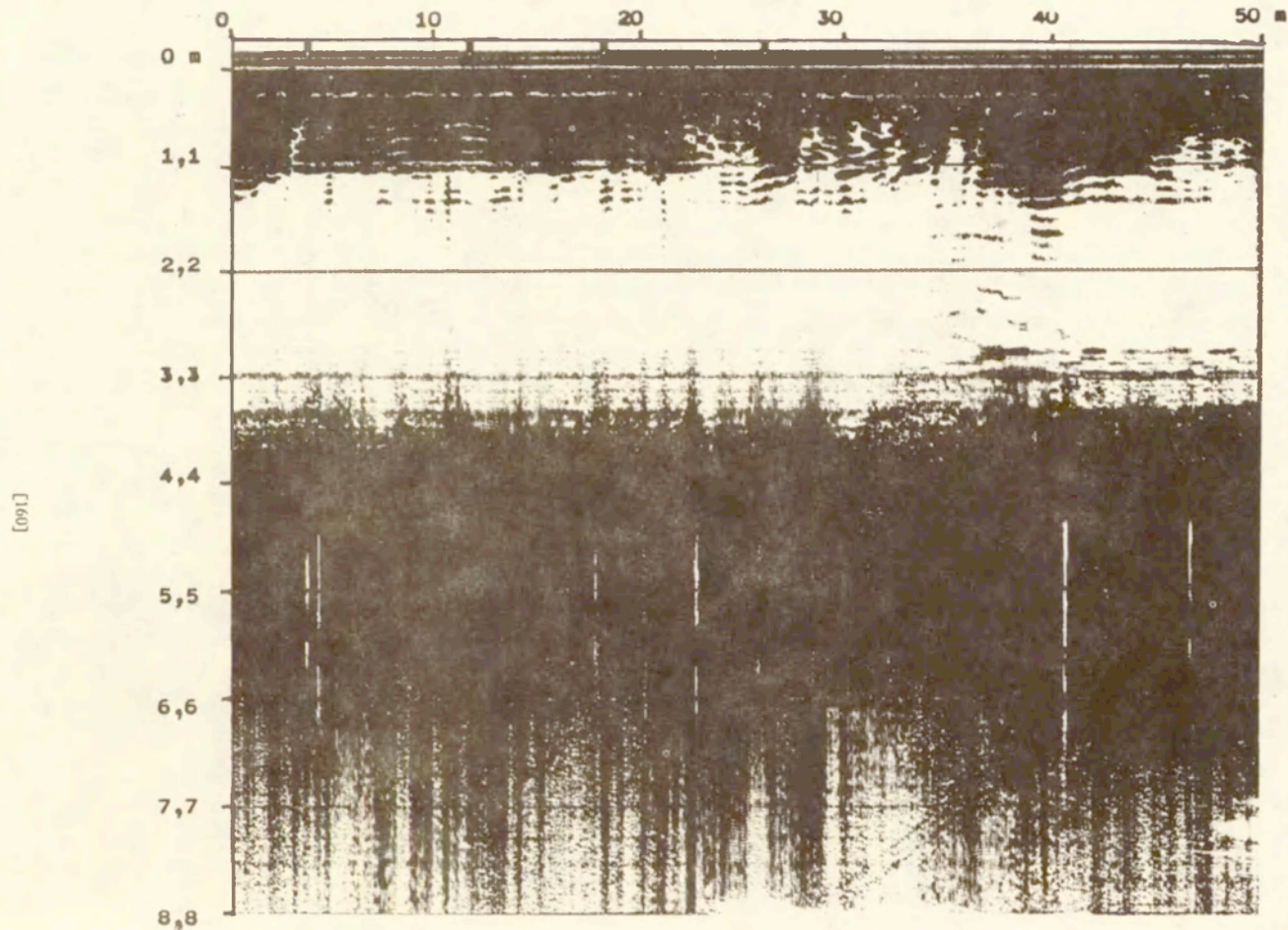
The profile of the North part of the peatbog situated in the West from the Wierchoń lake. Dark stains at the depth 1—2 m are pieces of wood buried in the peat



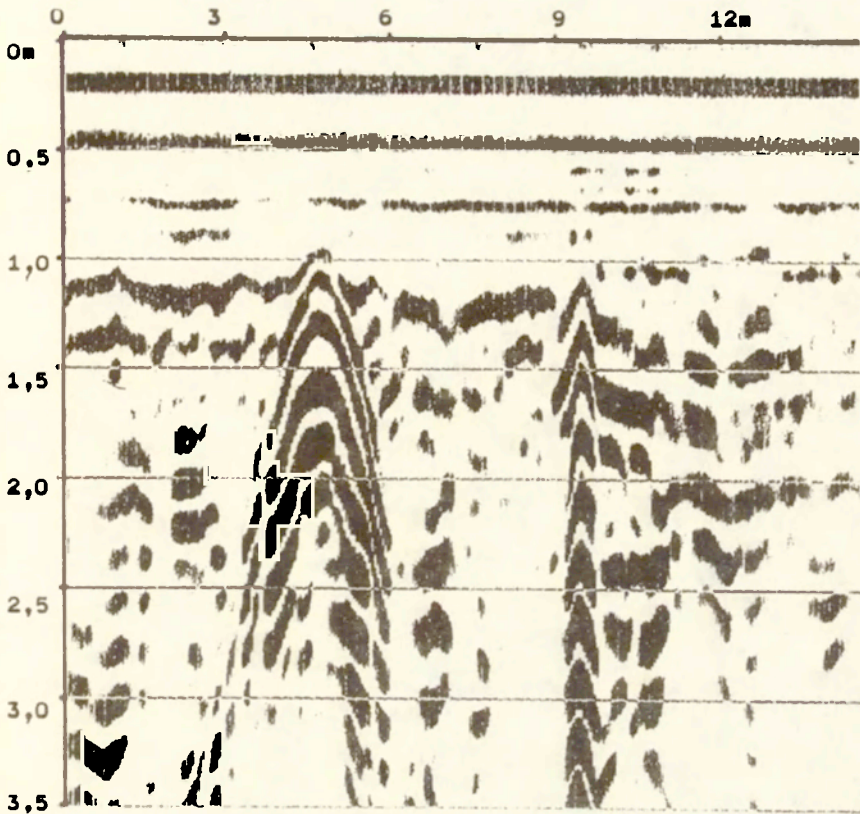
Ryc. 2. Profil dna koryta rzeki Tążyny
 1 — poziom wody w korycie, 2 — dno koryta
 The profile of the Tążyna river bottom
 1 — water level in the channel, 2 — the channel bottom

Opisana w ogólnym zarysie aparatura jest unikalna. Jej niewątpliwymi zaletami są: możliwość ciągłej penetracji przypowierzchniowej warstwy gruntu, stosunkowo duża szybkość badania oraz szczególnie cenna zaleta — możliwość natychmiastowej interpretacji uzyskanych wyników. Ponadto aparatura zainstalowana w samochodzie terenowym jest bardzo mobilna i wygodna w użyciu. System radarowy SIR-3 jest w wielu sytuacjach bardzo wygodnym instrumentem. Pozwala na zastąpienie uciążliwych wierceń badaniem szybkim i bezinwazyjnym. W niektórych sytuacjach, gdy dysponujemy danymi uzyskanymi metodami tradycyjnymi (wiercenia, wkopy), profilowanie radarowe w znacznym stopniu ułatwia wzajemne powiązanie ze sobą oddalonych od siebie stanowisk.

System radarowy SIR-3 jest aparaturą o dużych możliwościach. Autor z konieczności przedstawił tylko te zastosowania, które wchodzą w zakres jego zainteresowań.



Ryc. 3. Profil terasy zalewowej Wisły pod Otłoczynem. W prawej dolnej części rysunku widoczny stok kopalny nachylony ku osi doliny
 The profile of the flood plain terrace near Otłoczyn. In the right lower part of the figure a fossil slope is visible, inclined towards the valley line



Ryc. 4. Profil radarowy wykonany nad gazociągami w Lubiczu Dolnym.

Ciemne łuki na głębokości poniżej 1 m, to ślady odbitych od rur fal elektromagnetycznych: szersze łuki — rura o średnicy około 0,5 m, węższe — rura o średnicy około 0,15 m

The radar profile, made over the gas piping in Lubicz Dolny. The dark arcs at the depth below 1 m are traces of electromagnetic waves reflected from pipes: wider — a pipe of a diameter about 0.5 m, a narrower — a pipe of diameter about 15 cm

LITERATURA

- Operations manual subsurface interface radar SIR System — 3*, 1987, Geophys. Surv. Systems, New York.
 Piotrowski A. 1989, *Uwagi o paleogeografii jeziora Dąbie w świetle badań radarowych przeprowadzonych w systemie SIR*, Geologia Morza, 4, Studia i mat Oceanolog., 56, Wrocław.
 Ulriksen C. P. F. 1982, *Application of impulse radar to civil engineering*, Lund.

PIOTR LAMPARSKI

THE SUBSURFACE INTERFACE RADAR SYSTEM-3 — THE GENERAL CHARACTERISTICS AND POSSIBILITIES OF APPLICATION

The article contains the characteristic of the Subsurface Interface Radar System-3 and the condensed description of its application.

RAJMUND PRZYBYLAK

Modele klimatyczne i ich wykorzystanie do prognoz zmian klimatu

The climate models and use of them in forecasting of the climate changes

Zarys treści. W artykule przedstawiono najczęściej stosowaną klasyfikację modeli klimatycznych; szczegółowo omówiono budowę, zalety, wady i metody weryfikacji modeli ogólnej cyrkulacji (MOC), stojących najwyżej w hierarchii. W dalszej części przedstawiono, uzyskane przy wykorzystaniu MOC, prognozy klimatu XXI wieku (w skali globalnej) oraz zmian klimatu związanych z podwojeniem się koncentracji CO₂ w atmosferze (w skali globalnej i regionalnej).

Wprowadzenie

Kiedyś sądzono, że klimat Ziemi się nie zmienia. W związku z tym przyjmowano, iż jest on stałym elementem środowiska geograficznego. Obecnie pogląd ten został odrzucony. Analiza danych paleoklimatycznych, a także danych z okresu obserwacji instrumentalnych wyraźnie dowiodła, iż klimat naszej planety ewoluuje. Tylko w ostatnim stuleciu można wyróżnić dwa okresy ochłodzeń (koniec XIX w. — początek XX w. i 1940—1965) i ociepleń (1920—1940 i 1970—1990). Na tej podstawie można twierdzić, że klimat Ziemi w przyszłości będzie się także zmieniać. Przyczyną tych zmian będą zarówno czynniki naturalne, np. zmiany elementów orbity ziemskiej czy zmiany wielkości dopływu energii słonecznej, jak i antropogeniczne, związane głównie z emisją do atmosfery gazów śladowych, w tym CO₂. Warto dodać, iż udział tych ostatnich rośnie z roku na rok.

Współczesna klimatologia za jedno z ważniejszych swoich zadań uważa określenie prognozy klimatu na najbliższe 50—100 lat. Jest to zadanie wielokrotnie trudniejsze niż opracowanie prognoz pogody, gdyż wymaga od klimatologów bogatej wiedzy o systemie klimatycznym, który jak wiadomo obejmuje atmosferę, ocean, kriosferę, litosferę i biosferę. Wymienione składniki systemu wzajemnie na siebie oddziałują w różnych skalach czasowych. W wielu przypadkach trudno jest odróżnić przyczynę od skutku. Najslabiej poznanym składnikiem systemu klimatycznego jest dotychczas ocean. W celu zmiany tej sytuacji prowadzi się obecnie zintensyfikowane badania oceanów; najważniejszym zadaniem jest określenie ich pojemności cieplnej, dynamiki i inercji.

Procesy klimatyczne zachodzące w systemie klimatycznym Ziemi są zbyt potężne i złożone, aby można je było odtworzyć fizycznie w eksperymentach laboratoryjnych. Na szczęście wszystkie składniki tego systemu mogą być symulowane matematycznie za pomocą komputerów. Innymi słowy zamiast tworzyć fizyczną analizę systemu klimatycznego można podać wyrażenia matematyczne fizycznych zasad, które rządzą systemem — np. prawo zachowania energii i prawa ruchu Newtona — i następnie pozwolić komputerowi obliczyć, jak klimat będzie się zmieniał zgodnie z tymi prawami. W ten sposób powstają matematyczne modele klimatu.

Wykorzystanie modeli klimatycznych jest obecnie bardzo szerokie; są one jednym z ważniejszych narzędzi badawczych zmian klimatu. Służą m. in. do symulacji obecnego klimatu — np. do studiowania reakcji atmosfery na wprowadzone do niej zanieczyszczenia w związku z erupcjami wulkanów, takich jak El Chichon. Ostatnio modele klimatyczne badają konsekwencje klimatyczne związane z zanieczyszczeniami wprowadzonymi do dolnej troposfery przez palące się około 9 miesięcy szyby naftowe w Kuwejcie (Bakan i inni 1991). Są one pomocne także przy wyjaśnianiu ewolucji klimatu w przeszłości. Większość z nich jednak najczęściej stosuje się do oceny potencjalnego wpływu antropogenicznej emisji zanieczyszczeń do atmosfery, głównie CO₂, na klimat.

Wielu badaczy z innych dziedzin nauki domaga się informacji o wielkości zmian klimatu Ziemi w najbliższej przyszłości, o jego zmienności przestrzennej itd. Dane tego typu pozwalają np. glaciologom i geologom glacialnym oszacować reakcję lodowców i lądolodów na te zmiany. Z kolei chemicy i botanicy dzięki nim mogą opracowywać prognozy dotyczące zmian w globalnym obiegu węgla, przesunięcia się stref roślinnych, wzrostu biomasy itp. Przesunięcie się stref produkcji żywności wraz ze zmianami klimatu zapowiadany przez modele leży w kręgu zainteresowań politologów, socjologów i polityków.

Pierwsze prymitywne modele klimatyczne przedstawili, pracując niezależnie, M.I. Budyko (1969) i W.D. Sellers (1969). Od tego czasu powstały setki wersji modeli klimatycznych, różniących się poziomem złożoności i parametryzacji, liczbą wymiarów i przeznaczeniem.

Klasyfikacja modeli klimatycznych

Składniki systemu klimatycznego są sprzężone ze sobą różnymi procesami fizycznymi, biologicznymi i chemicznymi w ramach cyklu hydrologicznego, promieniowania i wymiany ciepła, gazów oraz cząstek na drodze adwekcji, konwekcji i turbulencji. System ten jest bardzo złożony i praktycznie niemożliwe jest zbudowanie takiego modelu matematycznego, który pozwalałby uwzględnić wszystkie wyszczególnione wyżej procesy w sposób w pełni wiarygodny. Trzeba bowiem pamiętać, iż zrozumienie niektórych z tych procesów jest jeszcze niewystarczające. Dlatego przy budowie modeli klimatycznych korzysta się z pewnych przybliżeń i uproszczeń. W związku z brakiem zgody wśród modelarzy klimatycznych, które przybliżenia najmniej szkodzą otrzymanym wynikom modelowania, rozwinięto wiele różnych podejść w modelowaniu.

Doprowadziło to do powstania, jak wspomniano wcześniej, setek wersji modeli klimatycznych. G.A. Meehl (1984) klasyfikuje wszystkie modele klimatyczne do 4 szerokich kategorii, które tworzą hierarchię narzędzi do badania systemu klimatycznego. W kolejności od modeli najprostszych do najbardziej złożonych są to: modele bilansu cieplnego, modele radiacyjno-konwekcyjne, modele statystyczno-dynamiczne i modele ogólnej cyrkulacji.

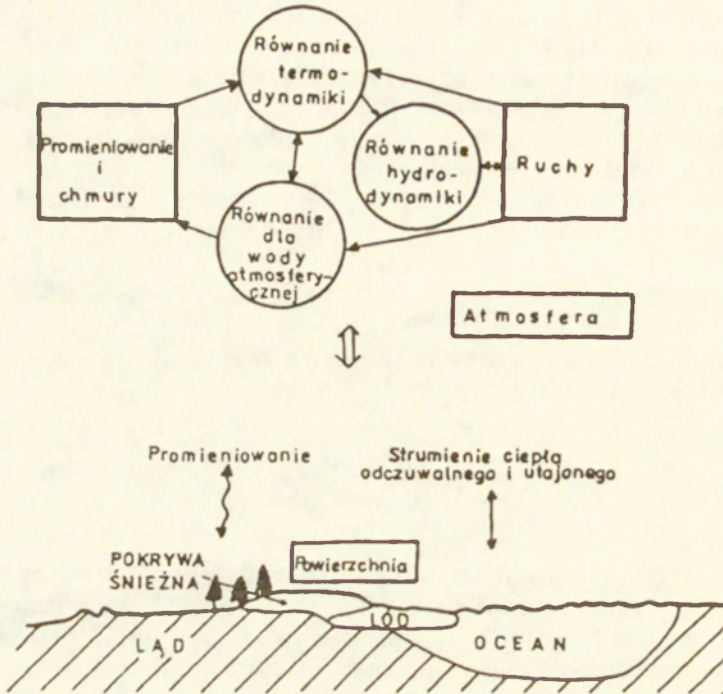
Największe zastosowanie do badań zmian klimatu mają modele ogólnej cyrkulacji (MOC). Tylko ta kategoria modeli (z 4 wymienionych) pozwala na szczegółowy przestrzenno-czasowy opis klimatu w skali regionalnej i jego zmian pod wpływem zmian tych lub innych zewnętrznych czynników. Dlatego w artykule niniejszym omówiono bliżej jedynie MOC oraz uzyskane przy ich wykorzystaniu najnowsze wyniki badań konsekwencji klimatycznych związanych z podwojeniem się koncentracji CO₂ w atmosferze.

Modele ogólnej cyrkulacji

Modele ogólnej cyrkulacji wywodzą się z numerycznych modeli rozwijanych na potrzeby prognoz pogody. Powstały one w wyniku generalizacji modeli numerycznych oraz jako produkt uboczny badań nad nowymi ich wersjami. W hierarchii modeli stoją one najwyżej; są najbardziej skomplikowane, drogie (obliczenia wymagają dużo czasu pracy superkomputerów) i realistyczne w symulowaniu wielu elementów systemu klimatycznego (ryc. 1). Z powodu uwzględnienia w obliczeniach wielkiej ilości szczegółów, MOC są obecnie najpotężniejszym narzędziem do badania klimatu Ziemi. Główny kłopot związany z tymi modelami polega na trudności w interpretacji otrzymanych wyników, ponieważ wytworzone przez MOC sztuczne klimaty są w tym samym stopniu skomplikowane i niezbadane, co klimat Ziemi.

MOC rozwiązują równania ruchu, równania termodynamiczne, równania zachowania masy i pary wodnej dla kuli ziemskiej. Obecne modele korzystają z siatki, w której odległość między równoleżnikami najczęściej wynosi 5°, a między południkami 7°. Przestrzenna rozdzielczość większości MOC waha się więc od 250 do 700 km. W związku z tym wiele zjawisk atmosferycznych takich jak chmury, opady, ogrzewanie radiacyjne i tarcie powierzchniowe, zmieniające się w mniejszej skali niż określa to siatka modelu, musi być reprezentowana w sposób przybliżony za pomocą parametryzacji. Prostsze MOC zawierają dwa poziomy w pionie, bardziej skomplikowane — 9 i więcej poziomów.

Jednym z ważniejszych fizycznych procesów włączonych do MOC jest promieniowanie. Bilans promieniowania jest obliczany dla każdej pionowej warstwy. Jest zrozumiałe, że aby obliczenia te były wiarygodne, trzeba koniecznie uwzględnić chmury i zmiany składu atmosfery wywołane działalnością antropogeniczną. Innym ważnym procesem, który może (ale nie musi) być obecny w MOC, jest cykl hydrologiczny. Do MOC włączone są również parametryzacje albedo powierzchni kuli ziemskiej, lodu morskiego, a przede wszystkim oceanu. Dla oceanu wyróżnia się zwykle 4 typy parametryzacji. W pierwszym zakłada się stałość temperatury oceanu. W drugim wykorzystuje



Ryc. 1. Uproszczony opis struktury i procesów uwzględnionych w klimatycznych MOC (wg Dickinsona, 1986)

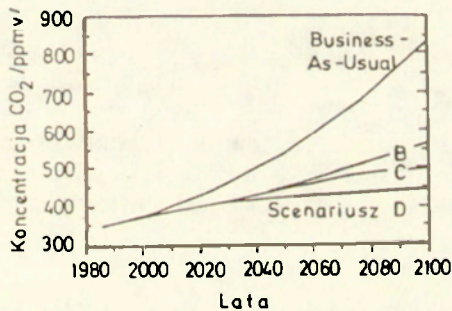
Schematic description of the structure and processes of GCM climate models (after Dickinson, 1986)

się prosty bilans cieplny powierzchni oceanu, przez co ocean nie ma głębokości i dlatego nie jest zdolny ani magazynować ciepła ani go transportować. Trzeci typ parametryzuje górną wymieszaną warstwę oceanu o grubości z reguły < 100 m. Dzięki takiemu opisaniu oceanu można w MOC uwzględnić sezonowo zmieniającą się wielkość magazynowanego w nim ciepła, nadal natomiast nie rozwiązany zostaje problem transportu ciepła (z tropików do obszarów polarnych). Czwartą możliwością parametryzacji oceanu jest w pełni obliczony dynamiczny MOC oceanu, który nie tylko może symulować sezonowe zmiany zmagazynowanego w oceanie ciepła, lecz również jest zdolny transportować ciepło w kierunku biegunów.

Podobnie jak wszystkie inne modele klimatyczne, MOC mają swój własny zbiór ograniczeń i słabości. W przeciwieństwie do bardziej prostych modeli klimatycznych zawierają tak wiele wzajemnie sprzężonych procesów, że często nie jest możliwe jasne oddzielenie przyczyny od skutku. Inne poważne ograniczenie stosowania MOC jest związane ze znacznymi kosztami (do obliczeń potrzeba bardzo dużo czasu pracy superkomputerów, wielokrotnie więcej niż dla pozostałych modeli). Podobnie jak we wszystkich modelach klimatycznych, najwięcej źródeł niepewności wiąże się z procesami, które muszą być parametryzowane w jakiś sposób i nie można ich dokładnie obliczyć (np. konwekcja,

chmury, opady i inne procesy zachodzące w skali mniejszej niż skala siatki modelu).

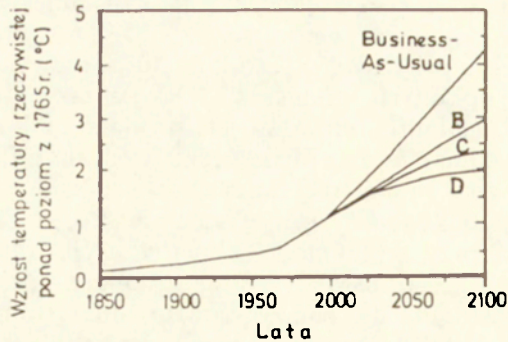
Przy modelowaniu przyszłych zmian klimatu poważnym źródłem niepewności (oprócz wyżej opisanych ograniczeń MOC) jest także trudność przewidzenia gospodarczej działalności człowieka. Na przykład, jeśli chcemy prognozować jaki wpływ na klimat będzie miała przyszła emisja CO₂ do atmosfery, to koniecznie musimy znać jej wielkość. Ponieważ w ustaleniu wielkości emisji CO₂ są niezgodności wśród badaczy (różne scenariusze), jedynym wyjściem jest wykonanie obliczeń, przy użyciu modeli klimatycznych, konsekwencji klimatycznych dla każdego scenariusza. III Grupa Robocza pracująca w ramach Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climatic Changes - IPCC) wyróżniła 4 scenariusze przyszłej antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych do atmosfery (Houghton i inni 1990). Pierwszy z nich zakłada, że podjęte zostaną niewielkie lub nie podejmie się żadnych kroków w celu ograniczenia emisji tych gazów; dlatego nadano mu nazwę Business-as-Usual (scenariusz A). W pozostałych 3 scenariuszach zakłada się stopniowo rosnący poziom kontroli prowadzącej do coraz większej redukcji wzrostu emisji gazów cieplarnianych. Scenariusze te określono odpowiednio literami B, C i D (ryc. 2).



Ryc. 2. Prognozy koncentracji CO₂ w atmosferze według zaproponowanych przez IPCC 4 scenariuszy jego emisji (wg Houghtona i innych, 1990)

Atmospheric concentrations of CO₂ resulting from the four IPCC emissions scenarios (after Houghton et al., 1990)

Nasuwa się pytanie, czy istnieje możliwość weryfikacji tak pełnych niepewności modeli? Według S.M. Schneidera (1987, 1989) istnieje obecnie kilka metod weryfikacji. Aby uzyskać pełną wiarygodność modelu, najlepiej przetestować go kilkoma metodami. Pierwszą metodą jest sprawdzenie zdolności modelu do symulowania dzisiejszego klimatu. Dobrym testem jest cykl sezonowy, ponieważ zmiany temperatury w tym czasie są duże - średnio kilka razy większe niż zmiany temperatury występujące między okresami zlodowaceń i międzyłodowcowymi. Sezonowy test nie daje jednak informacji, na ile dobrze model symuluje powolne procesy, takie jak zmiany pokrywy lodowej, które mogą mieć istotny długoterminowy efekt. Drugą metodą weryfikacji jest wyizolowanie poszczególnych fizycznych składników modelu,



Ryc. 3. Symulacje wzrostu średniej globalnej temperatury w okresie 1850—1990 w związku z obserwowanym wzrostem ilości gazów cieplarnianych oraz prognozy jej wzrostu między 1990 i 2100 rokiem dla 4 zaproponowanych przez IPCC scenariuszy emisji (Business-as-Usual, B, C i D) (wg Houghtona i innych, 1990)

Simulations of the increase in global mean temperature from 1850—1990 due to observed increases in greenhouse gases, and predictions of the rise between 1990 and 2100 resulting from the IPCC Scenario Business-as-Usual, B, C and D emissions (after Houghton et al., 1990)

a także ich parametryzacji i testowanie ich na podstawie danych rzeczywistych z określonego obszaru. Do określenia ogólnej, długoterminowej zdolności symulacji wykorzystuje się trzecią metodę, tj. sprawdzenie zdolności modelu do odtwarzania klimatów przeszłych epok lub nawet innych planet. Należy jednak pamiętać, że czynniki kontrolujące minione klimaty są generalnie nie najlepiej poznane. Także interpretacja wskaźników paleoklimatycznych (na podstawie których odtwarza się paleoklimaty) nie jest zawsze precyzyjna.

Modelowe prognozy klimatu XXI wieku

Wszystkie wymienione wcześniej 4 kategorie modeli klimatycznych są wykorzystywane do badania efektów klimatycznych związanych ze wzrostem zawartości CO₂ w atmosferze, jak również innych gazów śladowych. Najdokładniejsze i najwiarygodniejsze wyniki uzyskuje się jednak stosując MOC. Dlatego w niniejszym opracowaniu przedstawiono prognozy klimatu, uzyskane przy wykorzystaniu tych modeli do sytuacji, w której koncentracja CO₂ w atmosferze uległa podwojeniu. Większość badaczy szacuje, iż stan taki atmosfera ziemską osiągnie około połowy XXI wieku.

Pierwsze badania tego typu — przy użyciu MOC — przeprowadzili S. Manabe i R.T. Wetherald (1975). W fazie wstępnej badań wykorzystali oni model bez orografii i z ograniczeniem obszaru do 1/3 półkuli. Model ten nie uwzględniał także zmian sezonowych insolacji, a ocean był parametryzowany za pomocą prostego bilansu cieplnego (a więc bez uwzględnienia jego pojemności cieplnej i transportu ciepła). W późniejszym czasie Manabe i Wetherald (1980) przeprowadzali serie eksperymentów, wykorzystując coraz bardziej skompliko-

wane i realistyczne wersje MOC. Przyrost temperatury w związku z podwojeniem się koncentracji CO₂, obliczony przy wykorzystaniu stworzonych przez nich modeli, jak również modeli wielu innych badaczy, przedstawia tabela 1. Odczytać z niej możemy, że przyrost ten waha się od 1,5 do 4,5°C. Ostatnio ukazały się propozycje przesunięcia górnej granicy do 5,5°C (Dickinson 1986, Wilson i Mitchell 1987). W opublikowanym w 1990 r. raporcie końcowym I Grupy Roboczej IPCC (Houghton i inni 1990) stwierdza się, iż wzrost temperatury wahać się będzie od 1,5 do 4,5°C, a najbardziej prawdopodobną wartością jest 2,5°C. Taki duży rozrzut wyników w dużej części związany jest z brakiem możliwości bardziej precyzyjnego określenia przedindustrialnej koncentracji CO₂. Opierając się także na modelach klimatycznych przewiduje się, że wzrost średniej globalnej temperatury w przyszłym stuleciu (wg scenariusza Business-as-Usual) wynosić będzie 0,3°C na 10 lat. W rezultacie jej wzrost o około 1°C powyżej obecnej wartości powinien wystąpić do 2025 r., a o 3° przed końcem XXI wieku (ryc. 3). Dla pozostałych 3 scenariuszy wzrost średniej globalnej temperatury powinien wynieść 0,2°C na 10 lat (scenariusz B), nieco powyżej 0,1°C na 10 lat (C) i około 0,1°C na 10 lat (D).

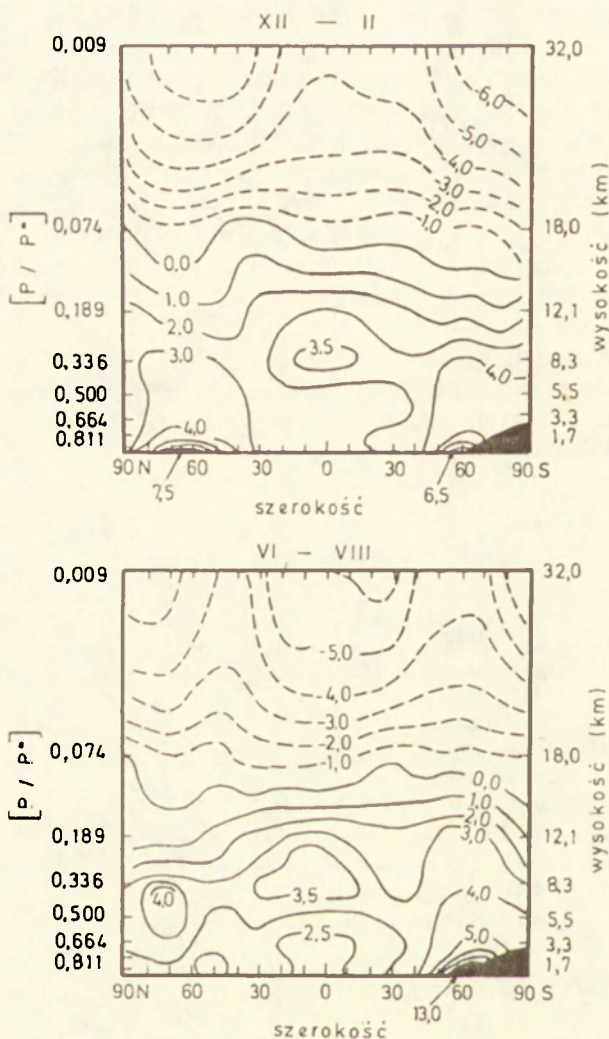
Tabela 1

Zmiany średniej temperatury globalnej i średniej sumy globalnej opadów przy powierzchni Ziemi w wyniku podwojenia się koncentracji CO₂ w atmosferze (obliczone za pomocą trójwymiarowych MOC)

Modele	Zmiana temperatury (°C)	Zmiana opadów (%)
Manabe i Wetherald (1975)	2,9	—
Manabe i Wetherald (1980)	3,0	—
Washington i Meehl (1983)	1,3	—
Washington i Meehl (1984)	4,2	7,1
Hansen i inni (1984)	4,2	11,0
Schlesinger i inni (1985)	2,8	—
Wetherald i Manabe (1986)	4,0	8,7
Wilson i Mitchell (1987)	5,2	15,0
Schlesinger i Zhao (1987)	2,8	7,8

Według: M. I. Budyko i J. A. Izrael, 1987 oraz J. F. B. Mitchell, 1989.

Rozkład przestrzenny (poziomy i pionowy) zmian temperatury — średnich sezonowych (lata i zimy) — wraz ze wzrostem zawartości CO₂ przedstawiają ryciny 4 i 5. Rycina 4 pokazuje strefowo uśrednione zmiany temperatury wraz z wysokością uzyskane z modelu W.M. Washingtona i G. Meehla (1984). Przy podwojeniu się zawartości CO₂ w atmosferze największe ocieplenie występuje zimą w szerokościach polarnych w warstwie granicznej troposfery. Prawie dwukrotnie większe jest ono zimą tuż przy krawędzi lądolodu Antarktydy (około 13°C) niż w zimie na półkuli północnej (około 7,5°C). Stratosfera najsilniej ochłodzi się w okresie XII — II nad obszarami polarnymi (do -6°C), a w okresie VI — VIII nad obszarami tropikalnymi (także do -6°C); wyniki uzyskane z podobnego modelu u J.E. Hansena i innych (1984) różnią się rozkładem przestrzennym od przedstawionych wyżej. Zgodnie z tym modelem ocieplenie troposfery w strefie tropikalnej jest prawie dwukrotnie wyższe niż



Ryc. 4. Różnice średniej temperatury strfowej (w °C), $2 \times \text{CO}_2$ minus sytuacja kontrolna, tj. $1 \times \text{CO}_2$ (wg Washingtona i Meehla, 1984)

P/P^* — stosunek ciśnienia na danej wysokości do ciśnienia przy powierzchni Ziemi

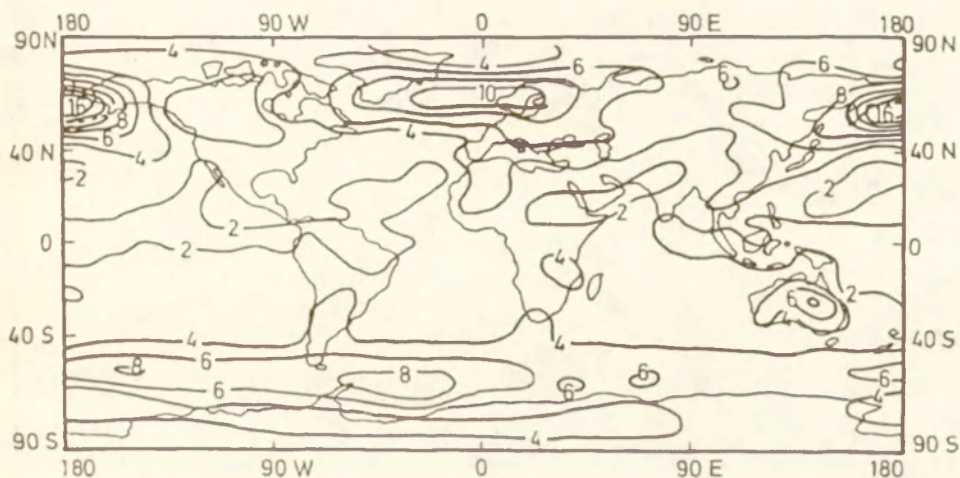
Zonal mean temperature differences (°C), $2 \times \text{CO}_2$ minus control, i. e. $1 \times \text{CO}_2$ (according to Washington and Meehl, 1984)

P/P^* — ratio between pressure at given height to the pressure near the Earth surface

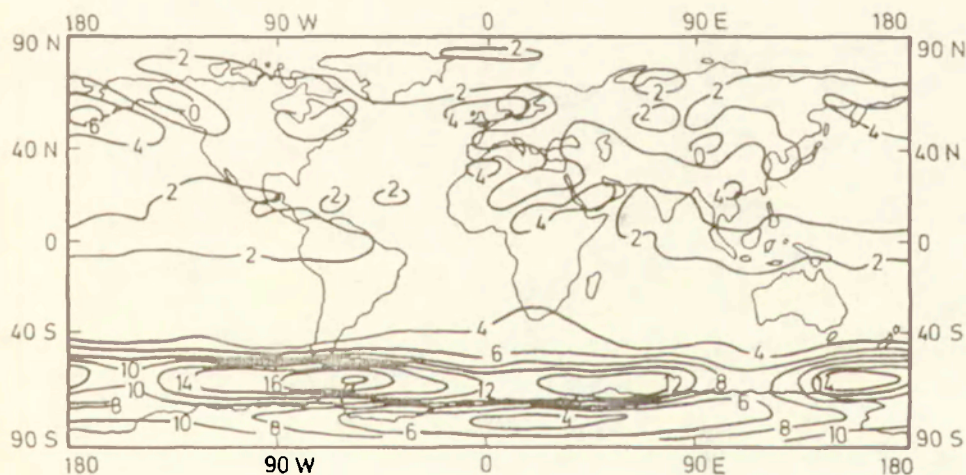
w modelu Washingtona i Meehla; pokazuje on jednocześnie względnie mały wzrost średniej rocznej temperatury w szerokościach polarnych (około 5°C).

Geograficzny rozkład średnich sezonowych przyrostów temperatury przy powierzchni Ziemi prezentuje rycina 5. Największe ocieplenie występuje wokół brzegów Antarktydy: od 6–8°C latem do 10–18°C zimą. Maksymalny wzrost temperatury — obliczony zarówno dla średniej rocznej, jak i dla średnich

XII – II



VI – VIII

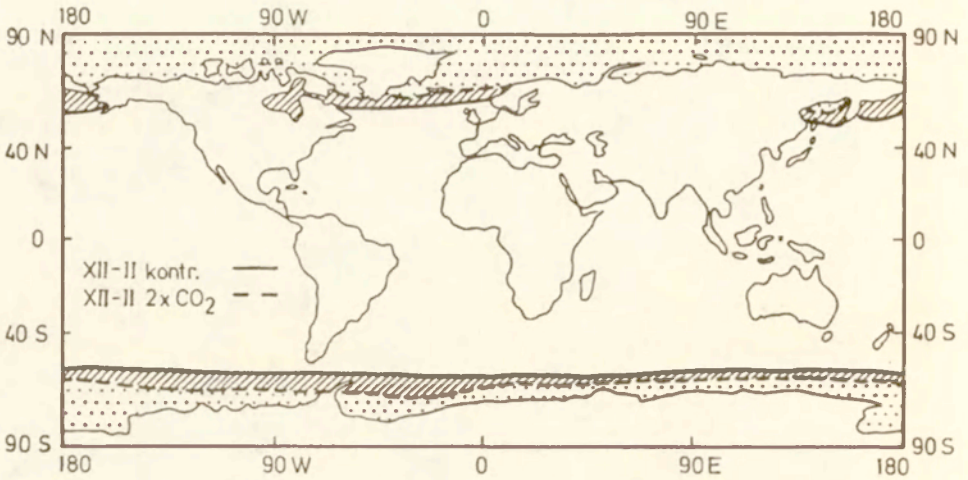


Ryc. 5. Rozkład geograficzny różnic temperatury powietrza przy powierzchni Ziemi ($^{\circ}\text{C}$, $\delta = 0,991$), $2 \times \text{CO}_2$ minus sytuacja kontrolna (wg Washingtona i Meehla, 1984)

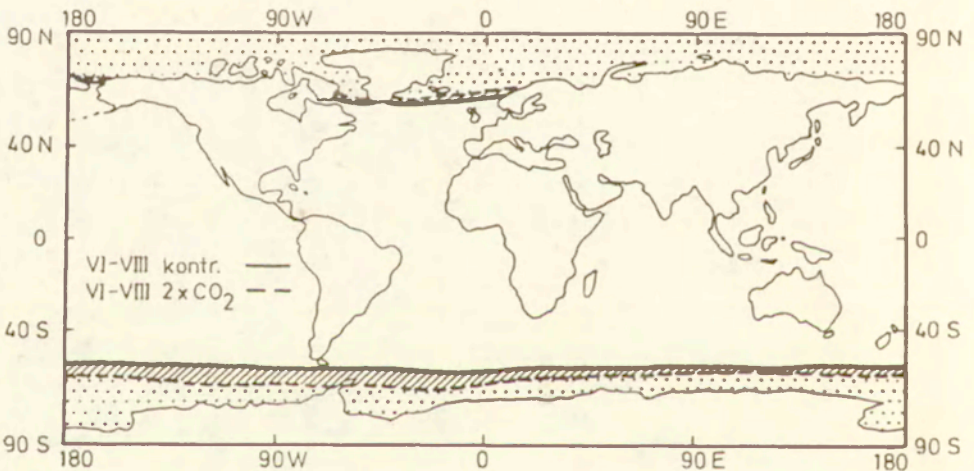
Geographical distribution of surface air temperature differences ($^{\circ}\text{C}$ $< \delta = 0,991$), $2 \times \text{CO}_2$ minus control (according to Washington and Meehl, 1984)

sezonowych — występuje na obszarze Płw. Antarktycznego i w jego okolicy. Do innych obszarów o znacznym ociepleniu w zimie należy Morze Beringa ($10\text{--}16^{\circ}\text{C}$) i Ocean Atlantycki między Grenlandią, Wielką Brytanią i Norwegią ($6\text{--}10^{\circ}\text{C}$). Wzrost temperatury w obszarach tropikalnych waha się najczęściej od 2 do 4°C nie wykazując zróżnicowania sezonowego.

XII - II



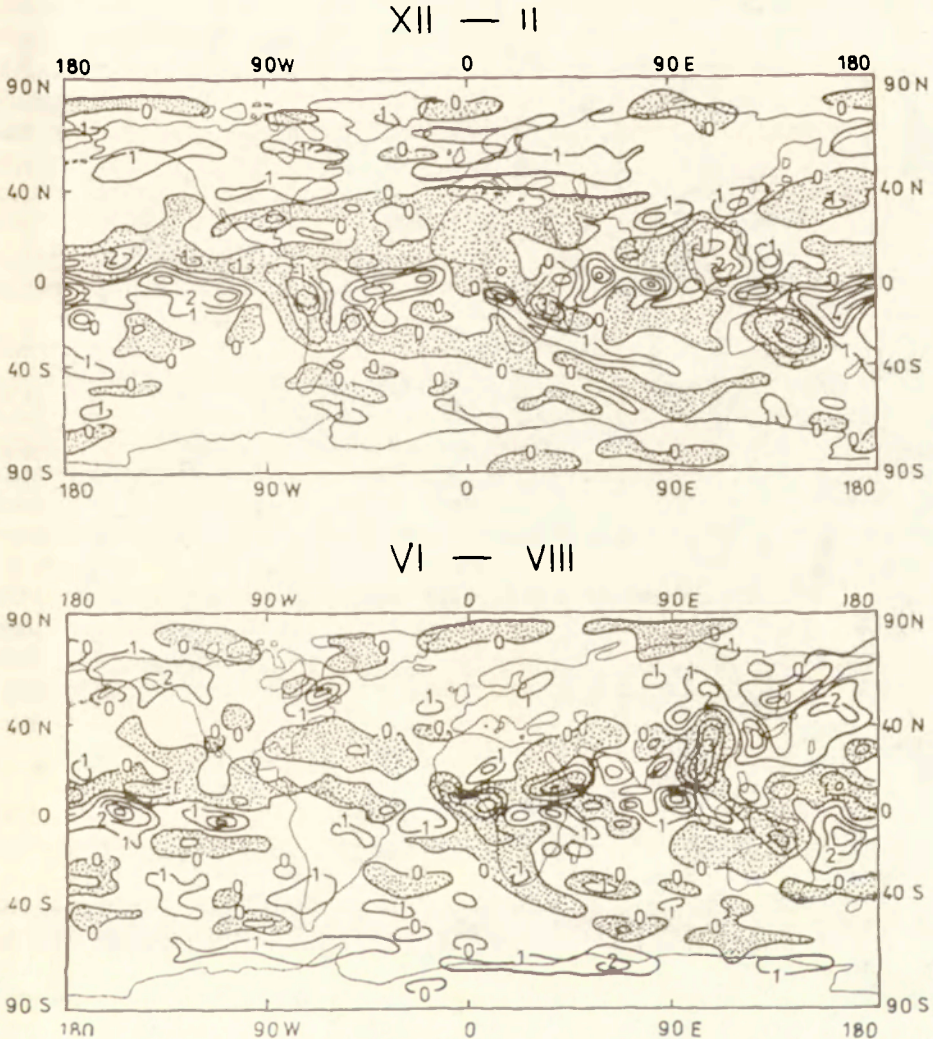
VI - VIII



Ryc. 6. Zasięg lodu morskiego (granica lodu o grubości 0,2 m) dla sytuacji kontrolnej (linia ciągła) i $2 \times \text{CO}_2$ (linia przerywana). Obszary zakropkowane są pokryte lodem zarówno w sytuacji kontrolnej, jak i w przypadku $2 \times \text{CO}_2$. Powierzchnie zakreskowane obejmują obszary wycofywania się lodów morskich między sytuacją kontrolną i $2 \times \text{CO}_2$ (wg Washingtona i Meehla, 1984)

Sea ice extent (the limit of ice 0,2 m thick) for the control case (solid line) and the $2 \times \text{CO}_2$ case (dashed line). Stippled areas are ice covered on both control and $2 \times \text{CO}_2$ cases. Hatching indicates areas of sea ice retreat between control and $2 \times \text{CO}_2$ (according to Washington and Meehl, 1984)

Jedną z ważniejszych cech klimatu wysokich szerokości, w dużym stopniu określającej reakcję modelu, jest zasięg lodu morskiego. Lód morski określa w znacznej części sprzężenie zwrotne lód—albedo w MOC, ponieważ lód morski obecny jest także wiosną i latem, kiedy występuje największy dopływ promieniowania słonecznego. Rycina 6 pokazuje zmiany zasięgu lodu morskiego w wyniku podwojenia się koncentracji CO_2 w atmosferze. Porównując



Ryc. 7. Różnice opadów (w $\text{mm} \cdot \text{doba}^{-1}$), $2 \times \text{CO}_2$ minus sytuacja kontrolna. Dla obszarów zakropkowanych obliczono zmniejszenie się opadów przy podwojeniu się koncentracji CO_2 (wg Washingtona i Meehla, 1984)

Precipitation differences (mm day^{-1}), $2 \times \text{CO}_2$ minus control. Stippling indicates areas of precipitation decrease for a doubling of CO_2 (according to Washington and Meehl, 1984)

ryciny 5 i 6 można zauważyć, że regiony o największym przesunięciu się krawędzi lodu morskiego korespondują z regionami o największym stopniu ocieplenia przy powierzchni Ziemi. W tych samych obszarach występuje też największy spadek planetarnego albedo przekraczający 5% i dochodzący w zimie nawet do 20—30%. Na pozostałych obszarach spadek albedo jest niewielki lub nawet równy zero; szczególnie dobrze jest to widoczne latem na półkuli północnej.

Inną istotną cechą klimatu wpływającą na zmiany stopnia nagrzewania się powierzchni jest zmiana wielkości zachmurzenia. Według obliczeń przy użyciu MOC J.E. Hansena i innych (1984), przy podwojeniu się zawartości CO_2 w atmosferze stopień zachmurzenia spadnie o kilka procent lub więcej, niemal w całej troposferze, we wszystkich sezonach i średnio w roku. Wzrost zachmurzenia występuje na poziomie niskich chmur w wysokich szerokościach i na poziomie wysokich chmur w strefach umiarkowanych. Nieco inny obraz uzyskali w swoim modelu W.M. Washington i G.A. Meehl (1984) dla lata i zimy. Według ich obliczeń mały spadek zachmurzenia występuje w niskich szerokościach w całej troposferze, a w wysokich szerokościach przeważa niewielki jego wzrost.

Aby w praktyce zastosować informacje o zmianach klimatu, trzeba poznać nie tylko zmiany temperatury powietrza, ale także reżim opadów. Rycina 7 przedstawia różnicowanie przestrzenne opadów ($2\times\text{CO}_2$ minus tzw. sytuacja kontrolna czyli $1\times\text{CO}_2$) w dwóch ekstremalnych sezonach roku (tj. w zimie i w lecie). Wynika z niego, że panuje ogólny wzrost opadów w obydwu porach roku na obszarze międzyzwrotnikowej strefy konwergencji (strefa zbieżności pasatów) oraz w strefach umiarkowanych i polarnych. Większy wzrost opadów tropikalnych występuje w miejscach, gdzie strefa konwergencji międzyzwrotnikowej leży nad oceanami. Niewielkie spadki opadów (w granicach od 0 do 1 mm na dzień) obserwuje się najczęściej w strefach zwrotnikowych, gdzie — szczególnie w okresie zimy na półkuli północnej — zajmują one duże obszary. W strefie równikowej i podrównikowej występuje także na stosunkowo dużym obszarze spadek opadów, dochodzący lokalnie do 2—3 mm dziennie, tj. zmiany sum rocznych w granicach 700—1100 mm.

Wnioski i uwagi końcowe

1. Najlepszym narzędziem, obecnie dostępnym, do badania zmian klimatu Ziemi (w skali globalnej i regionalnej) i formułowania prognoz klimatycznych są modele ogólnej cyrkulacji. Nie można jednak zapominać, że mają one także swój zbiór ograniczeń i słabości. Inne poważne błędy przy modelowaniu przyszłych warunków klimatycznych (niezależnie od wad wykorzystanego modelu) mogą być związane z trudnościami w przewidzeniu gospodarczej działalności człowieka (w tym głównie wielkości emisji gazów cieplarnianych do atmosfery w wyniku spalania paliw kopalnych, wylesiania, zmian użytkowania ziemi i innych).

2. Za najbardziej wiarygodne i prawdopodobne scenariusze zmian antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych oraz zmian globalnej temperatury

powietrza w XXI w. należy uznać te, które zaproponował Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) — ryciny 2 i 3. Według jego oceny, wzrost temperatury powietrza na kuli ziemskiej wraz z podwojeniem się koncentracji CO₂ w atmosferze powinien wahać się od 1,5 do 4,5°C; najbardziej prawdopodobną wartością jest 2,5°C. W tym samym czasie wysokość opadów powinna wzrosnąć średnio od 7 do 15%.

3. Największe problemy są z prognozami zmian klimatu w skali regionalnej, dlatego ich wiarygodność jest najmniejsza. Polepszenie tej sytuacji wymaga dalszych badań udoskonalających komputery, tak aby w modelach można było stosować większą rozdzielczość przestrzenną i czasową. Pozwoli to w przyszłości uwzględnić w modelach bezpośrednio (a nie jak do tej pory za pomocą parametryzacji) takie zjawiska atmosferyczne, jak chmury, opady, konwekcja, ogrzewanie radiacyjne i inne.

LITERATURA

- B a k a n S. i inni 1991, *Climate response to smoke from the burning oil wells in Kuwait*, Nature, 351, 6325, s. 367—371.
- B u d y k o M. I. 1969, *The effect of solar radiation variations on climate of Earth*, Tellus, 21, s. 611—619.
- B u d y k o M. I., I z r a e l J. A. (red.) 1987, *Antropogennye izmenenija klimata*, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- D i c k i n s o n R. E. 1986, *How will climate change? The climate system and modelling of future climate* (w:) B. Bolin i inni (red.) *The greenhouse effect, climatic change, and ecosystems*, J. Wiley and Sons, New York—Toronto—Singapore, s. 206—270.
- H a n s e n J. E. i inni 1984, *Climate sensitivity: analysis of feed-back mechanisms* (w:) *Climate processes and climate sensitivity*, Geophys. Monogr., 29, 5, s. 130—163.
- H o u g h t o n J. T. i inni (red.) 1990, *Climate change. The IPCC Scientific Assessment*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- M a n a b e S., W e t h e r a l d R. T. 1975, *The effects of doubling the CO₂ concentration on the climate of a general circulation model*, Journ. Atm. Sci., 32, 1, s. 3—15.
- 1980, *On the distribution of climate change resulting from increase in CO₂ — content of the atmosphere.*, Journ. Atm. Sci., 37, s. 99—118.
- M e e h l G. A. 1984, *Modelling the Earth's climate*, Climatic Change, 6, s. 259—286.
- M i t c h e l l J. F. B. 1989, *The 'greenhouse' effect and climate change*, Rev. of Geophys., 27, 1, s. 115—139.
- S c h l e s i n g e r M. E. i inni 1985, *The role of the ocean in CO₂ — induced climate change: Preliminary results from OSU coupled atmosphere — ocean general circulation model*, Report No. 60, Clim. Res. Inst., Oregon State Univ.
- S c h l e s i n g e r M. E., Z h a o Z. 1987, *Seasonal climate changes induced by doubled CO₂ as simulated by the OSU atmospheric OCM/mixed layer model*, Report No. 70, Clim. Res. Inst., Oregon State Univ.
- S c h n e i d e r S. H. 1987, *Climate modeling*, Sci. American, 5, s. 73—80.
- S e l l e r s W. D. 1969, *A global climate model based on the energy balance of the Earth — atmosphere system*, Journ. Appl. Meteorol. 8, s. 392—400.
- W a s h i n g t o n W. M., M e e h l G. A. 1983, *General circulation model experiments on the climatic effects due to a doubling and quadrupling of carbon dioxide concentration*, Journ. Geophys. Res., 88, s. 6600—6610.

- 1984, *Seasonal cycle experiment on the climate sensitivity due to a doubling of CO₂ with an atmospheric general circulation model coupled to a simple mixed layer ocean model*, Journ. Geophys. Res., 89, s. 9475—9503.
- Wetherald R. T., Manabe S. 1986, *An investigation of cloud cover change in response to thermal forcing*, Climatic Change, 8, s. 5—24.
- Wilson C. A., Mitchell J. F. B. 1987, *A doubled CO₂ climate sensitivity experiment with a GCM including a simple ocean*, Journ. Geophys. Res., 92, s. 13, 315—13, 343.
- 1989, *The changing climate*, Sci. American, 260, 9, s. 70—79.

RAJMUND PRZYBYLAK

THE CLIMATIC MODELS AND USE OF THEM IN FORECASTING OF THE CLIMATE CHANGES

Possibilities, advantages and defects of general atmosphere circulation models (GCM) are discussed in the article, which are now the most powerful research instruments used in the studies on the climate changes. Only this category of models allows to obtain a spatial-temporal differentiation of the climate elements on the terrestrial globe.

The results of studies on climatic consequences with CO₂ doubling are presented in the article, obtained from GCM of Washington and Meehl (1984) and Hansen and others (1984). It results from them that a mean temperature near the Earth surface should increase of about 4,2° (tab. 1). The highest warming-up will take place in the polar zones (of about 8—10°) — fig. 5. In the yearly course the highest temperature increase will take place in winter time. Near the coast of the Antarctica (especially in the area of the Antarctic Peninsula and its surroundings) and in the area of the Bering Sea it will amount about 10—18°. In summer time in the both polar zones the warming-up should not exceed 6—8°.

As it results from fig. 6, the regions of the greatest movement of the sea ice edge in consequence of doubling of CO₂ concentration in the atmosphere correspond with the regions of the highest degree of warming-up near the Earth surface. In the same areas the highest decrease of the planetary albedo occurs, exceeding 5%, and in winter time coming even to 20—30%. In the remaining areas it is small or equal to zero.

According to the model of Hansen and others (1984) the cloud amount together with doubling of CO₂ concentration should decrease of several per cent or even more at the all levels, latitudes and in the all seasons. A little different results were obtained by Washington and Meehl (1984). Their model provides decrease of cloudiness in the whole troposphere, but only at the low latitudes; on the other hand at the high latitudes its slight increases should take place. The presented spatial distribution of cloudiness changes does not well correlate with changes of precipitation. As it results from fig. 7, together with doubling of CO₂ concentration in the atmosphere in winter time and in summer time an increase of precipitation should take place almost in the whole area except the tropical zones and pretty considerable fragments of equatorial and subequatorial zones.

L. S t a r k e l (red.), *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa 1991; 670 s., 364 ryc., 7 map barwnych i 2 ryc. poza tekstem.

Nowe opracowanie środowiska przyrodniczego Polski, które pojawiło się na rynku księgarskim w końcu 1991 r., wymaga omówienia i oceny. W przygotowaniu książki brało udział 26 autorów z różnych ośrodków. Zespół redakcyjny, któremu przewodniczył prof. Leszek Starkel, składał się z 7 osób. Dzieło swoim zakresem, koncepcją i objętością przypomina wydany przed 80 laty I tom nie ukończonej *Encyklopedii Polskiej Akademii Umiejętności* w Krakowie (1912, 691 s.), zatytułowany *Geografia fizyczna ziem polskich i charakterystyka fizyczna ludności*, który składał się z 22 rozdziałów napisanych przez 17 autorów, a także inaczej ujętą książkę jednego autora — Jerzego Kostrowickiego — *Środowisko geograficzne Polski — Warunki przyrodnicze gospodarki narodowej* (PWN, Warszawa, I wyd. 1961, 609 s.). Omówieniu najnowszego opracowania środowiska przyrodniczego Polski było poświęcone jedno z konwersatoriów Instytutu Nauk Fizycznogeograficznych Uniwersytetu Warszawskiego w marcu 1992 r. Redakcja Przeglądu Geograficznego zwróciła się z propozycją napisania recenzji do tych uczestników wspomnianego konwersatorium, którzy nie byli współautorami omawianego dzieła, a prowadząc wykłady i seminaria z dyscyplin fizycznogeograficznych mają odpowiednie doświadczenie. Omówienie poszczególnych działów monografii, napisane przez 6 osób, składa się na obszerną zbiorową recenzję, którą publikujemy ze znacznymi skrótami.

Redakcja

Po zapoznaniu się z treścią książki nasuwają się uwagi krytyczne, odnoszące się m.in. do jej koncepcji. Znacząca objętościowo i merytorycznie część treści książki została wyselekcjonowana z prac podsumowujących wieloletnie badania dotyczące przyrody Polski, prowadzone w ramach kilku centralnych problemów badań podstawowych. Selekcja ta, zamiast doprowadzić do zyskania syntezy wyników, znacznie zubożyła wiele z osiągnięć opracowań wyjściowych. Sądzę, że zamiast tej pozycji wydawniczej mogło ukazać się drukiem kilka prac, przedstawiających zarówno materiał analityczny jak i syntezę, a co ważniejsze skierowanych do właściwego odbiorcy. Powstaje pytanie, kto w zamierzeniach zespołu redakcyjnego miał być odbiorcą tej publikacji. Niektóre rozdziały są napisane na poziomie szkoły średniej, ale inne znacznie ten poziom przekraczają. Być może odbiorcą miał być student geografii, ale w tym przypadku tylko część treści jest dopasowana do tego poziomu, bowiem znajdują się w książce rozdziały odbiegające od zakresu kształcenia przyszłego geografa. Jeżeli odbiorcą miałyby być geograf-praktyk, to próżno w całej książce szukać informacji naprawdę przydatnych w nowoczesnych pracach z zakresu gospodarowania zasobami przyrody. Określenie „geografia Polski” w odniesieniu do omawianej publikacji jest problematyczne, ponieważ nie wszystkie zagadnienia zanalizowano w ujęciu przestrzennym, a takie jest specyfiką nauk geograficznych.

Marek Zgorzelski

Część 1. — *Środowisko przyrodnicze Polski na tle Europy* (s. 13–22) — napisana przez S. Gilewską, zawiera omówienie położenia Polski z punktu widzenia zróżnicowania poszczególnych komponentów krajobrazu na kontynencie europejskim. Ten sposób przedstawiania położenia

fizycznogeograficznego jest analogiczny do przyjętego w warszawskiej szkole geograficznej, zastosowanego w podręczniku J. Kondrackiego *Geografia fizyczna Polski*. Przy omawianiu położenia Polski na tle zróżnicowania roślinności Europy autorka zamieściła mapę geobotaniczną według A. Medweckiej-Kornaś (1977), nie uwidoczniającą elementów strefowych („działów” W. Szafera) we wschodniej części kraju: podstrefy suborealnych lasów mieszanych w północno-wschodniej Polsce (dział północny) oraz podstrefy leśno-stepowej na południo-wschodzie (dział pontyjski). Przy omawianiu położenia klimatycznego autorka, chcąc podkreślić specyfikę klimatu Polski, zamieściła fragment mapy klimatów E. de Martonne'a z 1909 r. Jest to pewne nieporozumienie, ponieważ klimat nazwany polskim występuje na różnych obszarach Ziemi: w okolicy Wielkich Jezior Północnoamerykańskich, nad dolnym Amurem, w północno-wschodnich Chinach, w zachodniej części Eurazji zaś ciągnie się nie do Donu, jak pokazano na rys. 4, lecz do Karagandy.

Ryszard Czarnecki

Obszerna część 2. (s. 23–224) *Przemiany środowiska przyrodniczego w przeszłości* w rozdziale 2.1, napisanym przez S.W. Aleksandrowicza, zawiera omówienie paleogeografii Polski od eokambriu po neogen, co z punktu widzenia współczesnego środowiska przyrodniczego jest zbędne. Dotyczy to także rozdziału 3.1 tego samego autora nt. jednostek tektonicznych ukrytych głęboko pod powierzchnią terenu (np. platforma wschodnioeuropejska) oraz utworów prekambryjskich, paleozoicznych i trzeciorzędowych zalegających pod współczesną misą Bałtyku (rozdział 3.10.4–5, napisany przez J.E. Mojskiego). W rozdziale 2.2 S. Gilewska szeroko omówiła rozwój środowiska w trzeciorzędzie. Powstaje pytanie, o czyje środowisko chodzi, ponieważ ludzie pojawili się dopiero w czwartorzędzie. W rozdziale 2.3 rozpatrzono zmiany w plejstocenie (J.E. Mojski i S. Kozarski), w 2.4 — holoceniście (L. Starkel, M. Ralska-Jasiewiczowa, A. Kowalkowski, K. Rotnicki, J. Pawłowski), w rozdziale 2.5 — w czasach historycznych (H. Maruszczak, T. Wilgat), naświetlając je z punktu widzenia poszczególnych dyscyplin przyrodniczych. Nie wiadomo dlaczego problem ewolucji południowego Bałtyku w czwartorzędzie znalazł się w części dotyczącej współczesnego środowiska przyrodniczego (rozdział 3.10.6, napisany przez J.E. Mojskiego).

Marek Zgorzelski

W problematyce paleogeografii holocenu zwraca uwagę omówienie szaty roślinnej przez M. Ralską-Jasiewiczową (podrozdział 2.4.2). Poczynając od interstadiału bölling omówiono bardzo wnikliwie kolejne etapy ekspansji zbiorowisk roślinnych na obszar Polski, zwracając uwagę na okresy pojawiania się i rozwoju gatunków roślin uznawanych za istotne wskaźniki klimatyczne. Znalazły się tu również materiały dokumentujące rozwój kultur ludzkich oraz wpływy gospodarki człowieka głównie na zbiorowiska leśne. Ten obszerny podrozdział jest ilustrowany diagramami palinologicznymi znanych stanowisk (Witów, Pleszów, Woryty) oraz schematycznymi mapkami rozprzestrzeniania się ważniejszych gatunków drzew. Prace własne autorki stanowią około 25% cytowanej tu literatury (około 50 pozycji).

Podrozdział *Ewolucja gleb w holocenie* (2.4.3) jest pierwszym tego rodzaju polskim opracowaniem. A. Kowalkowski w części wstępnej przedstawił charakterystyczne cechy budowy plejstocenijskich pokryw wietrzelinowych, stanowiących skały macierzyste współczesnych gleb Polski. Dobrą ilustracją są schematyczne profile gleb formowanych w krajobrazie górskim i glacialnym niżowym. Omawiając zakres holocenijskich przekształceń wietrzelinowych znaczną uwagę zwrócono na rytmikę i zmienność natężenia głównych procesów glebotwórczych (m.in. ługowanie i akumulacja węglanów, kumulacja próchnicy) oraz na deformacje gleb antropogenicznej natury. Wiekowe zróżnicowanie gleb Polski ukazano na włączonej do tekstu schematycznej mapce. Wyróżniono tu trzy główne generacje gleb: staroglacialno-eoholocenijskie, młodoglacialno-eoholocenijskie oraz mezoholocenijsko-neoholocenijskie i opatrzone je dość lapidarnym komentarzem tekstowym.

Holocenne przekształcenia rzeźby Polski (podrozdział 2.4.4) opracowało dwóch autorów. L. Starkel, po krótkim omówieniu głównych typów genetycznych osadów holocennych, zarysował ewolucję rzeźby gór i wyżyn oraz — w odrębnej części — ewolucję związanych z tymi obszarami dolin rzecznych. Holocenne przekształcenia rzeźby Polskiego oraz rozwój dolin niżowych krajobrazów Polski przedstawił K. Rotnicki. Opracowania te w obydwu przypadkach mają charakter wnikliwych syntez, udokumentowanych licznymi i starannie dobranymi przekrojami, mapkami i wykresami. Treść większości załączników graficznych wzbogacają wyniki oznaczeń wieku bezwzględnych osadów.

Podrozdział o przemianach fauny (2.4.5) opracował J. Pawłowski. Po opisie źródeł informacji o zwierzętach minionych okresów przedstawiono ogólny skład gatunkowy i regionalne różnice fauny zasiedlającej obszary Polski w najmłodszym plejstocenie. Zmiany fauny holocenu podano w opisie, stanowiącym właściwie lapidarny komentarz do mapki i rysunku obrazującego występowanie charakterystycznych gatunków chrząszczy, ślimaków i kręgowców w ostatnich 20 tysiącach lat. Stosunkowo znaczny akcent położono przy tym na faunę kserotermofilną. Jej napływy na tereny Polski są związane z epizodami klimatu kontynentalnego i dokonywały się trzema głównymi szlakami: podolsko-wołyńskim, morawsko-śląskim oraz transkarpackim. Dobrą syntezę stanowi schematyczna mapa regionów faunistycznych Polski oraz komentarz tekstowy. Na uwagę zasługuje także część tekstu dotycząca antropopresji.

Podrozdział *Zmiany klimatu i stosunków wodnych w holocenie* (2.4.6), będący zwięzłą syntezą, opracowali M. Ralska-Jasiewiczowa i L. Starkel. Po zarysowaniu tła ogólnych zmian klimatycznych w Europie (dobrą dokumentację stanowi zestawienie graficzne kilku wskaźników, m.in. częstości powodzi, tempo sedymentacji martwic wapiennych) i po omówieniu metod rekonstrukcji paleoklimatycznych i paleohydrologicznych przedstawiono zwięzłą charakterystykę hydrotermicznych cech poszczególnych faz holocenu. Stosunkowo najwięcej miejsca poświęcono analizie paleogeograficznej okresów atlantyckiego, subborealnego i subatlantyckiego.

Wszystkie podrozdziały dotyczące paleogeografii holocenu w sposób dynamiczny ujmują główne procesy przyrodnicze dokonujące się na obszarze Polski w ostatnich 10 tysiącach lat. Na podkreślenie zasługuje również fakt, iż przy ich opracowaniu wykorzystano pozycje bibliograficzne prezentujące krajowy i europejski dorobek naukowy głównie ostatnich 10 lat.

Bogumił Wicik

Treść podrozdziału 2.5.3 *Zmiany stosunków wodnych pod wpływem gospodarki*, napisanego przez T. Wilgata, rozpoczynają rozważania analityczne. Autor sugestywnie i zwięźle przeprowadza ocenę materiałów dokumentacyjnych, dostarczających dowodów na to, że zmiany stosunków wodnych zachodziły od dawna. Źródła archeologiczne, kroniki, diariusze, podręczniki, od połowy XVIII w. mapy, wreszcie obserwacje oraz pomiary okresowe i ciągłe pozwalają na rekonstrukcję zmian hydrograficznych w przeszłości.

Struktura rozdziału jest klarowna, podporządkowana jednemu celowi, aby czytelnik zrozumiał przyczyny i skutki zmian w przeszłości. Zmiany odnoszą się do sieci wód powierzchniowych i podziemnych w aspekcie ilościowym i jakościowym. Autor naświetla obecny stan stosunków wodnych kraju oraz ich zagrożenie.

Uwypuklono różne formy oddziaływania człowieka: (1) bezpośrednie — regulacja koryt, zabudowa hydrotechniczna, uprzemysłowienie, urbanizacja, melioracje, kopalnictwo oraz (2) pośrednie — wylesianie, zalesianie, intensywne rolnictwo i melioracje. Wpływ sieci drogowej i kolejowej, istotnie zmieniającej stosunki wodne, został jednak pominięty. Ocena zmian jest podawana w sposób bardzo wyważony i ostrożny, niekiedy nawet kontrowersyjny, poparta wieloma przykładami zmian hydrograficznych z różnych regionów Polski.

W końcowej części treść traci jednak na aktualności, bowiem do oceny jakości wód wykorzystano głównie stan z lat 70., co nie daje pełnej podstawy do wnioskowania o tendencji. Jakość wód

jeziornych i podziemnych została potraktowana marginalnie, chociaż istnieją obiektywne dane oceniające stan zanieczyszczenia ekosystemów jeziornych i ich zagrożenia (*Atlas stanu czystości jezior*, IKS, 1982 i *Monitoring ekosystemów jeziornych* A. Hillbricht-Ilkowskiej, 1986). Ocena stanu zanieczyszczenia wód podziemnych i ich zagrożenie zostały potraktowane ogólnikowo.

W podsumowaniu autor stwierdza, że większość zaszłych zmian ilościowych i jakościowych jest nieodwracalna. Wysuwa pewne sugestie co do kierunków przywrócenia dawnego (pierwotnego) obiegu wody i wskazuje na konieczność zahamowania niekorzystnych przemian.

Małgorzata Gutry-Korycka

Część 3. (s. 224–561) dotyczy współczesnego środowiska przyrodniczego. Rozdział 3.1 *Budowa geologiczna Polski* napisał S.A. Aleksandrowicz, następny zaś — 3.2 *Rzeźba* — S. Gilewska. Nie wywołały one uwag krytycznych, podobnie jak rozdział 3.6 — *Współczesne procesy rzeźbotwórcze*, napisany przez aż 10 autorów.

Redakcja

Rozdział 3.3 (s. 296–355), autorstwa J. Paszyńskiego i T. Niedźwiedzia, jest nowoczesną monografią klimatu Polski, eksponującą jego cechy dynamiczne. Zawiera syntezę własnych badań autorów i wybranych prac opublikowanych w ostatnim trzydziestoleciu.

Jako tło przyjęto pole ciśnienia atmosferycznego nad Europą, z głównymi trasami niżów i wyżów, schematami pola ciśnienia odpowiadającymi najczęściej występującym w Polsce typom cyrkulacji cyklonalnej i antycyklonalnej i obszarami źródłowymi napływu mas powietrza nad Polskę.

Układ rozdziału nawiązuje do ogólnych procesów klimatotwórczych. Z obiegiem ciepła bezpośrednio wiąże się usłonecznienie, promieniowanie słoneczne całkowite i pochłonięte, składniki bilansu promieniowania i bilansu cieplnego. Z cyrkulacją atmosferyczną są związane przeważające kierunki wiatru, średnia prędkość, częstość występowania wiatrów bardzo słabych i silnych oraz wiatry lokalne. Efektem obiegu ciepła są warunki termiczne, które charakteryzują: średnie miesięczne i roczne, liczby dni charakterystycznych i termiczne pory roku. Z obiegiem wody w układzie ziemia-atmosfera wiążą się: opad atmosferyczny, parowanie, wilgotność powietrza i zachmurzenie. Najwięcej miejsca w tym podrozdziale zajmują opady atmosferyczne, opisane sumami miesięcznymi i rocznymi, liczbą dni z opadem w różnych przedziałach wysokości, liczbą dni z opadem śniegu, gradu i z burzą. Charakterystykę wilgotności ograniczono jedynie do niedosytu wilgotności powietrza.

Do wskaźników klimatycznych wyznaczonych po raz pierwszy dla całego obszaru Polski należą anomalie temperatury powietrza i opadu atmosferycznego. Nowe są też mapy promieniowania słonecznego całkowitego i pochłoniętego oraz ciepła zużytego na parowanie.

Z analizy map, zresztą zbyt szczegółowej — opis warunków termicznych i radiacyjnych zajmuje 27 stron — wynika, że podstawowe znaczenie w badaniach klimatu ma znajomość struktury pól elementów klimatologicznych, czasowo-przestrzenna zmienność i współzależność oraz dynamika ich zmian.

Rozkłady poszczególnych elementów klimatu nie zawsze są porównywalne, gdyż pochodzą z aż 13 okresów obserwacyjnych. Podobna uwaga dotyczy doboru miejscowości o charakterystycznych zmianach rocznych poszczególnych elementów klimatologicznych. Należy dodać, że nie wszystkie mapy mają jednakową wartość poznawczą, gdyż niektóre elementy są zmierzone, a inne wyznaczone z przybliżonych wzorów.

Przestrzenne zróżnicowanie klimatu wynika głównie ze zmian szerokości geograficznej, odległości od Oceanu Atlantyckiego i wysokości nad poziom morza. Wpływ tego ostatniego czynnika

został wyjątkowo dokładnie potraktowany. Syntezami wyników badań z tego zakresu są wyodrębnione dawniej regiony klimatyczne (Romer 1949, Okołowicz i Martyn 1979, Paszyński i Krawczyk 1970, Witek i Górski 1977, Kozłowska-Szczęśna 1986).

Odnosząc przedstawioną monografię klimatu Polski do istniejącej literatury, odczuwa się brak oceny stanu badań, zwłaszcza jeśli chodzi o poszczególne elementy klimatu. Sprawia to wrażenie pomniejszania dotychczasowego dorobku. Klasycznym przykładem może być wilgotność powietrza, której charakterystykę ograniczono do jej niedosytu, a przecież są opracowane 4 wskaźniki z tego zakresu, niektóre bardziej obiektywne niż niedosyt wilgotności.

Trzeba zwrócić uwagę na pominięcie we wstępie charakterystyki klimatu Polski według W. Wiszniewskiego i A. Chełchowskiego (1973). Brak też ustosunkowania się do opracowań kartograficznych, takich jak *Atlas klimatyczny Polski* czy też dział klimatyczny w *Narodowym atlasie Polski* — zwłaszcza, że 16 map syntetycznych pochodzi z tych opracowań.

Wycinkowo potraktowano długookresowe zmiany klimatu, a szczególnie ich przyczyny i metody badań, odwołując się do innych autorów biorących udział w opracowaniu.

Maria Stopa-Boryczka

Rozdział 3.4. — *Obieg wody w aspekcie współczesnego środowiska przyrodniczego* (s. 355–387) opracowała I. Dynowska. Zawiera on obszerną, najnowszą syntezę hydrograficzną kraju, jakiej nie było od czasu ukazania się podręcznika *Zarys hydrografii Polski* Z. Mikulskiego (1963) i *Atlasu hydrologicznego Polski* (1986). Mimo pozornej mnogości informacji, liczb, faktów i powiązań, autorka uzyskuje wysoki stopień generalizacji i syntezy. Zamierzeniem było wykazanie roli obiegu wody w środowisku geograficznym oraz zarysowanie powiązań między procesami hydrologicznymi a cechami fizycznogeograficznymi. Układ rozdziału jest logiczny, podporządkowany elementom obiegu wody: opadowi, parowaniu, retencji powierzchniowej i podziemnej. Każdą składową scharakteryzowano dynamicznie według wartości średnich, ekstremalnych i zmienności czasowo-przestrzennej. Interesująco przedstawiono na mapach cechy reżimu odpływu rzeki. Powiązanie je z paleohydrologią i rozwojem rzeźby dolin. Dwa rozdziały uwzględniające elementy hydrologiczne nie są spójne, lecz raczej się uzupełniają.

Rozważania syntetyczne poprzedza spis materiałów hydrologicznych, który wydaje się zbędny.

Charakterystykę obiegu wody przedstawiono na tle zasobów wodnych i fragmentu mapy odpływu Europy Voskresenskiego (1974), odpowiadającemu warstwie z bliżej nie określonego wielecia; szkoda, że do tych porównań nie wykorzystano *Mapy elementów bilansu wodnego Europy Środkowej i Wschodniej*, opracowanej w ramach IHP UNESCO (Budapeszt 1984). Aby uzyskać porównywalność z *Atlasem hydrologicznym Polski* (1986), synteza hydrologiczna została odniesiona do 20-lecia (1951–1970), które niestety nie reprezentuje zmienności wieloletniej obiegu wody, zwłaszcza odpływu.

Zaletą rozdziału są liczne, drobnoskalowe mapy elementów obiegu wody, opracowane specjalnie do tej syntezy, wzbogacające — wraz z wykresami i tabelami — zwały tekst.

Jeżeli założyć, że książka ma być przydatna szerokiemu gronu czytelników, to w tabeli 33 lub na którejś z map powinny być uwzględnione wartości średnie natężenia przepływu większych rzek, co pozwoliłoby określić relacje ich zasobności; informacji tych nie dostarcza ani mapa izolinii odpływu jednostkowego, ani mapa izorei.

W rozważaniach o kształtowaniu bilansu wodnego Polski nie wspomniano o opadach skorygowanych, decydujących o odnawialności zasobów powierzchniowych i podziemnych. Retencja podziemna została przedstawiona wnikliwie w nawiązaniu do budowy geologicznej podłoża, horyzontów wodonośnych, ich zasobności i odnawialności.

Rozdział zamyka i podsumowuje wydzielenie czterech typów krążenia wody, związanych z cechami fizycznogeograficznymi terenu, decydujących o tempie obiegu wody w poszczególnych regionach Polski.

Małgorzata Gutry-Korycka

Autorami rozdziału 3.5 *Gleby* (s. 387–412) są Z. Prusinkiewicz i R. Bednarek z Zakładu Gleboznawstwa UMK w Toruniu. We wprowadzeniu zawarto ogólne informacje o cechach i roli gleb w środowisku przyrodniczym oraz o przyjętych przez autorów założeniach metodycznych. Za podstawę do przeglądowej analizy tego komponentu środowiska przyjęto dokuczajewską koncepcję strefowości, do charakterystyki regionalnej zaś — typologię struktury pokrywy glebowej M. Strzemskiego i W. Fridlanda. Przy opracowaniu map do tekstu wykorzystano polskie, różnoskalowe opracowania kartograficzne, radzieckie mapy gleb Europy i świata, mapę gleb świata 1:5 mln FAO-UNESCO oraz mapę gleb krajów EWG 1:1 mln. Charakteryzując środowisko glebotwórcze Polski na tle Europy omówiono genezę mozaikowatości jego cech i związaną z tym zmienność pokrywy glebowej. Tłem rozważań przeglądowych jest włączona do pierwszej części książki schematyczna mapa gleb Europy (s. 22, rys. 7, a nie 6, do którego odsyłają autorzy). Zgodnie z jej treścią, za strefowe dla obszaru Polski należy przyjąć gleby brunatnoziemne i bielicoziemne.

Główną część tekstu przeznaczono na omówienie genezy i prawidłowości rozmieszczenia gleb Polski. Odrębną charakterystykę uzyskały gleby terenów nizinnych (pogrupowane według typów genetycznych na strefowe, śródstrefowe, pozastrefowe i niestrefowe) oraz gleby terenów górskich. Jest to w części komentarz opisowy do załączonej mapy, a w części omówienie głównych procesów glebotwórczych. Opisowa charakterystyka dotyczy również gleb nie wyróżnionych w legendzie do mapy (m.in. marsze i gleby cynamonowe), glejobielice zaś wspominane są dwukrotnie — jako gleby strefowe i śródstrefowe. W opisach, obok polskich nazw typów gleb, podano także (w nawiasach) ich odpowiedniki zgodne z terminologią FAO-UNESCO.

W przedstawionej w regionalnym ujęciu charakterystyce gleb terenów górskich znaczny akcent położono na przejawy piętrowości glebowo-roślinnej. Pewnym niedostatkim tej skromnie ilustrowanej części opracowania jest brak omówienia chemiczno-mineralogicznych cech skał macierzystych gleb Polski. Opisowej charakterystyki utworów czwartorzędowych nie zawierają także inne rozdziały książki.

Odrębną część rozdziału o glebach przeznaczono na opis głównych typów struktur pokrywy glebowej Polski, poparty licznymi rysunkami. Szczegółowej analizie poddano kształty i skład konturów kartograficzno-glebowych wyróżnianych na średnioskalowych (1:25 000) mapach glebowo-rolniczych. To stosunkowo nowe spojrzenie na cechy pokrywy glebowej, pozwalające opisać lokalne i regionalne prawidłowości, może posłużyć do opracowania podstaw glebowo-geograficznej regionalizacji Polski, której autorzy nie przeprowadzili.

Bogumił Wicik

Rozdział 3.7 *Szata roślinna* (s. 445–445) autorstwa Władysława Matuszkiewicza składa się z pięciu podrozdziałów. W pierwszym omówiono znaczenie podstawowych terminów geobotanicznych, takich jak szata roślinna, flora, roślinność, analiza geobotaniczna. Przedstawiono również zwięzły zarys historii badań szaty roślinnej Polski, poczynając od XVIII w. Drugi podrozdział prezentuje ogólną charakterystykę geobotaniczną szaty roślinnej Polski. Jest bardzo przystępnie napisany, dzięki czemu może stanowić cenną pomoc dla studiujących geografii Polski, nawet jeśli nie mają oni żadnego przygotowania fachowego. Przedstawiono tu zarówno przyrodnicze, jak i antropogeniczne aspekty zróżnicowania szaty roślinnej. Zwrócono uwagę na kontrastowość jej charakteru w terenach górskich i niżowo-wyżynnych. Omówiono przejściowy charakter szaty roślinnej Polski, zarówno w kierunku północ-południe, jak i wschód-zachód. Jest także mowa o procesach synantropizacji roślinności i jej różnych formach.

Charakter następnych podrozdziałów (3.7.3–3.7.5) odbiega od poprzedniej części tekstu. Ich treść jest przeznaczona raczej dla czytelnika o przygotowaniu botanicznym niż geograficznym. Zawierają one analizę flory i roślinności Polski. Między innymi omówiono mapę potencjalnej roślinności naturalnej Polski w postaci barwnego załącznika. Za szczególnie cenne trzeba uznać fragmenty tekstu poświęcone zależności roślinności potencjalnej od warunków środowiska.

Przykłady krajobrazów roślinnych (ryc. 309 i 310) nie zostały jednak objaśnione w sposób pełny, określono bowiem jedynie zbiorowiska roślinne, nie podając dostatecznych informacji o glebach, rzeźbie, stosunkach wodnych itd. Pewną nowością jest synchorologiczna regionalizacja geobotaniczna Polski (ryc. 312).

Merytoryczna wartość prezentowanego rozdziału jest bardzo duża. Stanowi on kompendium najnowszej wiedzy o szacie roślinnej Polski, ale przeznaczone raczej dla czytelnika o wykształceniu botanicznym.

Zupełnie inny charakter ma rozdział 3.8 *Świat zwierzęcy* (s. 495–514), autorstwa Andrzeja Samuela Kostrowickiego, jest bowiem zrozumiały także dla niezoológów. Informacje o faunie Polski poprzedzono trzema podrozdziałami wstępnymi, poświęconymi miejscu zwierząt w życiu i kulturze społeczeństw, historii badań fauny polskiej oraz uzasadnieniu doboru materiałów do analizy zoogeograficznej. Właśnie ów trzeci podrozdział, ograniczający zakres opracowania do analizy kręgowców i dwóch nadrodzin motyli, stanowi o wartości informacyjnej dalszych wywodów i ich dostępności dla ogółu czytelników. Jak słusznie zauważa autor, nazwy zwierząt opisanych w dalszej części tekstu dla większości czytelników nie są „puste”.

Główna część rozdziału (3.8.4) jest poświęcona charakterystyce wybranych grup zwierząt. Bardzo zajmująco przedstawiono antropogeniczne przekształcenia świata zwierzęcego Polski oraz jego obecne zagrożenia. Rozdział kończy prezentacja regionalizacji zoogeograficznej Polski. Autor podkreśla monotonię regionalną fauny polskiej w odróżnieniu od mozaiki typologicznej, omówionej w poprzednim podrozdziale. Pewne zastrzeżenia może budzić podział regionu sudetko-karpackiego, będący częściowo regionalizacją, a częściowo typologią. Podane przez autora wyjaśnienie, że wyróżnianie piętra wysokogórskiego jako jednostki regionalnej jest powszechnie przyjęte w literaturze faunistycznej, nie jest przekonujące, ponieważ nie jest zgodne z powszechnie przyjętymi zasadami regionalizacji.

Tekst został napisany jasnym, zwięzłym stylem. Każdy termin naukowy objaśniono w sposób zrozumiały dla osób bez fachowego przygotowania. Rozdział *Fauna Polski* jest bez wątpienia wzorem przystępnego sposobu prezentacji skomplikowanych zagadnień.

Rozdział 3.9 *Ekosystemy* (s. 514–57) został napisany przez Alicję Breymeyer także przystępnie dla szerokiego grona czytelników i zilustrowany licznymi schematami, diagramami i mapami (w tym barwnymi załącznikami). Na wstępie autorka przeprowadziła dyskusję pojęć „ekosystem” i „geosystem” i stwierdziła, że współcześnie używane definicje obu terminów są sobie bardzo bliskie. Wniosek ten jest słuszny, ale dalsze rozdziały są poświęcone wyłącznie biologicznemu krążeniu materii i energii. Do prezentacji ekosystemów Polski przyjęto bardzo prostą ich definicję, według której wejściami do ekosystemów są: energia słoneczna, roztwory glebowe oraz tlen i dwutlenek węgla z atmosfery, wyjściami zaś: materia organiczna wybierana przez konsumentów lub akumulowana w glebie oraz gazy wydzielane w procesach metabolizmu, a także energia. Takie pojęcie ekosystemu nie jest bliskie znaczeniu ani terminu „geosystem”, ani terminu „ekosystem”, używanym obecnie przez wielu ekologów i geoekologów badających obieg materii w nawiązaniu do obiegu wody. Przyjęcie prostej, typowo „biologicznej” definicji ekosystemu ma również tę wadę, że oddala treść dalszych wywodów od tytułu tomu — *Geografia Polski*. Z punktu widzenia czytelnika ma jednak także wielką zaletę — jest nią prostota ujęcia prezentowanych zagadnień, które są mało znane większości odbiorców.

Dalsze części rozdziału są poświęcone prezentacji ekosystemów lasów, łąk i pastwisk, jezior, torfowisk oraz pól uprawnych. Największy nacisk położono na przedstawienie funkcjonowania omawianych jednostek. Podano wiele informacji na temat produktywności poszczególnych biocenoz oraz krążenia energii i materii w różnych typach ekosystemów. Na dobrze dobranych, instruktywnych przykładach przedstawiono specyfikę poszczególnych ekosystemów oraz sposób ich wykorzystania przez człowieka. Zasygnalizowano również problemy degradacji biocenoz lasów, łąk i torfowisk. W niektórych wypadkach powtórzono informacje zawarte w poprzednich częściach książki (np. opis jezior i torfowisk w Polsce znajduje się również w rozdziale 3.4 *Obieg wody*). W stosunku do innych charakterystyk zbyt rozbudowany wydaje się sposób

prezentacji ekosystemów jeziornych, które zajmują jedynie 1% powierzchni kraju. Słabą stroną tekstu jest także brak choćby próby kartograficznego przedstawienia ekosystemów Polski w ujęciu regionalnym. Załączona mapa użytkowania ziemi, wykonana na podstawie zdjęć satelitarnych, nie spełnia roli obrazu „regionów ekologicznych”, mogłaby natomiast okazać się pomocna przy jego opracowaniu.

Tekst tego rozdziału wnosi wiele nowych informacji o biologicznym obiegu materii i energii w różnych typach środowiska przyrodniczego. Zagadnienia te rzadko są przedmiotem rozważań geografów, wydaje się więc, że zapoznanie się z treścią omawianego rozdziału w istotny sposób wzbogaci wiedzę czytelników. Wypada jedynie wyrazić żal z powodu nie umieszczenia w książce próby prezentacji całokształtu obiegu materii i energii w różnych typach geosystemów Polski. Zagadnienie to nie doczekało się dotychczas opracowań syntetycznych, ale wypadało je zasygnalizować.

Katarzyna Ostaszewska

Rozdział 3.10, napisany przez Z. Mikulskiego i J.E. Mojskiego, dotyczy Bałtyku. Z. Mikulski omówił cechy morfometryczne i dynamiczne, powiązane z elementami bilansowymi, które zależą w dużej mierze od wlewów wód Morza Północnego przez cieśniny duńskie. Interesująca schematyzacja bilansu wodnego Bałtyku w latach 1951–1970 opracowana przez IHP UNESCO zakłada podział na 7 regionów z wzajemnymi relacjami ilościowymi. Region południowego Bałtyku został omówiony szerzej na tle cech morfodynamicznych pozostałych części.

J.E. Mojski przedstawił stan rozpoznania budowy geologicznej jednostek strukturalnych i tektonicznych podłoża basenu Bałtyku, a szczególnie jej ewolucję w czwartorzędzie. Cechy fizyczno-chemiczne wód południowego Bałtyku (morza słonawego), dynamika wody, wahania poziomu morza, stosunki anemobaryczne, falowanie gęstościowe oraz prądy i ich przyczyny omówiono bardzo zwięźle, wręcz encyklopedycznie. Autor nie uwzględnił istotnej roli kontaktu wód podziemnych — czwartorzędowych i głębszych — z wodami morskimi w obrębie basenu Bałtyku i jego strefy litoralnej, na co pozwalają wyniki badań dopływu podziemnego uzyskane przez Cz. Pietrucienia (1983), I.S. Zektzera (1988) i UNESCO (1988). Bałtyk przedstawiono w oderwaniu od zlewiska (z wyjątkiem bilansu wodnego) i od strefy przymorskiej będącej pod jego hydrodynamicznym wpływem. Problemy zanieczyszczenia wód Bałtyku całkowicie pominięto. W opisie świata roślinnego i zwierzęcego nie wspomniano o gatunkach dwuśrodowiskowych, żyjących zarówno w wodzie morskiej, jak i w słodkiej, pochodzącej ze zlewiska, ani o wrażliwości biologicznej flory i fauny na silne zanieczyszczenie wód.

Małgorzata Gutry-Korycka

Część 4 — *Typologia i regionalizacja środowiska przyrodniczego* (s. 561–603), napisana przez J. Kondrackiego, składa się z trzech rozdziałów. W rozdziale 4.1 autor omawia historię fizycznogeograficznej regionalizacji w Polsce od jej początków w XIX w. aż do ostatnich lat, co jest bardzo interesujące i pożyteczne. Zamieszczono tu mapy trzech wersji regionalizacji: A. Rehmana (1895–1904), S. Pietkiewicza (1948) i J. Kondrackiego (1978). Tabela zestawcza ważniejszych podziałów fizycznogeograficznych jest pożyteczna, mogłaby jednak być bardziej przejrzyste zredagowana, aby porównanie wydzielen było łatwiejsze i jednoznaczne.

W rozdziale 4.2 o typologicznej klasyfikacji środowiska, po omówieniu pojęcia krajobrazu oraz kryteriów wyróżniania jego klas, rodzajów i gatunków, przedstawiono jego typologię opublikowaną w *Narodowym atlasie Polski*. Modyfikacja tej typologii stała się podstawą do opracowania — pod kierunkiem A. Richlinga w 1984 r. — nowej mapy krajobrazu naturalnego. Modyfikacje, polegające głównie na zmianie kryteriów wyróżniania niektórych rodzajów i gatunków krajobrazu, zmianie

rangi niektórych jednostek oraz zwiększeniu ich ogólnej liczby, spowodowały, że podstawy wydzielenia gatunków i rodzajów krajobrazu stały się niejednolite, odmienne w różnych klasach krajobrazu. Na przykład wyróżnianie gatunków krajobrazu w klasie nizin jest oparte na innym kryterium niż na wyżynach. Jeszcze wyraźniej występuje to w przypadku rodzajów. Zgeneralizowana przez J. Kondrackiego wersja nowej mapy została dołączona do książki (zał. 7) w skali 1:3,3 mln. Zarówno skala mapy, jak i brak na niej siatki kartograficznej i miejscowości (zaznaczono tylko 15 miast), utrudniają porównanie tej mapy z innymi. Pewne ułatwienie stwarza tylko gęsta sieć den dolin (na innych mapach nawet tego nie ma). Wydaje się, że gdyby na tę mapę w większej skali nałożyć mapę regionów fizycznogeograficznych (z mezoregionami) oraz sieć kartograficzną, rzeczną i miejscowości, uzyskałoby się bardzo dobrą mapę regionalizacji fizycznogeograficznej Polski. Istota regionów byłaby wyjaśniona przez ich typologiczną treść, a odmienność struktury typologicznej rozmaitych części kraju — przez różnice regionalne.

Rozdział kończy bardzo zwięzłe omówienie charakterystycznych cech wyróżnionych 14 rodzajów i 23 gatunków krajobrazu. Korzystniej byłoby ująć je w tabelę.

W najobszerniejszym rozdziale 4.3, po omówieniu systemu dziesiętnego i kryteriów wyróżniania fizycznogeograficznych obszarów, prowincji, podprowincji, stref, makroregionów i mezoregionów, autor podał w sposób zwięzły, niemal encyklopedyczny, bardzo dużo informacji o każdym geokompleksie. Charakterystyka jest kompletna, gdyż dotyczy całych geokompleksów, nawet gdy znaczna część ich obszaru znajduje się poza granicami Polski (prowincje, podprowincje), a ponadto oprócz wiadomości o podstawowych komponentach zawiera omówienie położenia i granic jednostek, informacje o ich powierzchni w km² i w % na terenie Polski, podział na jednostki niższego rzędu i kryterium ich wydzielenia, a w przypadku mezoregionów — główne cechy wyróżniające je spośród innych. Niestety, w całym rozdziale brakuje jakichkolwiek map, rysunków i fotografii, co w połączeniu z lakonicznością tekstu bardzo utrudnia korzystanie z niego np. studentom. Także niezgodność nazw niektórych regionów na mapie i w tekście stwarza dodatkowe kłopoty.

Ryszard Czarnecki

F. Pelzer, *Polen. Eine geographische Landeskunde von...* Wissenschaft. Länderkunden, Band 36, Darmstadt 1991; 438 s., 80 ryc., 43 tab., 3 mapy barwne.

Ukazała się dosyć obszerna geografia Polski w języku niemieckim, napisana przez autora urodzonego w 1937 r. w Mrągowie (wówczas Sensburg/Ostpr.), współpracownika Instytutu Geografii Uniwersytetu w Münsterze. Jest to pozycja, na którą trzeba zwrócić szczególną uwagę wobec braku aktualnej geografii Polski w jednym z języków zachodnioeuropejskich, napisanej przez autora polskiego. Ostatnią taką pozycją była pięknie wydana albumowa książka Jerzego i Ireny Kostrowickich *Polen, Landschaft und Architektur*, Arkady 1980 (również w wersji angielskiej). F. Pelzer cytuje pierwszą wersję tej książki, z 1973 r., firmowaną tylko przez J. Kostrowickiego. Dawno straciło aktualność niemieckie tłumaczenie licealnego podręcznika J. Barbaga i S. Berezowskiego pt. *Ökonomische Geographie der Volksrepublik Polen* (Berlin 1956).

Autor w przedmowie pisze, że geografii regionalnej nie można napisać jedynie na podstawie materiałów kartograficznych, danych statystycznych i literatury — konieczna jest znajomość danego kraju z autopsji, toteż od 1975 r. odbył wiele podróży studyjnych i wycieczek do Polski. We *Wprowadzeniu* (s. 1–7) omawia krótko historię geografii regionalnej (*Landeskunde*) i kartografii Polski od Galla Anonima i Jana Długosza po współczesne publikacje J. Barbaga, S. Berezowskiego, A. Dylikowej, J. Kondrackiego, J. Kostrowickiego i S. Leszczyckiego, podkreślając dychotomię ujęć pod wpływem geografii rosyjskiej: odrębne traktowanie geografii fizycznej i społeczno-ekonomicznej. Sam reprezentuje całościowe podejście do geografii regionalnej.

Druga część książki nosi tytuł *Struktury — korzystne i niekorzystne właściwości przestrzeni* i przedstawia na 90 stronach (1/4 tekstu) elementy fizycznogeograficzne: położenie i granice z punktu widzenia przyrodniczego i społeczno-ekonomicznego, budowę geologiczną, rzeźbę, stosunki klimatyczne, gleby, sieć wodną, roślinność, naturalny świat zwierzęcy, ochronę przyrody i krajobrazu, wreszcie przegląd regionalny.

Trzecią, najobszerniejszą część (s. 99–356) autor nazwał *Bezwładność i zmiany*. Składa się ona z następujących rozdziałów: 3.1. *Historia i zmiany przestrzenne*; 3.2. *Ludność i społeczeństwo*; 3.3. *Gospodarka*; 3.4. *Osiedla i urbanizacja*; 3.5. *Problemy przestrzeni (planowanie)*. Rozdział poświęcony gospodarce (ponad 1/4 tekstu książki) ma dziś znaczenie historyczne raczej wobec zmian ekonomicznych po 1989 r., dotychczas zresztą nie zakończonych.

Książka jest napisana rzeczowo, zarówno w części przyrodniczej, jak i antropogeograficznej; prezentuje osiągnięcia polskiej nauki w sposób obiektywny. W interesującej mnie szczególnie problematyce regionalizacji fizycznogeograficznej F. Pelzer oparł się na tradycyjnym podziale Polski na 6 pasów krajobrazowych: pobrzeża, pojezierza (nazwane *Ruckenlandschaften*), niziny, wyżyny, podgórze i góry, zamieszczając jednak szkicową mapkę podziału Polski na prowincje i podprowincje w układzie dziesiętnym, przy czym wyraził pogląd, że linijne przeprowadzanie granicy między Europą Wschodnią i Zachodnią budzi zastrzeżenia, ponieważ różnice klimatyczne występują stopniowo. W nazewnictwie geograficznym kierował się następującą zasadą: na terenach należących dawniej do Niemiec stosował dla miejscowości nazwy podwójne, na ziemiach dawnej Polski nazwy polskie lub tradycyjne egzonimy niemieckie (np. Warschau, Krakau), dla obiektów fizjograficznych natomiast używał nazw niemieckich lub tłumaczonych na język niemiecki. Sądzę, że takie zasady nie powinny budzić zastrzeżeń (wbrew różnym zaleceniom z ubiegłych dziesięcioleci). Analogicznie postępujemy z polskim nazewnictwem geograficznym na ziemiach położonych na wschód od obecnej granicy Polski.

F. Pelzer wykorzystał obficie cytowaną literaturę w języku polskim. Zestaw piśmiennictwa (w języku polskim, niemieckim i angielskim) jest zawarty na 30 stronach (359–389) i obejmuje ponad 600 pozycji, ponadto wymieniono 14 wybranych map przeglądowych i turystycznych, 23 atlasy i 24 źródła statystyczne. Są jednak pewne rażące przeoczenia, np. brak w tym zestawie *Narodowego atlasu Polski*, do którego są odniesienia w tekście, pominięto klasyczne opracowania dawniejsze (Lencewicz, Rehmana, Sawickiego i inne), brak *Zarysu hydrografii Polski* Z. Mikulskiego (angielska wersja *An outline of Poland's hydrography*, 1968), prac W. Okołowicza i innych.

Załączone do tekstu ryciny, głównie uproszczone mapy, nie zawsze poprawnie kartograficznie, są oparte na polskich materiałach, ale bez podawania źródła. Niezbyt udane są 3 mapy barwne poza tekstem: morfografia, rozbiory Polski, struktura przemysłu w 1984 r. (według *Rocznika statystycznego*). Pierwsza z wymienionych jest dość prymitywną przeróbką mapy *Krajobrazy geomorfologiczne z licealnego Atlasu Polski* (1979), z podłożeniem w tle 5 stopni hipsometrycznych o nieudanej kolorystyce.

Książkę zamyka 14-stronicowy (425–438) indeks pojęć i nazw.

Abstrahując od pewnych usterek oceniam pozytywnie. Książka dostarczy niemieckojęzycznemu czytelnikowi duży zasób wiadomości o Polsce, chociaż w szybko zmieniającej się rzeczywistości są one w pewnej części nieaktualne.

Jerzy Kondracki

Pologne, Revue Hommes et Terres du Nord, 1991, 1, Institut de Géographie de l'Université de Lille 1, Société de Géographie de Lille; 72 s.

Wrocławski geograf Benjamin Kostrubiec, obecnie profesor Uniwersytetu Lille 1 i członek redakcji czasopisma *Hommes et Terres du Nord*, doprowadził do wydania — co należy z uznaniem pokwitować — drugiego już w tym kwartalniku, na przestrzeni ostatnich 10 lat, specjalnego zeszytu

poświęconego Polsce. (Pierwszy „polski” zeszyt ukazał się w 1982 r.; por. recenzję zamieszczoną w zeszycie 3–4 Przeglądu Geograficznego z 1983 r.).

Zeszyt jest zbiorem 11 artykułów, których autorami są prawie wyłącznie geografowie z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego, od kilkunastu lat związani współpracą z geografami Lille. Zbiór ten poprzedzają dwa odredakcyjne artykuły wstępne. Jeden, B. Kostrubca, prezentuje główny cel, jaki przyświecał powstaniu publikacji: przybliżenie czytelnikowi frankofońskiemu obrazu przemian społeczno-ekonomicznych w Polsce związanych z przechodzeniem od gospodarki centralnie planowanej do gospodarki rynkowej, z uwzględnieniem możliwych skutków przestrzennych tych przemian. Artykuł B. Kostrubca jest zarazem zwięzłą i niebanalną charakterystyką społeczno-gospodarczej sytuacji Polski na przełomie lat 1990 i 1991. Równie interesujący jest drugi odredakcyjny tekst, chociaż Polski nie dotyczący, pióra P. Bruyelle’a, przewodniczącego komitetu redakcyjnego *Homes et Terres du Nord*. Jest to pełen ekspresji i symbolicznych zderzeń rys historyczny regionu Nord-Pas-de-Calais. Jeśli się weźmie pod uwagę rolę, jaką w górnictwie regionu odegrali Polacy, to naturalnie trzeba się zgodzić z autorem, że jego artykuł ma związek z tematyką całego zeszytu.

Jak wiele dzieł zbiorowych, recenzowany zeszyt zawiera artykuły o różnym obliczu, które — zapewne mimo starań inicjatorów i wydawców — w większym stopniu odzwierciedlają zainteresowania poszczególnych autorów, ich temperamenty, w mniejszym zaś podporządkowane są podstawowemu celowi pierwotnie stawianemu wydawnictwu.

Trzonem zeszytu jest grupa artykułów o tematyce ludnościowej i osadniczej. Są to artykuły następujące: B. Kostrubca — *Polacy we Francji*, S. Bronsztejna — *Sytuacja i rozmieszczenie ludności żydowskiej w Polsce*, A. Jagielskiego — *„Przejście demograficzne” w Polsce w dobie „przejścia od socjalizmu do demokracji”* i B. Miszewskiej — *Przemiany osadnictwa w Polsce*.

Historyczno-monograficzne, dobrze udokumentowane prezentacje B. Kostrubca i S. Bronsztejna, chociaż — ściśle biorąc — odległe od głównej idei zeszytu, można uznać za jego najtrwalsze pozycje. Szkoda jednak, że w obu opracowaniach relatywnie mało miejsca zajmuje okres najnowszy, w artykule B. Kostrubca kwestia napływu Polaków do Francji w latach 80. potraktowana jest marginalnie. Zwarty, skądinąd bogaty w naukowo-ponawcze treści artykuł A. Jagielskiego, rozpatrujący procesy przejścia demograficznego w Polsce na szerokim tle przemian ludnościowych w innych krajach Europy środkowo-wschodniej, jest artykułem najbardziej pobudzającym do refleksji, jednocześnie zaś kontrowersyjnym. To ostatnie może być, niestety, reakcją na pewne przebarwienia doktrynalno-ideologiczne, sformułowane w języku publicystyki politycznej (artykuł zaczyna się, nieco pompatycznie, od konstatacji, że „imperium zła” rozpada się w gruzy, kończy zaś stwierdzeniem, iż obecny głęboki kryzys w Europie środkowo-wschodniej to reakcja historii na „prawo ludnościowe socjalizmu”). Artykuł B. Miszewskiej jest bodaj najciekawiej napisaną pozycją recenzowanego zeszytu. Główny nacisk kładzie autorka na wybrane aspekty przemian organizacji przestrzeni wiejskiej i miejskiej. Próbuje wydobyc charakterystyczne cechy modernizacji budownictwa w ostatnich latach, zarówno na wsi (przede wszystkim rozwój „drugich domów”), jak i w mieście (dłuższy *passus* poświęcony tzw. budownictwu plombowemu), pokazuje ekspansję budownictwa sakralnego.

Do omawianej grupy artykułów tematycznie przylega artykuł M. Laurent o miastach bliźniaczych Francji i Polski. Jest to artykuł krótki i treściowo — niestety — ubogi. Zawiera jedynie listę 27 miast regionu Nord-Pas-de-Calais „zblźnionych” z miastami polskimi oraz opisy inicjatyw z tego wynikających podejmowanych przez dwie pary miast, opisy utrzymane w stylu turystycznych folderów. Na dobitkę, autorka podkreśla (notabene, od tego zaczyna się jej tekst), że w gruncie rzeczy nie chodzi tu o rzeczywiste miasta bliźniacze, ponieważ strona polska nie jest w stanie opłacać składki w wysokości 1000 dolarów rocznie, co stanowi warunek przynależności do Stowarzyszenia Miast Bliźniaczych.

Drugim dającym się wydzielić zestawem opracowań są artykuły dotyczące poszczególnych gałęzi gospodarki: J. Wyrzykowskiego — *Problemy polskiej turystyki na przełomie lat 80. i 90.*, W. Hasińskiego — *Współczesny rozwój rolnictwa w Polsce*, S. Góreckiej i J. Huk — *Przemiany*

krajobrazu handlowego Wrocławia w latach 1989–1990 i M. Slenczka — *Przemysł Wrocławia*. W porównaniu z wcześniej omówioną grupą są to artykuły o mniejszym walorze ogólności. Dwa z nich odnoszą się (co już wynika z tytułów) wyłącznie do jednego miasta, Wrocławia. Artykuł o rolnictwie traktuje w dużej części o przemianach tej gałęzi działalności w województwie wrocławskim. Jedyne problematyka turystyczna jest przedstawiona w skali ogólnopolskiej.

Odrębnie wymienić należy artykuł J. Czerwińskiego — *Wybrane problemy ekologiczne w Polsce* — obrazujący stan środowiska przyrodniczego w naszym kraju (ze szczególnym zwróceniem uwagi na sytuację w Sudetach) oraz studium M. Puchaly — *Deficyt nauczycieli w Polsce*, wnikliwie analizujące to zagadnienie zarówno w układzie „branżowym” (według przedmiotów nauczania) jak i w różnych układach przestrzennych (wojewódzkich, w podziale na miasto — wieś itd.).

Zawarte w zeszycie artykuły mają zasadniczo charakter opisowo-informacyjny (poprzedni zeszyt *Special Pologne* miał również pewne ambicje metodologiczno-teoretyczne). Należy sądzić, że jest to zgodne z intencją, jaka legła u podstaw ich napisania. Oczywiście, obraz rzeczywistości polskiej, jaki się z nich wyłania (dotyczy to przede wszystkim artykułów traktujących o poszczególnych działach gospodarki), nie jest i nie może być w pełni adekwatny do obrazu odpowiadającego stanowi faktycznemu w chwili ukazania się publikacji. Odzwierciedla ona raczej to, co się działo u schyłku poprzedniej dekady: upadek gospodarki planowej, a nie zjawisko poważniejszej konwersji społeczno-ekonomicznej. W tym miejscu trzeba wszakże podkreślić wysiłki autorów, którzy starali się, aby prezentowane przez nich materiały były tak dalece aktualne, jak tylko możliwe, a także próbowali przewidywać dalszy rozwój analizowanych faktów i procesów. Pod tym względem niekorzystnie wyróżnia się jedynie artykuł M. Slenczka.

Co się tyczy edytorskiej strony całej publikacji: redaktorska ręka jest za słabo widoczna. Zaczniemy od kwestii językowych. Francuski, jakim jest napisana większość artykułów „wrocławskich” nie ma — ogólnie mówiąc — najlepszego brzmienia. Koledzy — Francuzi mogli je bardziej podretuszować. Wszystkie artykuły są opatrzone streszczeniami francuskimi i angielskimi. Dwa artykuły, B. Kostrubca i A. Jagielskiego (nie wiadomo, dlaczego akurat te dwa) mają ponadto streszczenia polskie. Uderza rozrzutność w wykorzystaniu miejsca: wiele rycin można by zmniejszyć, niektóre — np. dość pusty kartogram na s. 13 — nawet do 1/4. Można było zadbać o to, żeby część wolnych miejsc na końcu poszczególnych artykułów wypełnić, powiedzmy, nieco bogatszą bibliografią, z pożytkiem dla czytelników, którzy chcieliby głębiej wniknąć w daną tematykę. W artykule J. Czerwińskiego znalazła się, ni stąd ni z owąd, fotografia — skądinąd ładna — Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego. Żalować wypada w końcu, że wydawcy nie zdobyli się na oprawę odpowiedniejszą dla zeszytu „*Special Pologne*”: recenzowany zeszyt ma na okładce panoramę Boulogne-sur-Mer.

Jerzy Grzeszczak

E. G e l l n e r, *Narody i nacjonalizm*, Biblioteka Myśli Współczesnej, PIW, Warszawa, 1991.

Autor recenzowanej książki¹ jest znanym profesorem filozofii i antropologiem społecznym, członkiem Brytyjskiej Akademii Nauk i wykładowcą w London School of Economics and Political Sciences oraz w Uniwersytecie w Cambridge.

Praca ukazała się na Zachodzie w r. 1983 i stanowi spoukularyzowaną prezentację oryginalnej teorii Gellnera, sugerującej istnienie ścisłego związku przyczynowego między industrialną fazą rozwoju społeczeństw a nowożytnym nacjonalizmem².

¹ Zobacz też recenzję w tygodniku *Polityka* (nr 20 i 28 z 1991 r.).

² Nacjonalizm w rozumieniu autora książki to zasada polityczna, według której w danym społeczeństwie występuje przemożne dążenie do tego, aby polityczne jednostki terytorialne pokrywały się z podziałami narodowościowymi (patrz s. 9).

Według tej teorii, nacjonalizm pojawia się w otoczeniu, gdzie istnienie organizacji państwowej zrozumiałe jest samo przez się, występuje jednak nie w każdym państwie i tylko w niektórych sytuacjach społecznych.

Społeczeństwo łowiecko-zbierackie, jako nie posiadające państwowości, chociażby tylko z racji przyjętej tu definicji nacjonalizmu, nie może przejawiać takich tendencji. Jednak również w społecznościach agrarnych, w których występuje ogromna mnogość form państwowości (lub organizacji przedpaństwowych), od lokalnych wspólnot po wielkie imperia, nie istniały warunki do kojarzenia jednostek politycznych z kulturowymi (w tym z etnicznymi). W społecznościach tych istnieje wyraźna i stabilna struktura społeczna. Grupa kierownicza opiera się na bardzo nielicznej, ale wpływowej, warstwie wykształconych specjalistów, wśród których najważniejszą rolę odgrywają wojownicy, kapłani i skrybowie. Warstwa ta jest ściśle odizolowana od przeważającej masy ludności, którą stanowią niepiśmienni rolnicy, zgrupowani w ramach niewielkich, autarkicznych, wspólnot lokalnych.

Tak więc rządzący, „zawieszeni” niejako między przednarodowymi wspólnotami producentów a ponadnarodową kastą klerków, są, z oczywistych względów, lojalni tylko w stosunku do tych ostatnich. Brak zatem wystarczająco silnego bodźca (jak również możliwości), aby szerzyć wśród ludu elementy wyższej (= piśmiennej) kultury. Panujący system, w którym podkreślenie wszelkich różnic między warstwami (klasami, kastami) społecznymi ma znaczenie ogólnie stabilizujące, nie wykazuje tendencji do kulturowego imperializmu, a tym samym, nie widać dążności do kojarzenia terytorialnych jednostek politycznych z kulturowymi (ewentualnie etnicznymi).

Społeczeństwo industrialne jest pierwszym w dziejach ludzkości wielkim systemem społecznym, który żyje z bezustannego (materialnego i poznawczego) rozwoju, przy pomocy tego ostatniego sprawując społeczną kontrolę nad ludnością. Dlatego jego główną słabą stroną jest możliwość zahamowania owego rozwoju (najczęściej z powodu braku środków materialnych), co z reguły wywołuje silną agresję społeczną, zaś w skrajnym przypadku — rozpad danej państwowości.

Konieczność ciągłego wzrostu ilościowego zmusza do nieustannej rewizji wiedzy, modeli i wzorców, a także do upowszechniania oświaty między wszystkimi uczestnikami procesu produkcji. Oświaty na szczeblu ogólnym, jednolitej i o wyrównanym poziomie, niezbędnej nie tylko do umożliwienia porozumiewania się wszystkich ze wszystkimi, ale także z powodu nieuniknionych i częstych przetasowań kadrowych w procesie wciąż zmieniającej się produkcji.

Taki rozległy system oświatowy jest w stanie utrzymać jedynie państwo. Jest ono przeto żywotnie zainteresowane, aby ludzie nie tworzyli istotnych utrudnień w szybkim przepływie informacji, niezbędnym dla jego funkcjonowania.

Toteż wielkim zagrożeniem dla rozwoju społeczeństwa industrialnego są, zdaniem autora, ci członkowie społeczności, którzy nie spełniają minimum wymogów wykształcenia i elastyczności, hamując w ten sposób mobilność całego systemu („zasada hamulców entropii społecznej”). Takimi ludźmi są zazwyczaj przybysze z zacofanych i ubogich peryferii państwa, którzy stanowią zarzewie rewolucji społecznej, dopóki nie ulegną w swej zasadniczej masie asymilacji — do zaawansowanej cywilizacyjnie większości.

Sytuacja jednak staje się zupełnie inna, gdy owi upośledzeni należą do wyraźnie odmiennej grupy kulturowej (lub etnicznej). Działa wówczas tzw. „zasada rozszczepienia”, zgodnie z którą część grupy asymiluje się w sercu obcego imperium, gdy reszcie, z różnych względów, pozostaje trwanie na własnym terytorium lub pełnienie roli pariasów na obszarach etnicznie mieszanych.

Właśnie ci ostatni, z racji uświadamiania sobie swego upośledzenia na tle lepiej sytuowanych, wykształconych, a przede wszystkim niepomaganych oraz odrębnych kulturowo (etnicznie) sąsiadów, są najlepszym podłożem do powstania nacjonalizmu.

Epoka nacjonalizmu jest więc, zdaniem Gellnera, nieuniknioną fazą rozwoju społecznego, pojawiającą się w związku z przełomem między schyłkiem społeczeństwa agrarnego a rodzeniem się industrialnego. Istniejące napięcia powinny zatem być łagodzone w miarę umacniania się nowego systemu społecznego³.

³ Ostatecznie jednak autor książki nie wypowiada się wyraźnie na temat bardziej długofalowych prognoz rozwoju omawianego procesu.

Spośród wielu, teoretycznie możliwych, rodzajów nacjonalizmu, wyróżniono w pracy trzy typy zasadnicze: mający szereg wariantów tzw. „nacjonalizm habsburski”, „liberalny” nacjonalizm Zachodu (np. Włochy, Niemcy w XIX w.) oraz „nacjonalizm diaspory”.

Pierwszy z nich pojawiać ma się wówczas, gdy władzę w państwie sprawują przedstawiciele jednej z jego narodowości (ewentualnie grupy kulturowej), uprzywilejowanej ponadto przez fakt, że z niej wywodzi się także duchowa elita kraju, zaś inni jego obywatele są obcy etnicznie i niewykształceni, wskutek czego stwarzają, wspomniany wyżej, „hamulec społecznej entropii”. Powstałe tarcia uzewnętrzniają się przede wszystkim tam, gdzie następuje codzienna konfrontacja obu grup, a więc z reguły w dużych centrach ludnościowych, do których przede wszystkim udają się w poszukiwaniu pracy migranci z obszaru całego państwa. Najczęściej więc są to stolicy wielonarodowościowych imperiów.

W świetle przedstawionej teorii łatwo tłumaczy się znany fakt, że nacjonalizm rozwija się najpierw w kręgach bardziej oświeconych i zamożnych przedstawicieli upośledzonego narodu. Izolacjonizm i duma z odrębności muszą być bowiem poprzedzone wiedzą na temat różnic w sytuacji własnej grupy w stosunku do obcych, a co za tym idzie, powstaniem poczucia krzywdy, a ponadto wsparte własną symboliką etniczną (tę ostatnią, w ostateczności, tworzoną niejako „na zamówienie”).

„Liberalny” nacjonalizm Zachodu dotyczy również niejednorodnej etnicznie społeczności w obrębie jednego państwa, ale w sytuacji, gdy zarówno rządzący, jak i rządzeni, mają — w przybliżeniu — równy dostęp do wykształcenia i tzw. wyższej kultury, zaś rozbieżności ekonomiczne nie są przesadne. Istniejące tarcia nie przybierają przeto form jaskrawych, a żądania grupy upośledzonej sprowadzają się do uzyskania własnej państwowości, po czym wygasają.

Nacjonalizm diaspory stanowi, z punktu widzenia swych perspektyw najbardziej tragiczną formę przejawiania się nacjonalizmu. Tutaj grupa mniejszościowa (i nie sprawująca władzy!) reprezentuje w swej masie kulturę pisma, i to kulturę zdecydowanie odrębną od zasadniczo agrarnej, a więc generalnie przedpiśmiennej, kultury reszty obywateli — spośród których jednak rekrutuje się kasta kierownicza. U progu fazy przedindustrialnej poziom życia — oraz wpływy — omawianej grupy mniejszościowej, pełniącej zwykle doniosłe funkcje w społeczności agrarnej, wyraźnie przewyższają wartości przeciętne dla całego państwa. W przypadku nie posiadania przez ową grupę znaczącego zaplecza terytorialnego, co zdarza się bardzo często w tym wariantcie, a przeważnie nie zachodzi w obu opisanych poprzednio, pozostaje jej trwanie w stanie — mniej lub bardziej zaognionego — konfliktu z całym otoczeniem, co kończy się niekiedy eksterminacją całej mniejszościowej grupy (autor podaje tu niezbyt odległe w czasie przykłady dotyczące Ormian, Greków i Żydów) — lub też jej całkowitą asymilacją.

W tak przedstawionym społeczeństwie industrialnym możliwie jednolite kulturowo państwo jest przeto żywotną koniecznością. Wyższa kultura, z dotychczasowej „ozdoby” społeczności agrarnej, awansuje do roli uprawomocnienia porządku społecznego i staje się „jedynym klimatem dla wszystkich”. Ale tylko państwo jest w stanie kontrolować jakość wytworów najważniejszego obecnie przemysłu: „wyrobu” istot użytecznych i zdolnych do życia w industrialnym społeczeństwie. I w tym właśnie, zdaniem autora książki, zawiera się sedno współczesnego nacjonalizmu.

Recenzowana książka ukazała się w okresie kolejnej fali narastania na świecie problemów związanych z nacjonalizmem. W ostatnich dekadach wytworzyło się jednak w Europie dość powszechne mniemanie, że nasz kontynent ma już za sobą jego ostre przejawy. Niestety, rzeczywistość rychło zadała mu kłam. Należy więc spodziewać się wzrostu zainteresowania czytelników prezentowaną w książce problematyką. Nie jest też bez znaczenia, że szczegóły teorii Gellnera noszą wyraźne piętno regionu, z którego pochodzi jej twórca, czyli również nam najbliższej, wieloetnicznej Europy Środkowej. Być może także dlatego teoria ta wydaje się dla nas tak przekonująca. Bez względu jednak na to, ile racji można się w niej doszukać, jest ona niewątpliwie ciekawa i godna poznania. Warto również zwrócić uwagę na jej — w sumie konstruktywną — wymowę.

Opisywana przez autora książki odmiana nacjonalizmu została wprawdzie wpisana w cykl społecznego rozwoju, jednak nie twierdzi on kategorycznie, iż nie może być lokalnych odstępstw od

przedstawionego przezeń ciągu wydarzeń. Nie jest ona również procesem zupełnie niesterowalnym. Dla czytelnika najważniejsza jednak wydaje się teza, że nacjonalizm nie jest zjawiskiem nieprzewidywalnym, a po fazie aktywizacji można spodziewać się wystąpienia, niejako „naturalnych”, okresów jego wygasania.

Mimo niewielkiej objętości, książka jest dość trudna w czytaniu, głównie z powodu powtórzeń niektórych tez oraz pewnego formalnego nieporządku. Warto zalecić ją do przeczytania zarówno tym wszystkim, którzy interesują się problematyką etniczno-kulturową, jak i szerszemu gronu czytelników, przede wszystkim ze względu na próbę racjonalizacji powszechnie dziś występujących zjawisk, które na tle ogromnych technicznych i organizacyjnych sukcesów współczesnej cywilizacji, przez wielu ludzi odbierane są tylko jako niepojęty — i tragiczny w skutkach — irracjonalny chaos.

Andrzej Gocłowski



M. B r o c a r d, *La science et les regions. La documentation française*, Coll. Dynamique du territoire, 1991, 268 s.

Ewa Nowosielska

A. M. M a n n i o n, *Global environmental change. A natural and cultural environmental history*, Longman Scientific and Technical, New York, 1991; 404 s.

Syntetyczny wykład naturalnej i kulturowej historii środowiska geograficznego jest przeznaczony dla studentów geografii, którzy zapoznali się już z podstawowymi procesami wymiany energii i obiegu materii na Ziemi. Autorka zajmuje się zmianami ekosystemów w układzie przestrzennym i czasowym w ciągu ostatnich trzech milionów lat.

W pierwszych czterech rozdziałach podręcznika przedstawiono aspekty czasowe zmian środowiska z podkreśleniem ciągłości naturalnych przekształceń zachodzących w atmosferze, hydrosferze, litosferze i biosferze, nieustannie oddziaływających na siebie. Inaczej rysuje się rola człowieka, który stał się nowym, a ostatnio potężnym czynnikiem kształtującym środowisko.

Sięgając do dorobku geologii czwartorzędu autorka zwraca uwagę na komplementarne znaczenie różnych metod badań paleogeograficznych, odtwarzających warunki minionych epok, a koncentrujących się na analizie rdzeni z osadów morskich, lądowych i lodowych. Dostarczając dowodów na zmiany elementów flory i fauny, wskazują one kierunki zmian klimatycznych. Autorka podkreśla też — za Iversenem — istnienie rytmu cykli zimnych i ciepłych, tworzącego kontynuację klimatycznych cykli glacialnych i interglacialnych. W okresach interglacialnych można wyróżnić szereg przewodnich taksonów, stanowiących odpowiedź na działanie czynników klimatycznych, zaś w poszczególnych fazach tych okresów na podstawie składu florystycznego można wnioskować o warunkach glebowych oraz o tempie migracji i współzawodnictwie gatunków. Na poparcie tej prawidłowości autorka przedstawia rozmiary i zróżnicowanie zmian środowiskowych w ciągu ostatnich 12 000 lat w Europie i specjalnie szczegółowo na Wyspach Brytyjskich, cytując dane z analizy pyłkowej i makroszczątków oraz omawiając serie sedymentów z rdzeni lodowych i morskich.

Na naturalny rytm zmian klimatycznych nałożyły się skutki działalności pierwszych grup człekokształtnych, które około dwa miliony lat temu posiadały umiejętność produkcji narzędzi. Już w paleolicie pojawiły się próby tworzenia strategii zdobywania żywności, które z czasem były coraz bardziej udoskonalane.

Na tej działalności oparło się wiele potężnych starożytnych cywilizacji, wykorzystujących zasoby naturalne środowiska, a szczególnie prowadzących określoną gospodarkę wodną, jako ważny warunek uzyskiwania efektywności plonów. Dane archeologiczne świadczą również o problemach wylaniających się przy gospodarowaniu w środowisku, takich jak nadmierny wypas, spadek żyzności gleb, erozja, wzrost zasolenia gleby.

W okresie ostatnich 2 000 lat ludzkość w znacznej mierze rozwinęła metody posługiwania się zasobami środowiska. Recenzowany podręcznik jest frapującym wykładem dziejów gospodarczej aktywności człowieka w różnych ekosystemach. Od połowy XVII w. w dobie rewolucji przemysłowej i znacznego przyrostu demograficznego, nastąpiły poważne przekształcenia sieci osadniczej, a eksploatację i użytkowanie paliw kopalnych oraz wprowadzenie nawozów sztucznych należy uznać za główne czynniki przemian środowiskowych. Autorka ukazuje ich skutki w Europie na przykładzie Wielkiej Brytanii oraz w związku z ekspansją krajów europejskich w Ameryce, Afryce i Australii, gdzie nowe systemy rolnicze i uprawa nowych odmian roślin o wysokiej wartości eksportowej powodowały degradację środowiska naturalnego na szeroką skalę. Zwłaszcza działalność przemysłowa w ciągu ostatnich 200 lat spowodowała bezpośrednie zmiany w hydrosferze, litosferze i atmosferze, które wiąże się z ingerencją człowieka w podstawowe cykle biogeochemiczne, dostarczając dużej ilości odpadów, wywołują zakwaszenie środowiska i wzmocnienie globalnego efektu cieplarnianego.

Cztery kolejne rozdziały podręcznika są poświęcone skutkom rozwoju przemysłu i innowacji rolniczych w świecie. W sferze wymiany energii w środowisku zaznaczyły się skutki gospodarki energetycznej w ośrodkach miejskich, wykorzystanie doświadczeń nauki w praktyce rolniczej uwidocznili się natomiast w sterowaniu przepływem energii i wymianą materii w krajobrazach kulturowych. Odnosi się to głównie do użytkowania nawozów sztucznych i środków chemicznej ochrony roślin, z których te ostatnie upraszczają wzajemne związki troficzne, eliminując tzw. szkodniki współzawodniczące z preferowaną uprawą. Stosowanie wysokiej technologii w rolnictwie powoduje niezamierzone skutki, takie jak eutrofizacja, wywołana przez nawozy sztuczne, erozja gleb nie tylko w krajach rozwijających się, ale i rozwiniętych oraz zasolenie w regionach suchych i półsuchych. Narzuca to konieczność wprowadzenia zasad harmonijnego korzystania z zasobów środowiska naturalnego i propagowania ich głównie w krajach rozwijających się, aby nie powtarzały one błędów, które stały się udziałem krajów rozwiniętych. Autorka zwraca tu specjalną uwagę na dylematy współczesnego leśnictwa, uczestniczącego z jednej strony w wycinaniu lasów i dostarczaniu drewna jako surowca i paliwa, z drugiej zaś — osiągniętego widoczne sukcesy w dziedzinie tzw. agroleśnictwa, realizującego szeroki i racjonalny program zalesień. Możliwość urzeczywistnienia harmonijnego rozwoju gospodarczego stwarzają zwłaszcza rekreacja, turystyka

i sport, które wprawdzie mogą przyczynić się niekiedy do degradacji środowiska, lecz właściwie zorganizowane — mogą ułatwiać ochronę krajobrazu.

Znaczącą rolę w tworzeniu modelu gospodarowania człowiekiem w środowisku odgrywa biotechnologia, która zajmuje się podnoszeniem produktywności roślin i zwierząt przy jednoczesnej kontroli jakości środowiska (gospodarka ściekami wodnymi i surowcami mineralnymi). Ponadto rozwój biotechnologii skłonił ludzkość do podjęcia eksperymentu środowiskowego, polegającego na kreowaniu cech organizmów przez inżynierię środowiskową. Niesie to ze sobą różne niebezpieczeństwa i dlatego wymaga rozbudowy aparatu regulującego i kontrolującego działania głównie w kierunku ochrony środowiska.

W ostatnim rozdziale autorka przedstawia problemy natury politycznej, społecznej i ekonomicznej, związane z globalną przemianą środowiska Ziemi tej miary, jak m.in. globalne ocieplenie. Dowodzi ona, że pomyślne ich rozwiązanie wynika z przekonania, iż cywilizacja musi rozwijać się w harmonii z zasadami prawidłowego funkcjonowania środowiska. Przejawem zaś wcielania w życie tych poglądów są pierwsze międzynarodowe porozumienia, dotyczące zasad wykorzystania zasobów naturalnych środowiska geograficznego. Podstawy do tworzenia globalnej polityki środowiskowej powinny powstać dzięki badaniom paleogeograficznym, symulacjom przyszłych zmian środowiskowych i rozwojowi biotechnologii i inżynierii genetycznej.

Podręcznik zaopatrzony jest w imponującą pod względem rozmiarów bibliografię literatury przeważnie anglojęzycznej, rozbudowaną przede wszystkim o najnowsze pozycje, które ukazały się po roku 1984. Ponadto każdy rozdział kończy się wykazem publikacji zalecanych specjalnie przez autorkę do poszerzenia danego zagadnienia. Ryciny są na ogół poglądowymi schematami lub uproszczonymi modelami, podkreślającymi uwarunkowania i związki przyczynowe lub przestrzenne między zjawiskami. Korzystanie z podręcznika ułatwia szczegółowy indeks rzeczowy.

Podręcznik A.M. Mannion zasługuje na specjalną uwagę czytelników zainteresowanych zmianami zachodzącymi w środowisku ze względu na aktualność szeroko potraktowanej problematyki, wysoką wartość merytoryczną i komunikatywność wykładu.

Barbara Obrębska-Starkłowa

M. A. S u m m e r f i e l d, *Global geomorphology*, Longman Scientific Technical, London 1991, 537 s.

Geomorfologia wyodrębniła się na przełomie XIX i XX wieku, z geologii w USA i z geografii w Europie. Przez kilkadziesiąt lat pozostawała częścią obu tych nauk, co usprawiedliwiano istnieniem dwóch jakoby odrębnych aspektów geomorfologii — strukturalnego i klimatycznego. Dopiero w minionym dziesięcioleciu geomorfologia zdobyła pozycję samodzielnej dyscypliny. Proces usamodzielniania stymulowały nowe metody badawcze. Metody ilościowe umożliwiały zobiektywizowanie i porównywalność wyników badań, jakościowe zaś wyzwoliły w różnych krajach ogromny rozwój badań podstawowych, w wyniku których zgromadzono materiał faktologiczny dość bogaty, aby testować dawne teorie geomorfologiczne i tworzyć nowe uogólnienia. Bezcennym narzędziem do interpretacji geomorfologicznych okazały się zdjęcia lotnicze i obrazy satelitarne. Te ostatnie umożliwiły globalne postrzeganie problemów geomorfologicznych i związków przyczynowych pomiędzy drobnymi formami i makrostrukturami. Z drugiej strony współczesne zagrożenia cywilizacyjne, wynikające z degradacji środowiska przyrodniczego, zrodziły potrzebę integracji wiedzy z zakresu nauk Ziemi. Geomorfolog dociekający związków, zależności i efektów wzajemnego oddziaływania sił endo- i egzogenicznych, prowadzi badania w obszarze zainteresowań wielu nauk o Ziemi i dlatego jest — być może — najbardziej predystynowany do pełnienia owych funkcji integracyjnych. Wreszcie, coraz większego znaczenia nabiera geomorfologia stosowana.

Podręcznik Summerfielda jest wykładnią wspomnianych przemian i ogromnego postępu, jaki się dokonał w badaniach geomorfologicznych w ostatnim dziesięcioleciu. Reprezentuje wysoki poziom

merytoryczny i zawiera bogatą treść, chociaż daleki jest od wyczerpania problematyki wchodzącej w zakres geomorfologii. Na przykład autor świadomie pomija zagadnienia geomorfologii stosowanej, która jest dziedziną tak rozległą, że właściwe jej przedstawienie wymagałoby powiększenia objętości podręcznika o 25%. Rezygnuje także z wykładu dotyczącego geomorfologii dna morskiego, bowiem problemy genezy i ewolucji basenów oceanicznych oraz współczesnych procesów kształtujących rzeźbę dna oceanów są złożone — często dyskusyjne, a nawet sporne. Wnikliwe rozważenie tej bogatej problematyki znów wydatnie zwiększyłoby objętość książki. W podręczniku Summerfielda czytelnik nie znajdzie również wiadomości z zakresu geomorfologii matematycznej. Własne doświadczenie dydaktyczne i dyskusje z kolegami skłoniły autora do na ogół werbalnego opisu form i dyskusji problemów, słusznie bowiem obawia się on, że ujmowanie procesów geomorfologicznych w formuły matematyczne może stwarzać wrażenie, że procesy te są prostsze i bardziej zrozumiałe niż to jest w istocie. W książce znajdujemy jedynie 19 *boxów*, w których wybrane koncepcje i procesy uzyskały reprezentację matematyczną. Nowością jest natomiast obszerny rozdział poświęcony „geomorfologii” planetarnej — procesom, utworom i formom na Księżycu, Marsie, Merkuryem i Wenus oraz księżycom zewnętrznych planet.

Książka została podzielona na 5 części i 19 rozdziałów. Część I, wprowadzająca czytelnika w geomorfologię jako całość, traktuje o kilku kluczowych koncepcjach stosowanych w analizie krajobrazu, o metodach badań oraz o endo- i egzogenicznych czynnikach rzeźbotwórczych. W części II (rozdz. 2–5) przedstawiono procesy i formy endogeniczne uwarunkowane tektoniką i wulkanizmem. Po rozważeniu globalnych problemów tektoniki płytowej, następuje analiza procesów i form powstających na brzegach płyt, procesów i form w obrębie płyt oraz form powstających w wyniku ruchów magmy. W tej części autor zwięźle i wyczerpująco przedstawił najnowsze poglądy na procesy przebiegające w tektonosferze i na płynące z nich konsekwencje dla rzeźby powierzchni Ziemi. Już tytuł książki wskazuje, że celem autora jest zbudowanie pomostu pomiędzy geotektoniką i geomorfologią oraz wykazanie, że nawet na formy wielkoskalowe należy patrzeć z perspektywy globalnej. Takie podejście do przedmiotu jest konsekwentnie realizowane w III części książki (rozdz. 6–14), traktującej o egzogenicznych procesach i formach powierzchni Ziemi. Kolejność rozważanych tu problemów (wietrzenie, procesy i formy stokowe, procesy i formy fluwialne, eoliczne, glacialne, peryglacialne, wybrzeżowe) nie odbiega od konwencji przyjmowanej w dotychczasowych podręcznikach, jednak problemy te są przedstawione na podstawie najnowszych osiągnięć nauki, działające w przyrodzie siły, procesy rzeźbotwórcze i zjawiska geomorfologiczne ujmowane są we wzajemnych relacjach, ewolucyjnie i dynamicznie. Ostatni rozdział (14) dotyczy relacji pomiędzy klimatem i jego zmianami a formami terenu. Procesy egzogeniczne, generowane energią ciepłą promieniowania słonecznego, zależą przede wszystkim od klimatu, którego znajomości autor spodziewa się od czytelnika. Część IV książki (rozdz. 15–18) jest najbardziej oryginalna i nowoczesna; zawiera analizę interakcji endogeniczno-egzogenicznych. Autor odczytuje je z tempa wypiętrzania i denudacji, z relacji pomiędzy procesami tektonicznymi i rozwojem systemów erozyjnych oraz ze zmian poziomu morza. Ostatni rozdział ma charakter syntetyczny. Rozważa się w nim modele ewolucji krajobrazu, relacje stabilność — zmienność krajobrazu, chronologię denudacji i morskie odpowiedniki stratygraficzne denudacji kontynentalnej oraz relacje pomiędzy tektoniką, klimatem i rozwojem krajobrazu. W części V (poziemiejskie formy terenu) najbardziej wyczerpującą charakterystykę procesów i form rzeźbotwórczych uzyskała planeta Mars. Na końcu podręcznika w 7 dodatkach zawarto: przyjęte jednostki miar, techniki datowania osadów, tablicę stratygraficzną, szereg klasowych interwałów wielkości okruchów skalnych, sposoby zachowania się osadów w procesach odształceń i struktury geologiczne.

Autor i wydawcy wykorzystali wszystkie dostępne środki doboru i układu treści oraz grafiki, aby książkę uczynić maksymalnie interesującą, pogładową i estetyczną. Zabiegi te dotyczą przede wszystkim strony ilustracyjnej. Ilustracje stanowią integralną część książki; ich liczba (około 500), treść (zaczepnięte z najnowszych prac) i sposób wykonania, niepomierne podnoszą wartość dydaktyczną dzieła. Atrakcyjna i ciekawa ilustracja towarzyszy czytelnikowi poprzez całą książkę, począwszy od okładki, która przyciąga uwagę czterema kolorowymi fotografiami typowych form,

poprzez 19 calostronicowych zdjęć satelitarnych, z których każde jest reprezentatywne dla problematyki rozważanej w poszczególnych rozdziałach i kilkuset zdjęć lotniczych, map, fotografii, diagramów i blokdigramów, wykresów, profili geomorfologicznych i przekrojów geologicznych, do najbardziej syntetycznych obrazów, które pokazują relacje pomiędzy procesami, utworami i formami w układzie współrzędnych prostokątnych, bądź ewolucję poszczególnych typów krajobrazu wyobrażoną w postaci schematycznych modeli. Materiał ilustracyjny pochodzi z różnych miejsc na kuli ziemskiej i przedstawiony jest w różnych skalach. Wzbogacają go 82 tablice, które zawierają klasyfikacje, estymacje, zestawienia lub porównania procesów, utworów i zjawisk geomorfologicznych w relacji do innych elementów środowiska przyrodniczego. Dwuszpaltowy układ zwiększa stopień „upakowania” treści i poprawia czytelność tekstu. Terminologia wypukłona jest tłustą czcionką i definiowana w tekście, ponadto w indeksie (prawie 1900 terminów) wskazano strony, na których można znaleźć definicję każdego terminu. Aby zwiększyć czytelność książki, z tekstu usunięto noty bibliograficzne, natomiast po każdym rozdziale następuje krótkie omówienie piśmiennictwa na dany temat, a następnie spis literatury. Autor zestawiał ponad 1000 wykorzystanych w książce prac anglojęzycznych, z których około 60% opublikowano w latach 80.

Geomorfologia globalna Summerfielda prezentuje innowacyjne podejście do studium form terenu, integruje globalną tektonikę z formami o różnej randze hierarchicznej, wyjaśnia związki przyczynowe pomiędzy rzeźbą i klimatem, zawiera obszerny rozdział poświęcony procesom rzeźbotwórczym i formom na powierzchni innych ciał niebieskich Układu Słonecznego. Autor dedykuje podręcznik studentom geomorfologii, którzy mają ogólne wykształcenie z zakresu geografii bądź geologii fizycznej, przede wszystkim z podstaw mineralogii i petrografii oraz klimatologii i biologii. Rozwijają jednak swój wywód z troską o jego zrozumienie przez adeptów wszystkich innych nauk o Ziemi i o środowisku przyrodniczym. Sądzę, że ta unikalna książka, kumulująca wielkie bogactwo treści, przemyślanych i zintegrowanych przez autora, okaże się pomocna również wykładowcom geomorfologii w uniwersytetach, a nawet może być źródłem inspiracji do badań naukowych.

Urszula Urbaniak-Biernacka

B. J. N e b e l, *Environmental science: the way the world works*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1990, 603 s.

Tytuł książki sugeruje, że recenzowana pozycja wprowadzi czytelnika w skomplikowane zagadnienia funkcjonowania środowiska przyrodniczego lub też, że będzie kolejną publikacją reprezentującą ruch ochroniarski. W rzeczywistości zajmuje ona pozycję pośrednią — nie jest prezentacją oryginalnych prac badawczych autora ani nie zawiera szczególnych nowości naukowych, jest natomiast dobrej klasy podręcznikiem, który może być użyteczny dla geografa, biologa, specjalisty w zakresie nauk rolniczych czy planisty przestrzennego. O użyteczności książki przesądza wiekoaspektowe ujęcie tematu. Konstrukcja książki jest oparta na interakcji człowiek-środowisko, co szczególnie z dzisiejszej perspektywy, gdy obserwujemy wiele negatywnych konsekwencji niewłaściwego wykorzystania środowiska, jest założeniem w pełni poprawnym.

Pierwsza część książki stanowi przystępne wprowadzenie w zagadnienia środowiska przyrodniczego. Główne kwestie są rozpatrywane na podstawie praw funkcjonowania ekosystemów. Autor koncentruje się na zagadnieniach prawidłowego korzystania z bogactw naturalnych. Określeniu potrzeb społecznych służą zawarte w drugiej części książki charakterystyki struktury demograficznej świata. Nebel potwierdza znaną tezę, że zahamowanie wzrostu liczby ludności można osiągnąć jedynie poprzez kontrolę urodzeń.

Rozpatrywanie problemów na zasadzie zestawienia potrzeb społecznych i możliwości przyrody pociągnęło za sobą dogłębną analizę cech środowiska przyrodniczego decydujących o jego odporności oraz szeroko pojętym potencjale (struktura troficzna, optimum środowiskowe, roślinne

zbiorowiska klimaksowe, czynniki ograniczające, adaptacja organizmów, granice adaptacji, sukcesja itp.). Za podstawowe komponenty środowiska abiotycznego uznano gleby i wody, scharakteryzowane w następnej części książki. Część ta ukazuje również sposób funkcjonowania systemu środowiska przyrodniczego w procesie odtwarzania jego zasobów oraz rolę czynnika ludzkiego w tym procesie. Nie poprzestano jedynie na wymienieniu zagrożeń, ale podano również przykłady działań zmierzających do prawidłowego gospodarowania posiadanymi dobrami.

W dwu następnych częściach przedyskutowano problemy związane z zanieczyszczeniem środowiska (eutrofizacja wód, ścieki, odpady przemysłowe, zanieczyszczenie powietrza, kwaśne deszcze, efekt cieplarniany, niszczenie warstwy ozonowej). Zdaniem autora, jedną z najskuteczniejszych metod zwalczania zanieczyszczeń jest stosowanie małych alternatywnych systemów oczyszczania (np. przydomowe kompostownie i małe lokalne oczyszczalnie). B. Nebel omawia również problem składowania pozostałości po procesach oczyszczania (metale ciężkie) oraz odpadów promieniotwórczych. Konkluzje rozważań zebrano w ostatniej części książki. Zawiera ona ponadto charakterystykę alternatywnych źródeł energii i kończy się wyraźną sugestią, że ich udział w bilansie energetycznym powinien mieć ciągłą tendencję wzrostową. Ważkie wydają się być również rozważania nad wpływem różnych stylów życia na środowisko przyrodnicze.

Istotną pomocą w percepcji książki jest jej strona graficzna. Większość omawianych zagadnień jest ilustrowana wielobarwnymi blokdigramami lub przekrojami. Tam, gdzie było to możliwe, zrezygnowano z zamieszczenia tabel zastępując je wykresami lub diagramami. Na uwagę zasługują całostronicowe, barwne plansze przedstawiające ekosystemy, ich lokalizację, warunki klimatyczne, gleby, skład gatunkowy roślin i zwierząt. W świat mikro wprowadzają czytelnika fotografie mikroskopowe, podobną funkcję w skali makro spełniają zdjęcia lotnicze i satelitarne.

Autor nie ogranicza się jedynie do przekazania szerokiego zbioru faktów, każdy rozdział zawiera materiał do przemyślenia (*case study*) dotyczący aktualnych zagadnień związanych z ochroną środowiska, takich jak katastrofa tankowca Exxon Valdez u wybrzeży Alaski, czy też giniecie lasów tropikalnych. Można więc mieć nadzieję, że książka B. Nebela będzie pomocna wszystkim czytelnikom zajmującym się rozwiązywaniem problemów środowiska przyrodniczego.

Andrzej Harasimiuk

B. Frenzel, M. Pecsí, A. A. Veličkó, *Atlas of palaeoclimates and palaeoenvironments of the Northern hemisphere, Late Pleistocene-Holocene*, Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-Jena-New York, 1992, 153 s.

Na początku 1992 r. ukazał się prezentowany na Kongresie INQUA w Chinach, z dawna oczekiwany, *Atlas paleogeograficzny* przedstawiający rekonstrukcję środowiska przyrodniczego dla optimum interglacjału eemskiego, interpleniglacjału, maksimum ostatniego zlodowacenia i optimum klimatycznego holocenu. Jest on plonem 14 lat działalności Komisji Atlasu Paleogeograficznego Czwartorzędu INQUA, kierowanej przez A.A. Veličkę i Komisji Lessowej INQUA prowadzonej przez M. Pecsiego i B. Frenzla. Skupiły one liczne grono wybitnych specjalistów, wśród których przeważały zespół rosyjski z Instytutu Geografii AN w Moskwie (A.A. Velicki) i niemiecka grupa robocza „Łądowej paleoklimatologii” (B. Frenzla). Druk map i tekstu wykonano w Instytucie Geografii Węgierskiej Akademii Nauk w Budapeszcie pod kierunkiem M. Pecsiego i Z. Keresztesi.

Atlas jest wielką syntezą wiedzy o zmianach klimatu i całego środowiska przyrodniczego półkuli północnej w ostatnich 125 tysiącach lat. Na 35 barwnych planszach prezentuje rekonstrukcje średnich temperatur roku, temperatury najchłodniejszych i najcieplejszych miesięcy, opadów, roślinności, a dla przekroju czasowego pessimum klimatycznego również rekonstrukcje letniego albedo, zlodowacenia, zmarzliny, lessu, procesów rzeźbotwórczych, fauny, typów krajobrazu

i zasiedlenia przez człowieka. Mapom towarzyszą różnej długości teksty, objaśniające metodę konstrukcji map, złożoność problematyki, przegląd regionalny, stan badań, a często i zagadnienia dyskusyjne. Szereg tematów paleoklimatu i paleoroślinności jest pokazane w ujęciu 2 różnych szkół, niemieckiej i rosyjskiej, opartych na różnych metodologiach i technikach, a często i różnych obiektach badawczych. Cechą tych wszystkich map jest oparcie się na materiale źródłowym, reinterretowanym za pomocą założeń metody aktualizmu na celu uzyskania obrazu rekonstrukcji szczególnie roślinności i klimatu w przeszłości. Metody postępowania nie były szczegółowo objaśnione, ale w przypadku prac zespołu rosyjskiego odwołano się do bogatej literatury. Autorzy na ogół odcięli się od rekonstrukcji modelowych, wyjątkowo tylko wprowadzając temperaturę oceanów na podstawie wyników programu CLIMAP.

Najstarszym rekonstruowanym przekrojem czasowym jest faza klimatycznego optimum ostatniego interglacjału (Eem, Mikulino) około 120 000 lat BP.

Tem rekonstrukcji klimatu były głównie dane paleobotaniczne — na podstawie rozkładu zbiorowisk i gatunków (mapa V. Gričuka) odtwarzano temperaturę i opady optimum klimatycznego. Równolegle ukazano wyniki prac zespołu Velicki i Frenzla. O ile Velicko rekonstruuje temperatury stycznia i lipca, o tyle Frenzel raczej lutego i sierpnia. Obydwa ujęcia wykazują rosnący wzrost temperatury w wyższych szerokościach geograficznych (2–5°C w skali roku). Jednak w strefie poniżej 40°φN Velicko przyjmuje temperaturę niższą (około 1°C) lub zbliżoną do współczesnej, Frenzel zaś zakłada wzrost niewiele niższy od 2°C. Na mapach rosyjskich zaskakują lokalne wzrosty odchyłań temperatury do 8–12°, co trudno uzasadnić zmianami cyrkulacji, raczej interpretowany był materiałem redeponowany lub też stanowisko było położone w obszarze o szczególnie korzystnym mezoklimacie. Opady wykazują odchylenia dodatnie, zwłaszcza w Europie.

Dla okresu ocieplenia interpleniglacialnego i fazy rozbudowywania lądolodów (35 000–25 000 lat BP) prezentowane są mapy paleotemperatury (lutego, sierpnia i roku) i paleo-opadów autorstwa B. Frenzla, oparte na analizie szczątków zwierzęcych i gleb kopalnych. Autor stwierdza generalne ochłodzenie i kontynentalizację, rosnące ku północy, szczególnie znaczne zimą w Europie i Ameryce Północnej, co tłumaczy rozrastającymi się lądolodami. Rekonstrukcja paleo-opadów jest jedynie przybliżonym obrazem. Wzrost rysuje się w niskich szerokościach, w wyższych spadek (w Europie o 200–300 mm w stosunku do dziś).

Najbogatsza jest rekonstrukcja okresu maksimum zlodowacenia 20 000–18 000 lat BP. Rekonstrukcje klimatu są autorstwa Frenzla; zapewne wyniki zespołu Velicki (znane z innych prac) nie odbiegały od nich i nie było celowe zamieszczanie 2 oddzielnych obrazów. Autor obok wskaźników biotycznych ocenił paleoklimatyczną wymowę danych o zmarzlinie, osadach eolicznych, wahaniami poziomu jezior, wyniki badań ¹⁸O w lodowcach. Nie dokonano porównania z wynikami badań modelowych (CLIMAP). Dla lutego wykazuje autor spadki temperatury o 10–12° (odchylenia rosnące ku północy). Brak danych, jakie mogły być wahania ostrości zim czy temperatury lata z roku na rok. Tłumaczenie wielkości gradientu barierami górskimi wydaje się trafne. Powszechne spadki wysokości opadów dają obraz bardzo mozaikowy — nie wykluczone, że pewne zakłamania obrazu mogą być związane z zasięgiem zmarzliny. Wzrost opadów rejestrowany jest w płd.-zach. części USA i w Azji Centralnej.

Mapa zlodowacenia i zmarzliny została przygotowana przez zespół pod kierunkiem A. Velicki. Zaskakuje kontrast wielkiego rozprzestrzenienia zmarzliny w Eurazji i niemal zupełny jej brak w Ameryce, trudny do zrozumienia przy tak dużych obniżkach temperatury. Bogaty komentarz tekstowy zaznajamia z chronologią zlodowaceń półkuli północnej. Mapa lessów autorstwa M. Pecsi'ego (współpraca A. Velički i T. Chalčevaj) opatrzona jest wnikliwym komentarzem, który zawiera przegląd stratygrafii i paleogeografii lessu półkuli północnej. Kolejną planszą jest mapa dominujących procesów geomorfologicznych, autorstwa J. Spasskiej, dająca oryginalny, nowy obraz. Niestety mapa ta zawiera wiele braków. Podział na strefy jest niejasny — obok strefy peryglacialnej i suchej, mamy takie wyróżnienia jak *cold temperate* — co sugerowałoby strefę lasów borealnych, a tymczasem są tam zaznaczone lessy, kliny lodowe itp. Mapę urozmaicono syg-

naturami form i procesów wskaźnikowych — mamy więc znaki na kliny lodowe, gołoborza, trójgrzańce, teresy krioplanacyjne, piaski eoliczne, lessy itp. Znaki rozmieszczone są bardzo niekonsekwentnie, a zasięgi pozostawiają wiele do życzenia. Zasięgi lessu są inne niż na mapie lessów, piaski wydymowe są akurat tam gdzie na mapie typów krajobrazów jest hamada. Nasuwa się pytanie — co było dla autorki materiałem źródłowym (tekst objaśniający o tym milczy).

Kolejna seria map dotyczy roślinności. Frenzel wśród zbiorowisk wyróżnia tundra-step, step, step lessowy, płaty lasu znaczy dopiero w południowej Europie. Na mapie Gričuka zasięgi typów roślinności są inne, w pasie peryglacjalnej tundry i w pasie stepu przyjmuje istnienie kęp lasu, wzdłuż brzegu Karpat (poza ich północnym obrzeżeniem) znaczy strefę roślinności borealnej, a dalej na południe lasów liściastych i na nizinach nadmorskich pas stepu. Z obiema mapami wiąże się ściśle mapa typów krajobrazów autorstwa A. Velički i L. Isaevej — wyróżnienia są podobne (stepy, lasy itd.), ale zasięgi inne. Utrudnia to bardzo czytanie i porównywanie map. Chyba warto by włożyć więcej wysiłku, aby zgrać zasięgi (i to map wykonywanych w jednym ośrodku), a tak np. pasma górskie Afryki czy południowej Europy miewają najprzeróżniejsze kształty.

Obraz pełni glaciału uzupełniają informacje o faunie i człowieku. Mapa G. Baryšnikova i A. Markovej ukazuje zasięgi różnych typów fauny ssaków. Bardzo ciekawa jest mapa zasiedleń człowieka paleolitycznego autorstwa T. Madeyskiej, O. Soffera i E. Kurenkovej dla okresu 24–15 tys. lat BP. Tłem dla stanowisk paleolitycznych rozpoziomowanych według wieku jest bonitacja krajobrazów z wydzieleniem 4 klas: w pełni niekorzystne, niegościnne, o ograniczonej przydatności, korzystne. Kwalifikacja budzi pewne wątpliwości: dłaczego lasostepy i sawanny Bliskiego Wschodu i Kolchidy były niegościnne, a do szczególnie korzystnych zaliczono syberyjski szelf Arktycznego Oceanu (pamiętając, że mówimy o okresie 20–18 tys. lat BP)?

Ostatnią grupę map stanowią rekonstrukcje klimatu dla tzw. optimum klimatycznego holocenu. B. Frenzel pokazuje temperaturę i opady dla okresu 7000–6500 lat BP sprzed pierwszych wylesień neolitycznych. Średnia temperatura roku i lutego były wyższe o około 1,5°C, natomiast w sierpniu wyraźnie cieplejsza była Arktyka o 2–3°C. Opady były nieznacznie wyższe we wschodniej Europie, w Afryce i południowej Azji, jedynie pld.-zach. część USA i Centralna Azja wykazywały znaczące spadki. Wypę ze wzrostem opadów na wschód od Moskwy można tłumaczyć wyższym opadem śniegu.

A. Veličko, V. Klimanov i J. Borzenkova zaprezentowali podobne mapy dla przekroju 6000–5500 lat BP z wykorzystaniem metod statystycznych interpretacji paleoroślinności (Webba i Brysona 1972 oraz Klimanova 1976). Otrzymano większe kontrasty odchyłeń temperatury w stosunku do współczesnych — przekraczają one +4° w Afryce, natomiast są wyraźnie ujemne w niskich szerokościach geograficznych. Opad roczny cechuje wzrost w wyższych szerokościach i w centralnej Azji, zaś w Ameryce postępuje arydyzacja.

W opracowaniach tekstowych znalazły się rekonstrukcje odpływu dla 2 przekrojów czasowych z małymi mapkami autorstwa A. Belaeva i A. Georgiadi, oparte na relacjach odpływ — parowanie — współczynnik suchości zarejestrowany przez zbiorowiska roślinne. W optimum eemu odpływy miały być wyraźnie wyższe od 50 do nawet ponad 200 mm (szczególnie w zachodniej części Europy), natomiast w holocenie 6–5 tys. lat BP w pasie 47–60°N zaznaczył się spadek odpływu — wzrost o 50–100 mm rysuje się w Afryce.

W całości atlas jest kompendium informacji o paleoklimacie i paleośrodowiskach półkuli północnej w ostatnich 125 000 lat. Pokazano rekonstrukcje oparte na konkretnych danych, niekiedy 2 różniące się koncepcje, co ogranicza nieco zakres użytkowników do wysoko kwalifikowanych specjalistów, rozumiejących że na obecnym poziomie wiedzy trudno jeszcze postawić pewne granice. Różnice częściowo wiążą się z faktem, że autorzy map opierali się często na różnym materiale źródłowym. Dlatego różnią się np. obszary zajęte przez lądolody. Szkoda natomiast, że w przypadku znanych dobrze faktów nie zastosowano podobnej generalizacji.

Dla czytelnika byłoby dobrze ukazać niektóre parametry klimatyczne w postaci rekonstruowanych wartości bezwzględnych, a nie tylko jako odchylenia od współczesnego klimatu. Tak samo bardzo pouczająca byłaby konfrontacja z wynikami badań modelowych, z których wiele nie

odbiega znacznie od rekonstrukcji geologicznych. Niewątpliwie spowodowałoby to jednak rozrośnięcie się objętości atlasu.

Mimo pewnych niedociągnięć, które są nie do uniknięcia w tak delikatnej materii jak rekonstrukcja, należy pogratulować zespołowi autorów i redaktorów atlasu, że zaprezentowali całociświowo stan wiedzy o paleogeografii górnego czwartorzędu. Atlas ten, będąc dokumentem stanu wiedzy u schyłku lat 80., będzie inspirował badaczy i spowoduje dalszy rozkwit dyscyplin rekonstruujących środowisko przyrodnicze przeszłości.

Leszek Starkel

C. D. Schönwiese, B. Diekmann, *Der Treibhauseffekt. Der Mensch ändert das Klima*, Rowohlt, 1990; 215 s.

W końcu lat osiemdziesiątych przystąpiono w Niemczech do popularyzacji problematyki związanej z nasileniem się — wskutek działalności człowieka — efektu cieplarnianego i jego następstw klimatycznych. Recenzowana pozycja stanowi wydanie kieszonkowe książki, która ukazała się w roku 1987 pod tym samym tytułem, lecz jest to wydanie poszerzone, uwzględniające wyniki przeprowadzonych w ostatnim czasie badań i inicjatyw w skali międzynarodowej. Szczególnie żywo autorzy ustosunkowali się do wyników konferencji w Toronto w 1988 r., na której skonstatowano, że ludzkość stanęła w obliczu niezamierzonego, niekontrolowanego, a obejmującego cały glob ziemski eksperymentu, którego skutki mogą być porównywalne tylko ze skutkami wojny nuklearnej. Przewodnią myślą opracowania jest zasada, że każdy etap rozwoju ludzkości był związany z klimatem i kształtował się pod jego wpływem. W przeciwieństwie do wcześniejszych publikacji książkowych C.D. Schönwiesego, dotyczących zmian klimatu, w niniejszej monografii przypomniane są jedynie: definicja systemu klimatycznego i podstawowe zasady jego funkcjonowania oraz niektóre przyczyny fluktuacji zmian klimatu i metody ich badania, główny nacisk zaś został położony na kilka zagadnień, które można sformułować następująco:

- jak zanieczyszczenia powietrza mogą zmieniać warunki klimatyczne w skali globalnej i regionalnej?
- jaka jest wartość i istotność diagnozy i prognozy klimatu?
- jaka jest wrażliwość układów społeczno-ekonomicznych na naturalne i antropogeniczne zmiany warunków klimatycznych?
- czy i jak można walczyć ze zmianami klimatu w przyszłości i jaki stopień ryzyka towarzyszyć będzie różnym poczynaniom ludzkości w sferze działalności gospodarczej i politycznej?

Publikacja ma charakter interdyscyplinarny, gdyż zestawia i wiąże tematycznie wiele problemów z dziedziny klimatologii i meteorologii, geofizyki, chemii, biologii i ewolucjonizmu, a zwłaszcza z dziedziny nauk ekonomicznych, społecznych i politycznych. Autorzy tej monografii są profesjonalistami z dziedziny meteorologii i klimatologii. Prof. Schönwiese kieruje badaniami z dziedziny meteorologii środowiskowej w Uniwersytecie we Frankfurcie nad Menem, doc. Diekmann zaś, po studiach z zakresu matematyki i fizyki, zajmuje się w Uniwersytecie w Bonn fizycznymi podstawami obiegu energii.

Monografia składa się z sześciu rozdziałów. Cztery pierwsze ukazują Ziemię i jej klimat jako dziedzictwo ludzkości w obliczu zagrożenia wynikającego z szybkiego rozwoju demograficznego i towarzyszącego mu ogromnego zapotrzebowania na energię i żywność. Tworzy to skomplikowany układ interakcji zarówno w naturalnym systemie klimatycznym, jak i w relacjach między człowiekiem a klimatem. Od czasu badań Arrheniusa dyskutuje się problem nasilania się efektu cieplarnianego i jego skutków dla przyszłości klimatu. Autorzy skrupulatnie opisują wzrost udziału gazów szklarniowych w atmosferze w związku z działalnością gospodarczą człowieka, sposoby oceny koncentracji tych gazów oraz fizyczne podstawy funkcjonowania efektu cieplarnianego.

Rozdziały trzeci i czwarty poświęcają oni opisowi metod modelowania i prognozowania klimatu, a także możliwościom adaptacji działalności człowieka do skutków efektu cieplarnianego.

Autorzy podkreślają, że ocieplenie w dolnych warstwach atmosfery wskutek antropogenicznej emisji do niej gazów śladowych stanowi swego rodzaju „pełzające” niebezpieczeństwo dla ludzkości. Dla laików skutki tego ocieplenia mogą stać się zauważalne dopiero po upływie 50–100 lat. Współczesny człowiek dzięki szybko docierającej informacji reaguje raczej na małe katastrofy, związane ze zjawiskami pogodowymi, aniżeli na rozciągnięte w czasie skutki ocieplenia klimatycznego. Te ostatnie mogą przybrać dopiero w przyszłości charakter lawinowy i dlatego już teraz konieczne są badania modelowe, określające kierunek i natężenie zmian zachodzących w systemie klimatycznym. Jest to jedyna, choć ciągle jeszcze niedoskonała droga do tworzenia scenariuszy klimatycznych. Rozpropagowaniem i uświadomieniem tych wyników badań trzeba się zająć od razu, ponieważ także działania w sferze społeczno-ekonomicznej wymagają dziesięcioleci. Powszechne musi się stać przekonanie, że nie wolno zrujnować Ziemi jako planety i środowiska życia, a zatem konieczne jest podjęcie kontroli urodzeń, rozstanie się z dotychczasową doktryną spontanicznego rozwoju gospodarczego i wdrażanie zasad ekorozwoju, czyli działalności gospodarczej człowieka nie naruszającej zasad funkcjonowania naturalnego środowiska, a w tym klimatu. Wiąże się to też z ograniczeniem standardu życiowego niektórych społeczeństw i likwidacją nadwyżek produkcji w krajach wysoko uprzemysłowionych. Przede wszystkim zaś jest to konieczność wykorzystania innych, odnawialnych źródeł energii.

Ostatnie dwa rozdziały traktują o różnych strategiach działań człowieka, bazujących na przewidywanych scenariuszach zmian klimatu. Autorzy kładą specjalny nacisk na ocenę stopnia ryzyka ekonomicznego przy zdecydowanym eliminowaniu energii paliw kopalnych i maksymalnym zużyciu energii jądrowej, podkreślając świeże — w odczuciu społeczeństw — skutki katastrofy w Czarnobylu. Zakładają oni również utrzymanie się na dotychczasowym, bądź nawet wyższym poziomie wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego, ale z wykorzystaniem ich jako surowca w przetwórstwie przemysłowym, a nie jako nośników energii.

Lista nieodzownych — zdaniem autorów — zaleceń przeciwdziałających nasilającemu się efektowi cieplarnianemu powinna więc obejmować:

- eliminację gazów szklarniowych, w tym przede wszystkim freonów,
- rezygnację z wycięcia lasów tropikalnych,
- redukcję emisji CO₂ poprzez oszczędzanie energii czyli stosowanie bardziej wydajnych metod spalania, zmianę typu silników w komunikacji i spożytkowanie w coraz większym stopniu źródeł energii odnawialnej,
- ograniczenie emisji tlenków azotu, a zwłaszcza N₂O, poprzez zastosowanie skutecznych technik oczyszczania i odzyskiwania ich w przemyśle i rolnictwie.

Autorzy widzą tu konieczność współpracy międzynarodowej przy stymulowaniu badań dotyczących efektu cieplarnianego i jego skutków, przy intensyfikacji sprzężeń zwrotnych między nauką a ośrodkami decyzyjnymi w gospodarce i przy prowadzeniu edukacji polityczno-gospodarczej, która będzie obiektywna i wolna od jakichkolwiek nacisków ideologicznych. Jako przykład podają oni decyzje rządu federalnego w Niemczech, który od 1983 r. rozwinął jeden z najbardziej racjonalnych i skutecznych programów odnowienia środowiska poprzez ograniczenie emisji SO₂, wprowadzenie nowych technologii i umiejętne operowanie systemem podatkowym w stosunku do dysponentów źródeł emisji zanieczyszczeń.

Recenzowana monografia jest napisana prostym językiem, ciekawie, a czasami wręcz frapująco. Autorzy rzetelnie wskazują na możliwość różnorodnej niekiedy interpretacji zjawisk klimatycznych, na niedostatki współczesnej aparatury do prac numerycznych wpływające na jakość tworzonych scenariuszy klimatycznych i na trudności sprawdzania istotności prognoz zmian klimatu. W kwestiach wątpliwych przytaczają argumenty za i przeciw, wskazują na słabe punkty metod badań i opracowań. Monografia ta przeznaczona dla specjalistów: przyrodników, ekonomistów i praktyków oraz studentów różnych kierunków studiów, ma wszystkie cechy dobrego, syntetycznego wykładu, inspirującego do racjonalnych działań na rzecz środowiska Ziemi.

Barbara Obrebska-Starkłowa

M. Janiszewski, *Geograficzne warunki powstawania miast polskich*, Wyd. UMCS, Lublin 1991, 170 s.

Po latach starań lubelskich współpracowników i uczniów zmarłego w 1984 r. doc. Michała Janiszewskiego¹ ukazała się właśnie Jego ostatnia praca, stanowiąca syntezę studiów nad geograficznymi uwarunkowaniami powstawania i rozwoju miast polskich.

Zanim przedstawię treść tej książki, chciałbym na użytek nie znających już jej autora młodych czytelników przypomnieć postać Janiszewskiego jako geografa, co jest tym bardziej uzasadnione, że Jego koncepcje wciąż stanowią inspirację do badań nad wspomnianą problematyką.

W kręgach starszego i średniego pokolenia polskich geografów należący do słynnej, „romerowskiej”, szkoły geograficznej Michał Janiszewski znany jest przede wszystkim jako wybitny i oryginalny twórca w zakresie kartografii atlasowej i map ściennych oraz autor szkolnych podręczników i ćwiczeń geograficznych (te ostatnie opracowywane były najczęściej wspólnie z Anielą Chałubińską). Jego twórczość służyła postaci polskiej od lat 30. po 80. obecnego stulecia (przerwana tylko okresem syberyjskiego zesłania), stanowiąc jedną z niezliczonych nici, które łączyły nową, powojenną rzeczywistość kulturową kraju z okresem Polski Niepodległej.

W drugiej połowie lat 50. wysunął Janiszewski oryginalną koncepcję kompleksowej regionalizacji geograficznej ziem Nowej Polski, opartą na swego rodzaju węzłowych makroregionach, skonstruowanych przy wykorzystaniu kryteriów uwzględniających zarówno historyczne odrębności rozwojowe poszczególnych obszarów, jak i realia o charakterze geograficznym². Wywołała ona silną (i w znacznym stopniu niszczącą dla dalszej kariery naukowej jej autora) falę krytyki ze strony niektórych, wpływowych wówczas, luminarzy nauki³, popierających lansowany usilnie ze Wschodu, dychotomiczny (a w podtekście — hermetyczny), podział geografii na fizyczną i gospodarczą, który, zresztą, w organizacji nauki utrzymuje się w Polsce do dziś⁴.

Ocena minionego okresu rozwojowego geografii polskiej, będąca przede wszystkim w gestii historyków nauki, jest dopiero przed nami. Już teraz jednak jest oczywiste, że „incydenty” podobne jak związane z Janiszewskim musiały wpłynąć na faktyczne zarzucenie na wiele lat przez geografów prób podejmowania zbliżonej problematyki, a co ważniejsze, przyczyniły się do obecnego zastoju w obrębie kluczowych dla naszej dziedziny badań, zajmujących się relacjami między warunkami przyrodniczymi a działalnością człowieka.

Koncepcja Janiszewskiego, odnosząca się do kompleksowych, przyrodniczo-społecznych, podstaw ogólnogeograficznej regionalizacji, jest jednak nadal płodna, o czym świadczą np. bezpośrednio do niej nawiązujące, nowatorskie prace wybitnych „outsiderów” w obrębie geografii: ekonomisty A. Piskozuba i historyka J. Tyszkiewicza⁵.

Z problematyki takiej właśnie regionalizacji płynęły inspiracje do późniejszych wieloletnich studiów Michała Janiszewskiego, dotyczących geograficznych uwarunkowań lokalizacji i rozwoju miast. Znalazły one częściowe odzwierciedlenie w artykułach publikowanych przez szereg lat

¹ Między innymi Anieli Chałubińskiej, Stanisława Uziaka oraz Marianny i Jerzego Nowaków.

² Patrz np. M. Janiszewski — *Projekt podziału Polski na krainy naturalne*, Geogr. w Szkole, 3/1956; J. Barbag, M. Janiszewski — *Geografia Polski. Klasa X*, Warszawa 1957; M. Janiszewski — *Regiony geograficzne Polski*, Warszawa 1959.

³ Padał m.in. zabójczy wówczas ze względów politycznych zarzut uprawiania przez Janiszewskiego „burżuazyjnej geopolityki” (patrz np. J. Litwin — *Szkice o determinizmie geograficznym i geopolityce*, Warszawa 1956; J. Kondracki — *Na marginesie artykułu M. Janiszewskiego...*, etc., Przegł. Geogr., 1/1957, s. 175; S. Berezowski — *Wstęp do regionalizacji gospodarczej*, Warszawa 1964 i inne).

⁴ Stanowiąc, zdaniem autora, jedną z ważniejszych, bo strukturalnych, przeszkód w jej rozwoju.

⁵ A. Piskozub — *Gniazdo Orla Białego*, Warszawa 1968; — *Kształty polskiej przestrzeni*, Warszawa 1970; — *Dziedzictwo polskiej przestrzeni*, Wrocław-Warszawa 1987; J. Tyszkiewicz — *Środowisko naturalne i antroporegiony dorzecza Narwi przed 1000 lat*, Wrocław-Warszawa 1975.

w Geografii w Szkole (pisma redagowanego m.in. przez Janiszewskiego)⁶. W pełni wyrażone zostały jednak dopiero w przedstawianej tu książce, której nie było już dane ujrzeć autorowi, zmarł bowiem wkrótce po jej ukończeniu.

Książka składa się z dwóch części. W pierwszej przedstawiono zasady klasyfikacji miast według głównego czynnika ich geograficznej genezy, a następnie usystematyzowano zgodnie z nią wszystkie, aktualnie istniejące, miasta kraju. W klasyfikacji wyróżniono 10 następujących typów miast (podzielonych jeszcze na 24 podtypy), które zostały uporządkowane zgodnie ze specyfiką ich geograficznego położenia lub funkcjonalno-rozwojowego związku z jakimś innym czynnikiem geograficznym:

- A. Miasta na granicach fizjograficznych (łądu i morza, gór i przedgórzy, przedgórzy i nizin, wyżyn i nizin, wyższych i niższych części wyżyn, wyniosłości i obniżen na niżu, na granicach różnych utworów polodowcowych i gleb, na granicach dużych kompleksów leśnych oraz na polanach);
- B. Miasta na terenach wklęsłych (na wielkich nizinach, w obrębie mniejszych form wklęsłych na nizinach i wyżynach, w kotlinach górskich, w węzłach dolinnych, w dolinach i formach pasażowych);
- C. Miasta na terenach wypukłych;
- D. Miasta nadrzeczne (u zbiegu rzek, na „pomostach”, brodach rzecznych lub przesmykach międzyjeziornych, na wyspach zakolowych oraz w deltach);
- E. Miasta górnicze;
- F. Miasta uzdrowiskowe;
- G. Miasta fabryczne;
- H. Miasta-węzły kolejowe;
- I. Miasta-satelity wielkich miast oraz
- J. Miasta-ośrodki kultu religijnego (jedynie ten typ nie wiąże się, zdaniem Janiszewskiego, z żadnym aspektem geograficznym).

Każda z wyróżnionych kategorii, po ogólnym przedstawieniu i uzasadnieniu celowości wydzielenia, pokazana jest bliżej na przykładach, w postaci „wzorcowych” analiz niektórych ośrodków miejskich (lub ich zespołów). Większość przykładów zilustrowano czytelnymi szkicami, przedstawiającymi położenie miast na tle wybranych elementów rzeźby, sieci wodnej i szlaków komunikacyjnych (z różnych okresów dziejowych).

Drugą część książki, zatytułowaną: *Geograficzne warunki powstawania i rozwoju miast wojewódzkich*, poświęcono analizie znacznie bardziej wszechstronnej niż występująca w części pierwszej pracy. Zdaniem autora, ma ona głównie na celu wywołanie dyskusji na temat zasad przyjętej klasyfikacji. Chodzi też o stworzenie czytelnikowi możliwości sprawdzenia (dostarczając materiału odnośnie do czynników miastotwórczych z zakresu większego niż wykorzystany w klasyfikacji), czy wspomniane ośrodki zostały prawidłowo zaszerogowane.

Ostateczną, uzyskaną w pracy, hierarchizację geograficznych warunków powstawania miast polskich, zestawiono poniżej:

miasta granic fizjograficznych (443)	—	55,3%
miasta terenów wklęsłych	—	12,3%
miasta nadrzeczne	—	10,6%
miasta fabryczne	—	8,3%
miasta terenów wypukłych	—	4,3%
miasta górnicze	—	3,4%
miasta uzdrowiskowe	—	2,5%
miasta satelitarne	—	1,7%
miasta-węzły kolejowe	—	1,4%
miasta-ośrodki kultu (2)	—	0,2%
Ogółem (804)		100,0%

⁶ Numery: 4/1956, 1/1968, 5/1973, 4/1975, 3/1981, 2/1982, 3/1983.

Jak widać z zestawienia, czynnik fizjograficznej graniczności odgrywa rolę dominującą wśród uwarunkowań geograficznych w procesach lokalizacji i rozwoju miast w Polsce, przewyższając znaczenie lokalizacji nadrzecznych, powszechnie uznawanych za najczęściej spotykane. Nadspodziewanie wysoką pozycję zajęły natomiast położenia „basenowe”, związane z rozległymi terenami wklęsłymi. Być może jest to specyfiką położenia miast w naszym, przeważnie nizinym, kraju.

Pozycje pozostałych uwarunkowań nie stanowią już większej niespodzianki, może z wyjątkiem stosunkowo małej liczby miast o rzeczywiście przemysłowej genezie (67).

Grupując ośrodki powstałe z przyczyn pozaprzyrodniczych, a więc miasta: fabryczne, kolejowe, satelitarne oraz kultowe, otrzymujemy odsetek bardzo niewielki — obejmujący 12% wszystkich miast. Jak wynika z badań Janiszewskiego, aż 88% istniejących dziś w Polsce miast powstało w określonych lokalizacjach w wyniku występowania silnych bodźców, wpływających z miejscowych warunków przyrodniczych. Zaprzecza to powszechnie zakorzenionym poglądom o małym wpływie tych warunków na rozwój, a w pewnym stopniu także na lokalizację, współczesnych ośrodków miejskich.

Merytoryczna ocena pracy Janiszewskiego jest bardzo trudna. Wiąże się to nie tylko z bardzo złożoną istotą badanej problematyki, lecz również z zastosowaną metodologią. Duże trudności stwarza ponadto niejednorodność oraz niekompletność materiałów źródłowych dotyczących dziejów miast, a także zmienność w czasie analizowanych warunków geograficznych i czynników miastotwórczych. Te ostatnie kłopoty mogłyby być aż nadto wystarczające, aby wytłumaczyć fakt, że tak ważny poznawczo — i zawsze fascynujący geografów — problem badawczy jest obecnie niemal nietknięty.

Niewątpliwie dużym osiągnięciem autora jest opracowana przezeń klasyfikacja geograficznych uwarunkowań lokalizacji i rozwoju miast, najpełniejsza ze spotykanych w literaturze. Powinna ona stać się punktem wyjścia do dalszych prac z tej dziedziny. Konkretnie analizy, dotyczące wytypowania głównych czynników miastotwórczych, których rezultaty znalazły się w recenzowanej pracy, wymagają natomiast sprawdzenia ze względów formalnych. Chodzi o niewystarczająco dokładne przedstawienie przez Janiszewskiego metodologicznej procedury, jaką posługiwał się podczas ich określania. Zaznacza wprawdzie dwukrotnie (s. 15 i 159), że skoro w większości przypadków występuje kilka ważnych czynników, wysunięcie jednego staje się decyzją subiektywną, wydaje się jednak, iż właśnie dlatego, należało — w miarę możliwości — w pierwszym rzędzie objaśnić system kryteriów owego wyboru. Nie zdziwiłbym się jednak, znając erudycję i rzetelność, a przede wszystkim geograficzną intuicję autora, gdyby w efekcie sprawdzenia wyników jego badań okazało się, iż większość owych „arbitralnych decyzji” była merytorycznie trafna.

Innym wzbudzającym wątpliwości elementem, pojawiającym się czasem w pracy, jest przedstawienie jako rzeczywistości tez o charakterze hipotetycznym. Jako przykład można przytoczyć pogląd, że takie polityczno-administracyjne jednostki terytorialne >>... jak państwo, księstwo, województwo, powiat powinny tworzyć (!?; podkreślenie moje — A.G.) wyodrębniony region geograficzny, to jest teren powiązany naturalną drożnością, oddzielony od sąsiednich regionów granicami naturalnymi...<< (s. 17).

Wydaje się, iż podobne stwierdzenia mogą niekiedy wynikać z właściwej Janiszewskiemu lapidarności stylu. Jego prosta i piękna polszczyzna stanowi jeden z walorów pracy, ułatwiający przyswajanie głoszonych w niej tez i zwiększający wymowę argumentacji. Jednak niewątpliwie wadą tak syntetycznego podejścia jest niewystarczająca widoczność w opracowaniu wielkiego wkładu pracy analitycznej autora, która uzasadnia przedstawione wyniki. Stwarza to niekorzystne dla odbioru pracy wrażenie gołosłowności niektórych znajdujących się tam twierdzeń.

Recenzowana praca, zarówno z uwagi na ciekawą koncepcję klasyfikacji geograficznych czynników lokalizacyjno-rozwojowych miast, jak też z racji zawarcia w niej dużego wkładu pracy

intelektualnej oraz wieloletniego doświadczenia wybitnego polskiego geografa, dostarcza materiału do przemyśleń, zwłaszcza w dziedzinie nowych koncepcji badawczych omawianych relacji oraz poszukiwań metodologicznych.

Sądzę zatem, iż jest ona warta zainteresowania dużego kręgu czytelników, zarówno geografów, dla których jest przede wszystkim inspiracją, jak i szerokiej publiczności, która otrzymała syntezę przyrodniczych uwarunkowań osadnictwa napisaną przystępnie i z talentem, a przy tej okazji, kompendium wiedzy na temat lokalizacji i rozwoju poszczególnych miast wojewódzkiego kraju. W świetle tej konkluzji, istotny mankament stanowi prawdopodobnie mały (wysokość nie podana) nakład książki. Biorąc ponadto pod uwagę jej raczej zgrzebną szatę graficzną (mapki stanowią bardzo ważny merytorycznie składnik opracowania), wyrażam nadzieję ponownego jej wydania w niezbyt odległej przyszłości, poprawionego jednak pod względem kartograficznej ilustracji.

Andrzej Gocłowski

W. i T. S ł a b c z y Ń s c y, *Słownik podróżników polskich*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1992, 370 s.

Słownik podróżników polskich autorstwa Waława i Tadeusza Słabczyńskich jest — co podkreśla autor przedmowy, Józef Babicz — najobszerniejszym dziełem encyklopedycznym dotyczącym podróżnictwa polskiego. Stanowi on niejako sumę wcześniejszych dokonań Waława Słabczyńskiego, który od 1946 r. (praca o Janie z Kolna) koncentruje swą uwagę na polskich podróżnikach i ich dokonaniach. Jest on również autorem prawie stu publikacji, w tym dwu cennych książek o P.E. Strzeleckim (1954 i 1957), Janie Kubarym, badaczu Oceanii (1956), wreszcie popularnonaukowej książki *Polscy podróżnicy i odkrywcy* (wyd. I 1973 r.). Na marginesie dodam, że pozycja ta miała drugie, zmienione wydanie (1988), co jednak nie zostało odnotowane w słowniku.

Od lat Waław Słabczyński, przy wydatnej pomocy syna Tadeusza (autora m.in. monografii geograficznej Australii i Oceanii, książki *Bohaterowie wielkiej przygody* i licznych artykułów), opracowywał słownik, który właśnie otrzymaliśmy.

Słownik zawiera ponad 800 biogramów polskich podróżników (czasem czynione są wyjątki dla cudzoziemców, związanych jednak w różny sposób z Polską — por. np. Daniel Strejc, Emil Andreoli). Biogramy zawierają następujące elementy: nazwisko i imię, lata życia, miejsce urodzenia i śmierci, wykształcenie, zawód, aktywność zawodowa, podróże i ich rezultaty. Oczywiście nie wszystkie z tych elementów występują w każdym biogramie, niektóre z nich są skąpe ze względu na brak źródeł i szerszych informacji, niektóre natomiast rozrastają się do prawie minimonografii (w przypadku podróżników wyjątkowo zasłużonych, np. Pawła Edmunda Strzeleckiego i Jana Czernskiego).

Biogramom towarzyszą bibliografie ułożone w porządku alfabetycznym. Dziwić może nieco fakt, że informacje o wydaniach relacji danego podróżnika umieszczono wewnątrz biogramu, a pod nim wyodrębniono jedynie opracowania. Być może bardziej logiczny i czytelny byłby układ, w którym edycje tekstów relacji z podróży i opracowania znajdowałyby się po biogramie.

Zwięzłe biogramy uzyskali (wyłącznie już nieżyjący) podróżnicy, uczestnicy wypraw naukowych, badacze, ale i więźniowie i zesłańcy, którzy często prowadzili badania naukowe w miejscach swego przymusowego pobytu. Biogramów doczekali się, obok najwybitniejszych, również ci, których badania stanowiły jedynie skromne przyczynki. Autorzy słownika pomijają tutaj biogramy podróżujących po Polsce (zwłaszcza romantycznych autorów podróży po „swojszczyźnie”). Wydaje się to całkiem uzasadnione, bowiem rozbiłoby znacznie ramy logicznie skonstruowanej koncepcji słownika, tym bardziej, że dysponujemy cenną, niedawno wydaną pracą Janiny Kamionki-Straszakowej z serii Biblioteka Romantyczna pt. *Do ziemi naszej. Podróże romantyków*. Podróżom tym poświęca także IV rozdział swej książki *Polskie podróżopisarstwo romantyczne* Stanisław Burkot.

Biogramy uzupełniłbym jeszcze przynajmniej o kilka postaci. Powinien znaleźć się w słowniku Jakub Sobieski, ojciec króla Jana, autor *Peregrynacji po Europie* (1607–1613), w której opisał swą młodzieńczą podróż edukacyjną po Francji, Włoszech i Hiszpanii i *Drogi do Baden* (1638). Obie te relacje opracował i wydał w 1991 r. Józef Długosz. Warto odnotować sylwetkę Jana Ługowskiego (autora relacji z młodzieńczej wyprawy edukacyjnej). Dysponujemy również jego listami i rejestrami wydatków. Relacja ta została wydana w opracowaniu Krystyny Muszyńskiej w 1974 r. Może warto też zwrócić uwagę na postać Mirona Białoszewskiego, który pozostawił po sobie dwa dość rzadko omawiane, pasjonujące opisy swych podróży *Obmypywanie Europy, czyli dziennik okrętowy i AAAMerykę*.

Oczywiście, jak w każdym obszernym słowniku biograficznym, można mnożyć nazwiska, których z różnych powodów nie umieszczono. Nie umniejsza to jednak w żaden sposób prekursorskiej roli omawianego *Słownika*, który z pewnością powinien doczekać się dalszych, stale uzupełnianych wydań.

Oto zaledwie kilka przykładów uzupełnień, które można wprowadzić do następnego wydania. W biogramie Benedykta Polaka warto dodać, że jego relacja, na podstawie przekładu Michała Wiszniewskiego (oprócz podanych w biogramie słownikowym pozycji), została przedrukowana całkiem współcześnie w książce *Toć jest dziwne a nowe. Antologia literatury polskiego średniowiecza* w opracowaniu Antoniny Jelicz. Uzupełnienia wymaga bibliografia Jana Długosza. W biogramie wymienia się prace rękopiśmienne Majkowskiego pomijając pracę Franciszka Bujaka ogłoszoną drukiem w 1925 r. pt. *Długosz jako geograf*, zamieszczoną w jego cennym do dziś zbiorze rozpraw *Studia geograficzno-historyczne*. Bibliografię J. Dantyszka należy uzupełnić o nowe opracowania („najnowsze” z ujętych w biogramie pochodzi z 1938 r.), np. o pracę Zbigniewa Nowaka *Jan Danyszek. Portret renesansowego humanisty* (Wrocław 1982) lub tegoż *Polityk, poeta i duchowny — Jan Dantyszek w pracy zbiorowej Pisarze staropolscy. Sylwetki*, t. 1 pod redakcją Stanisława Grzeszczuka (Warszawa 1991). Biogram Jana Potockiego powinny uzupełnić informacje bibliograficzne o studiach i przyczynkach nad życiem i twórczością autora *Pamiętnika znalezionego w Saragossie*, których autorem jest Janusz Ryba.

I ostatni już przykład uzupełnień — biogram Daniela Strejca, który powinien raczej figurować pod częściej wymienianą formą nazwiska — Vetter (konieczny przynajmniej odnośnik, czytelnik może bowiem poddać się złudnemu pierwszemu wrażeniu o braku biogramu Vettera w słowniku). W biogramie warto podkreślić, że relacja z podróży na Islandię, która miała miejsce prawdopodobnie w 1613, kiedy wraz ze swym kolegą szkolnym (również, jak Vetter, bratem czeskim) wyprawił się na wyspę, to pierwszy w Polsce opis podróży na tę wyspę. Wydanie polskie opublikował Vetter w swej drukarni w Lesznie w 1638 r. Datę urodzin podaną w biogramie można częściowo sprecyzować: między 12 sierpnia a 12 października 1592 r. Vetter jest więc rówieśnikiem Jana Amosa Komeńskiego. Zmarł około 1669 roku, dopełnijmy biogram, w Brzegu. Problemy związane z tłumaczeniem i edycjami utworu Vettera starałem się wyjaśnić w rozprawie „*Opisanie wyspy Islandyi*”. *Zagadki różnojęzycznych edycji utworu Daniela Vettera* zawartej w pracy zbiorowej *Przekład artystyczny*, t. 1, pod redakcją Piotra Fasta (Katowice 1991). Unikam opisu w języku polskim znajduje się obecnie we Wrocławiu, a nie we Lwowie, jak podano w biogramie. Warto go również uzupełnić o dodatkowe informacje bibliograficzne dotyczące reprintu edycji polskiej z 1638 r., która ukazała się staraniem Towarzystwa Przyjaźni Polsko-Islandzkiej w Warszawie w 1982 r., a także o prace badaczy polskich (głównie Alodii Kaweckiej-Gryczowej) i czeskich (np. O. Odložilika).

To zaledwie przykłady dopełnień, które jednak nie obniżają jakości i wartości pracy Ślabczyńskich, a nawet więcej — ukazują ogrom podjętego trudu badawczego.

Słownik wyróżnia się dodatkowo wzorową stroną edyorską. Zadbał o to jego wydawca — Wiedza Powszechna. Książka zawiera mapki ilustrujące szlaki podróży, około 100 portretów podróżników i przepiękną obwolutę miękką. Bogaty jest również aparat krytyczny: spis skrótów, wykaz chronologiczny ważniejszych polskich wypraw badawczych i podróży, spis map i zestawienie wybranej literatury ogólnej (uzupełni je o prace Alojzego Sajkowskiego, Mieczysława Hartleba,

Antoniego Mączaka i wspominań już pracę Burkota). W wykazie warto też odnotować kolejne wydania książek, np. wzmiankowane już drugie wydanie książki W. Słabczyńskiego, czy choćby wznowienie ciągle cennej pozycji autorstwa Michała Janika *Dzieje Polaków na Syberii*, wznowionej w 1991 r. we Wrocławiu.

Otrzymaliśmy pracę wyjątkowo cenną nie tylko dla geografów i specjalistów. Ogrom pracy wykonanej nie przez zespół badawczy, lecz przez dwie zaledwie osoby wymaga dodatkowego podkreślenia. Pewnym nietaktem wydaje się polecenie tego słownika również czytelnikom-niespecjalistom — biorąc pod uwagę ogromną popularność literatury geograficznej i podróżniczej i tak do niego sięgną. Z pewnością nie sprawi im zawodu, stając się przewodnikiem przybliżającym nie zawsze znane i w pełni doceniane osiągnięcia polskich podróżników.

Choć to swoisty paradoks, konieczne jest już teraz rozpoczęcie prac nad wydaniem drugim, uzupełnionym. Na razie wypada radować się edycją *Słownika* i „podróżować” po jego kartach.

Dariusz Rott

OSIEMDZIESIĘCIOLECIE URODZIN
PROFESORA STANISŁAWA SIEDLECKIEGO

Profesor Stanisław Siedlecki — Spitsbergen 1959
(fot. J. Szupryczyński)

W dniu 29 października 1992 r. Komitet Badań Polarnych przy Prezydium PAN zorganizował w Sali Lustrzanej Pałacu Staszica w Warszawie sesję poświęconą przedstawieniu działalności naukowej i organizacyjnej prof. dr. Stanisława Siedleckiego w polskich badaniach polarnych w Arktyce. Otwarcia sesji dokonał Prezes Polskiej Akademii Nauk prof. dr hab. Aleksander Gieysztor. Działalność organizacyjną i naukową Jubilatowi omówili przewodniczący Komitetu Badań Polarnych członek rzecz. PAN prof. dr hab. Krzysztof Birkenmajer i doc. dr hab. Stanisław Rudowski, członek tegoż Komitetu. Jubileuszowy tom *Polish Polar Research* (Vol. 12, No 3, 1991) wręczył Jubilatowi honorowy Przewodniczący KBP PAN, członek rzecz. PAN prof. dr hab. Alfred Jahn. W ciepłych słowach prof. Jahn wspomniął odbyte z Jubilatem wyprawy na Grenlandię w 1937 r. oraz na Spitsbergen w latach 1957 i 1958.

Następnie przemawiali goście i członkowie Komitetu Badań Polarnych, którzy współpracowali z Jubilatem na polu naukowym i uczestniczyli w wyprawach przez Niego organizowanych. Wśród ponad stu uczestników sesji sporą liczbę stanowili geografo- wie, geolodzy i geofizycy z różnych ośrodków

uniwersyteckich i placówek PAN. Przemówienia między innymi wygłosili: prof. dr hab. Andrzej Ślaczka, dyrektor Instytutu Nauk Geograficznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, doc. dr Krzysztof Jakubowski, dyrektor Muzeum Ziemi, prof. dr hab. Stanisław Suszczewski — kierownik Zakładu Badań Polarnych Instytutu Ekologii PAN — inicjator polskich badań antarktycznych, prof. dr hab. Ryszard W. Schramm — alpinista i polarnik, główny redaktor *Pamiętkowej Księgi Przyjaźni — Stanisław Siedlecki* wydanej w 1992 r. Z geografów krótkie przemówienia wygłosili: w imieniu ośrodka poznańskiego prof. dr hab. Andrzej Karczewski, w imieniu ośrodka lubelskiego prof. dr hab. Kazimierz Pękala, w imieniu ośrodka śląskiego prof. dr hab. Marian Pulina i w imieniu ośrodka toruńskiego prof. dr hab. Jan Szupryczyński. Podkreślono niezwykle ciepły stosunek Jubilata do inicjatyw i badań prowadzonych przez geografów na Spitsbergenie. Prof. Stanisław Siedlecki w czasie swoich wypraw organizowanych w latach 1957—1960 patronował szerokim

programom badań peryglacialnych, prowadzonych przez ośrodki wrocławski (prof. A. Jahn i jego współpracownicy) i łódzki (prof. J. Dylak z zespołem). W tym czasie prowadzono zakrojone na szeroką skalę badania glaciologiczne (prof. A. Kosiba z zespołem), rozpoczęto też badania z zakresu geomorfologii glacialnej (A. Jahn i J. Szupryczyński). Polska geografia zawdzięcza bardzo dużo Profesorowi Stanisławowi Siedleckiemu. Wśród geografów Jubilat ma sporo serdecznych przyjaciół. W uznaniu Jego zasług dla polskiej geografii przyznano mu w 1984 r. członkostwo honorowe Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Z okazji 80-lecia prof. Siedleckiego warto, choćby w krótkim zarysie, przypomnieć Jego główne zasługi badawcze i eksploracyjne.

Stanisław Siedlecki urodził się 17 września 1912 r. w Krakowie. Jest synem wybitnego zoologa Michała Siedleckiego, profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego. Szeroko znana jest Jego działalność polarna. Jest to niewątpliwie jeden z najwybitniejszych i najbardziej zasłużonych polskich polarników. Jest również znanym taternikiem i alpinistą. W 1960 r. w uznaniu Jego zasług na tym polu Klub Wysokogórski obdarzył Go tytułem członka honorowego. Trzecią Jego pasją była geologia. W latach 1946—1953 był pracownikiem Zakładu Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, którym kierował wówczas prof. dr hab. Marian Książkiewicz. W lutym 1949 r. Stanisław Siedlecki uzyskał tytuł doktora na podstawie pracy *Utwory geologiczne obszaru pomiędzy Chrzanowem a Kwaczalą*; promotorem pracy był profesor Książkiewicz. W tym samym roku kilka miesięcy spędził w Paryżu, jako stypendysta rządu francuskiego w Laboratoire de Geologie na Sorbonie.

W roku 1951 S. Siedlecki objął stanowisko samodzielnego pracownika naukowego w Pracowni Muzeum Ziemi. Stamtąd przeszedł do pracy w Instytucie Geologicznym. W 1953 r. został powołany przez Centralny Urząd Geologii na kierownika Górnośląskiego Instytutu Geologii z siedzibą w Czeladzi. Tu zapoznał się ze złożonymi problemami geologii Zagłębia Górnośląskiego, a także z technologią górnictwa węglowego i kruszczowego. Na tym stanowisku uzyskał w 1954 r. stopień docenta.

W 1856 roku Stanisław Siedlecki przeszedł do pracy do Zakładu Nauk Geograficznych PAN w Warszawie, gdzie powierzono Mu organizację ekspedycji na Spitsbergen w ramach polskiego programu badań III Międzynarodowego Roku Geofizycznego. Badaniami na Spitsbergenie kierował w latach 1957—1958, 1960 i 1962. W 1957 r. kierował wyprawą, która zbudowała Polską Stację Polarną nad fiordem Hornsund na obszarze południowego Spitsbergenu. Wraz z gronem 8 innych specjalistów „zaliczył” pierwsze polskie „zimowanie” na Spitsbergenie. Sukces organizacyjny i naukowy tych wypraw był możliwy dzięki temu, że Profesor Siedlecki bazował na swoim dużym doświadczeniu zdobytym w czasie 4 wypraw polarnych. Pierwszy raz jako 19-letni młodzieniec uczestniczył w wyprawie na Wyspę Niedźwiedzią w latach 1932—1933. Był wówczas studentem pierwszego roku matematyki i fizyki i wschodzącą gwiazdą taternictwa polskiego. W wyprawie działającej przez cały rok w ramach II Międzynarodowego Roku Polarnego prowadził obserwacje meteorologiczne, obsługę aparatów samopiszących oraz — wspólnie z dwoma pozostałymi uczestnikami tej wyprawy — obserwacje zorzy polarnej i pomiary promieniowania słonecznego.

Głównie z Jego inicjatywy zorganizowano pierwszą polską wyprawę na Spitsbergen w 1934 r. Była to mała, 70-osobowa wyprawa kierowana przez Stefana Bernadzikiewicza. Wyprawa ta prowadziła badania w nieznanym wówczas wnętrzu Ziemi Torella. Polacy opracowali pierwszą mapę topograficzną tego obszaru i zaproponowali wprowadzenie wielu polskich nazw szczytów górskich, przełęczy i lodowców. Nazwy te zostały zatwierdzone przez Norweską Służbę Svalbardu i Mórz Lodowatych (obecnie Norweski Instytut Polarne) i weszły na stałe do wydawnictw kartograficznych jako wyraz uznania dla polskich eksploratorów i badaczy Ziemi Torella. Wprowadzono wówczas między innymi następujące nazwy: Kopernikusfjellet — Góra Kopernika 1035 m n.p.m., Ostra Bramatoppen — Szczyt Ostrej Bramy 1033 m, Waweltoppen 935,4 m, Warszawaryggen 835 m, Staszicfjellet 991,4 m, Curie-Skłodowska-fjellet 815 m n.p.m. Nazwisko Bernadzikiewicza otrzymał jeden ze szczytów — nunataków na Ziemi Torella, natomiast nazwiska pozostałych 6 uczestników otrzymały lodowce wcześniej nie znane i nie mające nazw własnych — wśród nich jest lodowiec Siedleckiego — Siedleckibreen. W 1936 roku trójka młodych Polaków: S. Bernadzikiewicz, K. Jodko-Narkiewicz i S. Siedlecki przeszła na nartach wzdłuż Spitsbergenu od

Sorkappu aż po najbardziej na północ wysunięty przylądek (Verlegenuken). Wyprawa ta (w sumie ponad 800 km marszu wśród nieznanych wówczas gór i lodowców) miała charakter wybitnie odkrywczy i sportowy, ale wzbogaciła również kapitał doświadczeń wykorzystany później przez S. Siedleckiego przy organizacji następnych wypraw polarnych. W 1937 r. S. Siedlecki uczestniczył w pierwszej polskiej wyprawie naukowej na Grenlandię, którą kierował Aleksander Kosiba. Prowadził w tej wyprawie obserwacje meteorologiczne i wraz ze Stefanem Bernadzikiewiczem służył doświadczeniem zdobytym w poprzednich wyprawach na Spitsbergen. Po wielu latach S. Siedlecki znów wraca do obszarów swoich młodzieńczych penetracji. W roku 1964 uzyskał stypendium Norweskiej Królewskiej Rady Naukowo-Technicznej i w okresach letnich prowadził badania na Wyspie Niedźwiedziej (1964) i w Sorkapp-Landzie na Spitsbergenie (1965).

W ciągu następnych 14 lat pracował w Norweskim Instytucie Geologicznym (Norges Geologiske Undersøkelse) jako geolog państwowy I klasy. W tym czasie zajmował się niemal wyłącznie opracowaniem mapy geologicznej zupełnie nie rozpoznanego pod tym względem największego i najbardziej wysuniętego na północ półwyspu Norwegii — Varanger, będącego północną peryferią starej tarczy fennoskandzkiej. Nieprzemijającej wartości dziełem stała się wydana przez Norweski Instytut Geologiczny przygotowana przez Niego szczegółowa mapa geologiczna 1:250 000 arkusz Vadsø. Po przekroczeniu granicy wieku (67 lat) z początkiem roku 1980 przeszedł na emeryturę. Rozpoczął zwiedzanie świata, głównie tropików. Na kilka lat osiedlił się w Austrii, zanim w 1991 r. powrócił na stałe do Polski.

Profesor Stanisław Siedlecki stworzył własną szkołę naukową, w której zarysowały się dwa główne kierunki: badania triasu oraz badania paleozoiku, przede wszystkim górnego karbonu i dolnego permu. Kilkunastu z Jego ówczesnych uczniów doszło do stopni i tytułów profesorskich i objęło kierownicze stanowiska w placówkach Polskiej Akademii Nauk, na wyższych uczelniach, głównie AGH, UJ i w Państwowym Instytucie Geologicznym. Przede wszystkim jednak Stanisław Siedlecki jest głównym inicjatorem na szeroką skalę zakrojonych polskich badań polarnych. Wychował liczne grono polskich polarników. Wśród nich i ja u Jego boku zdobywałem doświadczenia polarne w wyprawach na Spitsbergen w 1959 i 1960 r. Dzielił się ze mną po ojcowsku swoją niezwykłą, bogatą wiedzą i doświadczeniem. Zachęcał i inspirował moje dalsze badania. Dzięki Niemu mogłem później podjąć się zadań kierowania i organizacji wypraw. W 1978 r. miałem zaszczyt kierować dotychczas największą polską wyprawą polarną na Spitsbergen, zorganizowaną przez Instytut Geofizyki PAN i mogłem zrekonstruować i rozbudować ukochaną przez Niego Stację Polarną nad fiordem Hornsund. Profesor Stanisław Siedlecki stworzył polskim naukowcom szeroko „wrota” na Spitsbergen. Cechuje Go niezwykła życzliwość do poczynania innych ludzi — to sprawia, że z roku na rok rośnie grono Jego przyjaciół. W imieniu polskich geografów skupionych w różnych instytutach dziękujemy Ci, Szanowny Jubilacie, za okazane nam serce i życzliwość.

Życzymy Ci Staszku przede wszystkim dobrego zdrowia i długich lat życia!

Jan Szupryczyński

POSIEDZENIE RADY NAUKOWEJ
INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA PAN

w dniu 7 VII 1992 r.

Posiedzeniu przewodniczył Przewodniczący Rady Naukowej — prof. dr Jerzy Kostrowicki. Pierwszym punktem obrad była dyskusja nad wytycznymi do zasad wyboru dyrektora Instytutu, przedstawionymi przez prof. dr. Piotra Korcellego, który wskazał na wewnętrzne sprzeczności i brak spójności dokumentu otrzymanego z Prezydium PAN. Sprawą zasadniczą jest powołanie komisji Rady Naukowej ds. wyboru dyrektora, której zadaniem będzie przedstawienie kandydatów. Wybór dyrektora w drodze konkursu ma nastąpić na początku 1993 r. Prof. P. Korcelli w podsumowaniu zaznaczył, że nie należy brać jego osoby pod uwagę przy rozważaniu kandydatur, ponieważ swoją funkcję sprawuje już przez dwie kadencje. Dyskusja potoczyła się w kierunku ustalenia zasad powołania i składu osobowego komisji. Wszyscy zabierający głos podkreślali konieczność przeprowadzenia konkursu zamkniętego i wyłonienia dyrektora spośród pracowników IGiPZ PAN, posiadających tytuł profesora. Prof. dr Andrzej Stasiak stwierdził, że tylko w przypadku niemożności wyboru dyrektora z IGiPZ PAN w grę może wejść osoba z zewnątrz, zgodził się także z sugestią prof. dr. K. Dziewońskiego, aby poinformować Radę Wydziałów uniwersytetów o przeprowadzonym konkursie. Prof. dr Stanisław Leszczycki był za ograniczeniem dyskusji, wybraniem komisji i przekazaniem jej odpowiedzialności za szczególne rozwiązania. Zgłoszono 10 osób, z których na drodze głosowania tajnego wybrano 6 członków komisji w osobach: prof. dr S. Leszczycki, prof. dr J. Kostrowicki, prof. dr A. Kotarba, prof. dr A. Ciołkosz, prof. dr P. Korcelli, prof. dr A. Stasiak. Na kolejnym posiedzeniu Rady Naukowej komisja przedstawi ustalenia dotyczące zasad wyboru i kandydatów.

Prof. dr A. Stasiak przedstawił wyniki prac komisji dokonującej oceny dorobku naukowego doc. dr. hab. Piotra Eberhardta, w związku z wnioskiem o nadanie tytułu profesora. Komisja w składzie: prof. prof. A. Stasiak, S. Leszczycki, J. Kostrowicki (recenzenci: prof. prof. A. Jelonek, M. Rościszewski, J. Witkowski) stwierdziła, że spełnione są wszelkie warunki do nadania tytułu profesora doc. P. Eberhardtowi. W dyskusji podkreślono zasługi doc. P. Eberhardta we wprowadzaniu nowej tematyki badawczej, rozwijaniu badań historycznych, aktualność ostatnich opracowań książkowych dotyczących problematyki wschodnioeuropejskiej (prof. dr K. Dziewoński, prof. dr A. Jelonek, prof. dr J. Kostrowicki). W tajnym głosowaniu Rada Naukowa wypowiedziała się pozytywnie o wniosku.

Kolokwium habilitacyjne dr. Marka Grzesia nie zostało przeprowadzone w czasie posiedzenia. O tym zadecydowała dyskusja, w czasie której podniesiono sprawę nieobecności na posiedzeniu Rady trzech z czterech recenzentów rozprawy i dorobku kandydata. Recenzje są pozytywne, ale nieobecni recenzenci nie mogą wziąć aktywnego udziału w kolokwium. Jedyny recenzent rozprawy obecny na posiedzeniu — prof. dr J. Szuprzyński jest bezpośrednim przełożonym habilitanta, brak jest także w składzie Rady specjalistów-hydrologów. Przyczyny natury formalnej spowodowały przesunięcie kolokwium habilitacyjnego i wykładu na następne posiedzenie Rady Naukowej.

Kolejnym punktem posiedzenia było kolokwium habilitacyjne i wykład dr. Krystiana Heffnera (Instytut Śląski w Opolu). Tytuł rozprawy brzmi: *Śląsk Opolski. Proces przemian ludnościowych i przestrzennych systemu osadnictwa wiejskiego*. Ocena kolokwium habilitacyjnego oraz wykładu była jednoznacznie pozytywna i Rada nadała dr. Krystianowi Heffnerowi stopień doktora habilitowanego nauk przyrodniczych w zakresie geografii.

Prof. dr Teresa Kozłowska-Szczęśna przedstawiła dorobek naukowy dr. Krzysztofa Błażejczyka z Zakładu Klimatologii IGiPZ PAN stwierdzając, że jakość i liczba prac w pełni uzasadniają wszczęcie przewodu habilitacyjnego. Rozprawa pod tytułem *Wymiana ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem w różnych warunkach środowiska geograficznego* została przyjęta do druku w Pracach Geograficznych IGiPZ PAN. Rozprawa oparta jest na wynikach badań autora w pięciu strefach klimatycznych. Dorobek w postaci 65 prac publikowany był w Polsce i w pięciu innych krajach, autor był wyróżniony nagrodami Sekretarza Naukowego PAN, odbył staże naukowe, w tym długoterminowy w Narodowym Instytucie Medycyny Pracy w Sztokholmie. Rada powołała komisję do oceny dorobku

naukowego kandydata w składzie: prof. dr Andrzej S. Kostrowicki — przewodniczący, prof. dr J. Kondracki, prof. dr W. Matuszkiewicz, prof. dr J. Paszyński, prof. dr J. Szupryczyński.

Prof. dr Teofil Lijewski przedstawił wniosek Komisji do Przeprowadzania Przewodów Doktorskich z zakresu geografii ekonomicznej o nadanie stopnia doktora nauk przyrodniczych w zakresie geografii mgr Annie Dziewulskiej na podstawie pracy *Przemiany struktury przestrzennej chowu zwierząt gospodarskich w Polsce w latach 1970—1988*. Po krótkiej dyskusji wniosek został przyjęty. Drugi, tak samo brzmiący wniosek prof. dr. T. Lijewskiego dotyczył mgr. Włodzimierza Zglińskiego, autora pracy *Kształtowanie się strefy życiowskiej aglomeracji warszawskiej*. Także ten wniosek Rada przyjęła pozytywnie. Po głosowaniu dyskutowano ogólnie nad jakością prac. Prof. dr A. Breymer sugerowała, aby prace były krótsze; stwierdzenie, że z danej pracy można zrobić dwie lub trzy jest raczej dowodem braku opieki ze strony promotora. Prof. dr P. Korcelli ocenił poziom prac doktorskich wykonywanych w Instytucie jako wysoki; prace muszą zawierać pełną dokumentację naukową; nie można obniżać standardu naukowego.

Prof. dr A. Stasiak zreferował sprawę konieczności powołania trzeciego recenzenta w przewodzie doktorskim mgr. Zbigniewa Borchulskiego, którego rozprawa pod tytułem *Gospodarowanie wodą w planowaniu przestrzennym parków krajobrazowych Roztocza* została niejednoznacznie oceniona przez recenzentów. Dyskutowano, czy recenzentem powinien być specjalista od zagadnień wodnych, czy od planowania przestrzennego. W wyniku głosowania na recenzenta powołano prof. dr Irenę Dynowską (UJ).

Prof. dr Marian Koziej jako promotor rozprawy doktorskiej mgr Marii Śmigielskiej przedstawił i uzasadnił wniosek o powołanie zespołu egzaminacyjnego i recenzentów. Praca pod tytułem *Kierunki rozwoju rolnictwa w wielofunkcyjnym regionie Gór Świętokrzyskich* została przedstawiona Radzie Naukowej, która na przewodniczącego Komisji powołała prof. dr. T. Lijewskiego, a na recenzentów wyznaczyła prof. dr. Kazimierza Zabierowskiego (Akademia Rolnicza w Rzeszowie) i doc. dr hab. Władysławę Stołę (IGiPZ PAN).

Na zakończenie posiedzenia prof. dr P. Korcelli i prof. dr M. Rościszewski poinformowali zebranych o istnieniu swoistego dualizmu w ramach Centralnej Komisji ds. Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych, gdzie geografia jest zaliczana raz do sekcji nauk przyrodniczych, a raz do sekcji nauk ekonomicznych. Prof. dr J. Szupryczyński przedstawił zebranym wniosek zgłoszony telefonicznie przez prof. dr. Stefana Kozarskiego w sprawie wystąpienia o nagrodę im. E. Romera dla dr. Marka Grzesia za rozprawę habilitacyjną *Zatory i powódzie zatorowe na dolnej Wiśle. Mechanizmy i warunki*. Po dyskusji Rada Naukowa wniosek przyjęła.

Roman Soja

POSIEDZENIE RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA PAN

w dniu 8 X 1992 r.

Posiedzenie prowadził zastępca Przewodniczącego Rady Naukowej — prof. dr Janusz Paszyński. W wyniku przyjęcia i uprzedniego zaaprobowania przez Radę Naukową wniosku Komisji dopuszczającej dr. Marka Grzesia do kolokwium habilitacyjnego, przystąpiono do jego przeprowadzenia. Po zakończeniu kolokwium i dyskusji odbyło się głosowanie tajne nad jego oceną. Następnie dokonano wyboru tematu wykładu habilitacyjnego spośród trzech zgłoszonych uprzednio przez habilitanta. Wybrany przez Radę i wygłoszony wykład nosił tytuł: *Wybrane problemy powodzi w Polsce*. Po zakończeniu wykładu i dyskusji przystąpiono do tajnego głosowania, w wyniku którego przyjęto wykład habilitacyjny. Po dodatkowej dyskusji przystąpiono do tajnego głosowania nad nadaniem dr. M. Grzesiowi stopnia doktora habilitowanego, w wyniku którego Rada Naukowa postanowiła nadać kandydatowi stopień doktora habilitowanego nauk

przyrodniczych w zakresie geografii fizycznej i wystąpić do Centralnej Komisji do Spraw Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych o jego zatwierdzenie.

Prof. dr. hab. Piotr Korcelli zreferował wniosek w sprawie wszczęcia postępowania o nadanie doc. dr. hab. Romanowi Szczęsnemu tytułu naukowego profesora. Profesor Korcelli przedstawił sylwetkę kandydata, przebieg jego pracy zawodowej, osiągnięcia naukowo-badawcze i publikacje. W dyskusji prof. dr. Jerzy Kostrowicki wskazał na zaangażowanie kandydata w pracę naukową i jego zdolności organizacyjne, a prof. dr. hab. Andrzej Stasiak — na znaczący dorobek po habilitacji. Równie pozytywnie wypowiedzieli się prof. prof. Kazimierz Dziewoński i Marcin Rościszewski. W głosowaniu tajnym Rada Naukowa wypowiedziała się pozytywnie w sprawie wszczęcia postępowania o nadanie doc. R. Szczęsnemu tytułu profesora. Powołano również Komisję do oceny dorobku kandydata w składzie: prof. prof. Kazimierz Dziewoński, Andrzej Stasiak i Teofil Lijewski oraz recenzentów: prof. prof. Jerzego Kostrowickiego, Włodzimierza Kamińskiego z Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej oraz Bogusława Kortusa z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Przewodniczący zespołu egzaminacyjnego w przewodzie doktorskim mgr. Zbigniewa Borchulskiego — prof. dr. hab. Andrzej Stasiak, zreferował sprawę kontynuacji tego przewodu. Wobec wpłynięcia dwóch recenzji negatywnych, prof. Stasiak postawił wniosek o zamknięcie przewodu. Promotor pracy — prof. dr. hab. Elżbieta Wysocka zwróciła uwagę, że rozprawa została wykonana pod kierunkiem planisty przestrzennego, a była oceniana tylko przez przedstawicieli jednej dyscypliny, mianowicie geografii. Metody zastosowane w pracy zweryfikowano w praktyce w koncepcji tworzenia dwóch parków krajobrazowych. Doc. dr. hab. Wojciech Froehlich powiedział, że oceniał wspomnianą pracę z punktu widzenia hydrologicznego, zaś jednym z recenzentów powinien być planista przestrzenny. Jeden z recenzentów — prof. dr. hab. Irena Dynowska wskazała, że praca jest źle napisana, zagmatwana, brakuje w niej argumentów. W dyskusji zastanawiano się również nad celowością prowadzenia wspomnianej dyskusji (prof. dr. hab. Alicja Breymeyer, doc. dr. hab. Wojciech Froehlich, prof. dr. hab. Marcin Rościszewski). Prof. P. Korcelli wskazał na celowość powołania czwartego recenzenta, reprezentującego planowanie przestrzenne. Prof. dr. hab. Jan Szupryczyński zauważył, że w tej sprawie powinien wypowiedzieć się promotor rozprawy. Prof. dr. Kazimierz Dziewoński powiedział, że formalnie przewod może kontynuować nawet przy dwóch recenzjach negatywnych, zaś w przypadku prac „z pogranicza” jedna z dyscyplin powinna być silnie reprezentowana, a druga musi być „poprawna”. W konkluzji prof. Dziewoński wypowiedział się za przerwaniem przewodu doktorskiego. Prof. I. Dynowska wskazała, że nie błędy merytoryczne stanowią o istocie rzeczy, ale cały układ, brak metod i sprecyzowanego celu dyskwalifikują pracę. Po dyskusji prof. A. Stasiak ponowił wniosek o zamknięcie przewodu. W głosowaniu tajnym, Rada Naukowa wypowiedziała się za zamknięciem przewodu doktorskiego mgr. Z. Borchulskiego.

W imieniu Komisji ds. wyboru dyrektora Instytutu na następną kadencję (1993—1995), prof. A. Stasiak przedstawił Radzie dwa warianty trybu przeprowadzenia tego wyboru. Prof. Stasiak postawił również formalny wniosek, iż dyrektora wybierać się będzie spośród pracowników naukowych IGiPZ z tytułem profesora. Prof. Korcelli wskazał, że dwa warianty (zawarte w notatce z posiedzenia Komisji) są odbiciem poglądów wśród członków ww. Komisji; z taką oceną polemizował prof. A. Stasiak. Prof. K. Dziewoński zauważył, że Komisja nie zajęła jednoznacznego stanowiska, z czym następnie nie zgodził się prof. Korcelli. Prof. dr. hab. Andrzej S. Kostrowicki wskazał, że wybór dyrektora instytutu PAN podlega pewnym rygorom. Profesorowie Kazimierz Klimek, Andrzej Ciołkosz i Jan Szupryczyński wypowiedzieli się za przeprowadzeniem wewnętrznego konkursu na stanowisko dyrektora. Prof. K. Dziewoński zauważył, że właśnie Komisja powinna przedstawić konkretnego kandydata. Prof. A. Stasiak wskazał z jednej strony na konkretne przepisy, a z drugiej na wymogi demokracji: czy chcemy wybierać dyrektora spośród wszystkich pracowników Instytutu, czy tylko spośród profesorów?

Następnie odbyło się głosowanie tajne nad wnioskiem prof. Stasiaka, w wyniku którego Rada wypowiedziała się za wyborem dyrektora wyłącznie spośród profesorów Instytutu. W wyniku

drugiego, dwuetapowego tajnego głosowania Rada Naukowa wypowiedziała się za wytypowaniem przez Komisję kilku kandydatów na stanowisko dyrektora Instytutu na następną kadencję i uzyskaniem ich zgody na kandydowanie. Rada Naukowa odbędzie głosowanie tajne nad wyborem, przy czym do wyboru wymagana byłaby większość (50% + jeden) głosów pozytywnych (tzw. wariant Ib).

Przewodniczący zespołu egzaminacyjnego w przewodzie doktorskim mgr Haliny Powęski — prof. dr hab. Jerzy Grzeszczak, przedstawił wyniki egzaminów doktorskich i odczytał recenzję pracy nieobecnego prof. Bohdana Jałowickiego (tytuł pracy: *Spoleczno-przestrzenne determinanty korzystania z usług medycznych*). Z treścią swej recenzji zebranych zapoznał doc. dr hab. Andrzej Werwicki, a recenzję nieobecnego prof. Henryka Kirschnera odczytał dr Z. Taylor. Wobec pozytywnych wyników egzaminów doktorskich i recenzji, Rada Naukowa przyjęła rozprawę doktorską mgr H. Powęski i uznała za zasadne dopuścić ją do publicznej obrony.

W imieniu Komisji Kształcenia i Doskonalenia Kadr Naukowych doc. dr hab. Piotr Eberhardt przedstawił do opinii Rady następujące wnioski, które wpłynęły do Dyrekcji Instytutu:

- 1) o przeniesienie dr Anny Dziewulskiej z etatu starszego asystenta na etat adiunkta w Zakładzie Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich;
- 2) o przeniesienie dr. Włodzimierza Zglińskiego z etatu pracownika inżynierjno-technicznego na stanowisko adiunkta w Zakładzie Przestrzennego Zagospodarowania;
- 3) o przeniesienie mgr. Andrzeja Gałązki ze stanowiska starszego asystenta w Szkole Głównej Handlowej na analogiczne stanowisko w Zakładzie Przestrzennego Zagospodarowania IGiPZ PAN;
- 4) o przeniesienie mgr. Jana Rutkowskiego ze stanowiska starszego asystenta na stanowisko starszego specjalisty w samodzielnej Pracowni Kartografii.

Wszystkie te wnioski zostały pozytywnie rozpatrzone przez Radę.

Z kolei prof. dr hab. Marcin Rościszewski zapoznał Radę Naukową z pismem prof. dr. hab. Stefana Kurowskiego, który prosi o rozwiązanie umowy o pracę z dniem 28 II 1993 r. Rada Naukowa nie wyraziła zastrzeżeń co do rozwiązania stosunku pracy z prof. S. Kurowskim.

Na zakończenie prof. dr Janusz Paszyński zapoznał Radę z treścią dwóch pism otrzymanych od Wiceprezesa — Sekretarza Naukowego PAN, prof. Leszka Kuźnickiego. Pierwsze pismo dotyczyło mianowania prof. dr. hab. Adama Kotarby na stanowisko profesora zwyczajnego, a drugie — powołania dr. hab. Jana Matuszkiewicza na stanowisko docenta w IGiPZ PAN.

Zbigniew Taylor

POSIEDZENIE RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA PAN¹

w dniu 26 XI 1992 r.

Posiedzenie prowadził Przewodniczący Rady Naukowej — prof. dr Jerzy Kostrowicki. Prof. dr hab. Teofil Lijewski przedstawił wniosek Komisji do Przeprowadzania Przewodów Doktorskich z zakresu geografii ekonomicznej o nadanie stopnia doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii mgr Halinie Powęsce. Obrona pracy doktorskiej pt. *Spoleczno-przestrzenne determinanty korzystania z usług medycznych* (promotor: doc. dr hab. Ludwik Mazurkiewicz; recenzenci: prof. dr hab. Bohdan Jałowicki, prof. dr hab. med. Henryk Kirschner, doc. dr hab. Andrzej Werwicki) odbyła się przed posiedzeniem Rady. Wynik obrony był pozytywny. Rada Naukowa po przeprowadzeniu tajnego głosowania postanowiła nadać mgr H. Powęsce stopień naukowy doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii.

Prof. dr Stanisław Leszczycki zapoznał Radę Naukową z ustaleniami Komisji ds. wyboru dyrektora Instytutu na kadencję 1993—1995. Komisja, której zadaniem było przedstawienie kilku kandydatów, zaproponowała następujące osoby: prof. prof. Alicję Brey Meyer, Piotra Korcellego

i Andrzeja Stasiaka. Następnie prof. S. Leszczycki poprosił kandydatów o krótkie przedstawienie zamierzonych działań na stanowisku dyrektora Instytutu.

Prof. A. Breymeyer wskazała na konieczność ograniczenia zakresu badań Instytutu poprzez skupianie się na nowych kierunkach badawczych. Zwróciła uwagę, iż bardzo niekorzystny jest ubytek dobrych młodych pracowników. Zdaniem prof. A. Breymeyer należy kontynuować rozwój specjalistycznych pracowni. Oprócz istniejących, tj. pracowni wydawniczej i komputerowej, należałoby powołać pracownię modelowania, której zadaniem byłaby symulacja procesów w zakresie geografii fizycznej.

Prof. P. Korcelli wyjaśnił, że zdecydował się na ponowne kandydowanie na stanowisko dyrektora w sytuacji, gdy inni potencjalni kandydaci nie podjęli się tego obowiązku. Zdaniem prof. Korcellego głównym zadaniem Instytutu jest prowadzenie badań podstawowych, ale również dobrych badań stosowanych. Dotychczas w Instytucie istniała równowaga między badaniami fizyczno- i ekonomiczno-geograficznymi i należy ją utrzymać. Prof. Korcelli opowiedział się za utrzymaniem niedużej liczby większych zakładów badawczych, za szybkim publikowaniem wyników badań — co może pomóc w promocji osiągnięć Instytutu zarówno w kraju, jak i za granicą, a także za rozsądną polityką finansową.

Prof. A. Stasiak pozytywnie ocenił przejście przez „okres zamętu” na początku 1992 r. Wskazał jednocześnie, że zaczął się okres bezwzględnej walki między placówkami badawczymi i w tej sytuacji Instytut powinien podjąć „twardą walkę o przetrwanie”. W przeciwnym razie utraci on rolę wiodącą, jaką do tej pory pełni. Prof. Stasiak zaproponował m. in. organizację przynajmniej jednego ogólnopolskiego seminarium oraz jednego większego międzynarodowego seminarium w ciągu roku, poświęconego wybranemu tematowi. Wskazał także na odpływ młodej kadry i brak wystarczającego dopływu nowych pracowników, jak również na konieczność szybszej habilitacji adiunktów.

W dyskusji prof. S. Leszczycki zastanawiał się nad kierunkiem rozwoju geografii, wskazując na ogromne rozproszenie tematów; opowiedział się za przestrzennym traktowaniem zagadnień. Prof. L. Starkel podniósł kwestię konieczności reagowania na potrzeby kraju i prowadzenie badań o zasięgu międzynarodowym. Prof. J. Szupryczyński do „pozytywów” Instytutu zaliczył: silną kadrę naukową, dobre kształcenie i dobre wydawnictwa. Jednocześnie wskazał na zbytne rozproszenie tematyczne badań w Instytucie, na spadek pozycji krajowej i międzynarodowej, na brak własnego lokalu, na kwestię powiązań „centrali” ze specjalistycznymi zakładami terenowymi w Krakowie i Toruniu, wreszcie na potrzebę udziału pracowników Instytutu w ekspedycjach międzynarodowych, np. do Mongolii, na Spitsbergen. Prof. Szupryczyński zapytał, jak kandydaci na dyrektora widzą sposób rozwiązania wspomnianych kwestii. Prof. S. Kurowski wskazał na nową sytuację, w której znalazła się nauka i na konieczność szybkiego reagowania na potrzeby tak, aby Instytut zaczął się rozwijać. Według prof. Kurowskiego człowiekiem, który potrafi wyjść na zewnątrz i odpowiednio zaprezentować Instytut jest prof. A. Stasiak. Prof. M. Rościszewski przypomniał, że przez trudny okres 1991/1992 Instytut przeszedł bez większych strat w zakresie prowadzonych badań, nastąpiła też częściowa polaryzacja tematyki badawczej m. in. wokół problemów miejsko-migracyjnych i badań obszarów przygranicznych.

W dalszej dyskusji prof. T. Lijewski zapytał o procedurę głosowania, a dr E. Roo-Zielińska stwierdziła, że okres od powołania Komisji ds. wyboru dyrektora, tj. od 20 X br., do obecnej Rady Naukowej powinien być wykorzystany na dyskusję wśród wszystkich pracowników Instytutu. Współpracę z dyrektcją, jako przewodniczącą NSZZ „Solidarność”, w trudnym półroczu 1992 r. oceniła pozytywnie. Prof. K. Dziewoński ostrzegł przed komercjalizacją nauki i zapytał, jak kandydaci na dyrektora widzą pozycję geografii polskiej na arenie międzynarodowej. Prof. Z. Chojnicki powiedział, że problematykę badawczą określają: trzon teoretyczny, moda i doraźne potrzeby, a każdy program badawczy musi być kompromisem między tymi dwoma aspektami. Przy zmianie dyrekcji mamy do czynienia z dwoma elementami: kontynuacji i zmian. Poczynania dyrektora Instytutu w ostatnim czasie określił jako powolne zmiany i poparł kandydaturę prof. P. Korcellego na stanowisko dyrektora.

Następnie w głosowaniu tajnym dokonano wyboru dyrektora Instytutu na lata 1993—1995. Dyrektorem został wybrany prof. P. Korcelli (wybór podlega zatwierdzeniu przez władze PAN). W zakończeniu tego punktu posiedzenia prof. P. Korcelli powiedział, że największym problemem Instytutu jest brak własnego lokalu. Stwierdził, że będzie czynić starania o utrzymanie współpracy międzynarodowej i publikacji na co najmniej obecnym poziomie oraz że nie uznaje nauki „II kategorii”. Podziękował za wybór, a kontrkandydatom za przedstawienie swych programów. Przedstawił również dotychczasowych wicedyrektorów (prof. prof. T. Kozłowską-Szczęsną i M. Rościszewskiego) jako kandydatów na zastępców dyrektora Instytutu ds. naukowych, co Rada Naukowa przyjęła do akceptującej wiadomości.

Prof. dr T. Kozłowska-Szczęсна przedstawiła wniosek w sprawie wszczęcia przewodu habilitacyjnego dr. Zygmunta Babińskiego i zapoznała członków Rady z jego życiorysem i dorobkiem naukowym. Rozprawa habilitacyjna kandydata pt. *Współczesne procesy korytowe dolnej Wisły* została opublikowana w *Pracach Geograficznych* t. 157, 1992. W dyskusji prof. J. Szupryczyński określił pracę kandydata jako bardzo wnikliwą, a także pozytywnie zarekomendował dr. Babińskiego. Prof. K. Klimek stwierdził, że praca habilitacyjna kandydata wypełnia istniejącą lukę w badaniach zbiornika wrocławskiego. Rada Naukowa powołała Komisję przewodu habilitacyjnego w składzie: prof. prof. L. Starkel (przewodniczący), J. Kondracki, A. Kotarba, T. Kozłowska-Szczęсна i J. Szupryczyński.

Prof. A. Stasiak przedstawił podanie dr. Macieja Drzewieckiego z Instytutu Turystyki (Zakład w Bydgoszczy) w sprawie wszczęcia jego przewodu habilitacyjnego w IGIPZ PAN. Praca habilitacyjna kandydata pt. *Wiejska przestrzeń rekreacyjna* została opublikowana w wydawnictwie Instytutu Turystyki. W dyskusji prof. Z. Chojnicki zapytał o publikację kandydata (odpowiedzi udzielił prof. Stasiak), a prof. Starkel wspomniał o stosowanej ostatnio refundacji kosztów ponoszonych przez placówkę w związku z prowadzeniem przewodu habilitacyjnego. Rada powołała Komisję do oceny dorobku naukowego kandydata w składzie: prof. prof. A. Stasiak (przewodniczący), J. Grzeszczak, T. Lijewski, M. Rościszewski i doc. R. Szczęсны.

Przewodniczący zespołu egzaminacyjnego w przewodzie doktorskim mgr Marii Śmigielskiej — prof. T. Lijewski — przedstawił wyniki egzaminów i poprosił o odczytanie recenzji rozprawy (tytuł: *Kierunki rozwoju rolnictwa w wielofunkcyjnym regionie Gór Świętokrzyskich*). Wobec pozytywnych wyników egzaminów doktorskich i recenzji odczytanych przez doc. Władysława Stołę i promotora — prof. dr. Mariana Kozieja za nieobecnego drugiego recenzenta, Rada Naukowa przyjęła rozprawę doktorską mgr M. Śmigielskiej i dopuściła ją do publicznej obrony, którą zaplanowano na dzień 11 XII 1992 r.

Następnie prof. L. Starkel złożył sprawozdanie z XXVII Kongresu MUG w Waszyngtonie (USA). Zdaniem profesora był to najsłabszy spośród ostatnich Kongresów. Program Kongresu, choć pozornie bardzo bogaty, obejmował szerokie tematy, przy czym referaty dobrano w sposób dość przypadkowy. Zwracała też uwagę postępująca komercjalizacja Kongresu. Z Polski udział wzięło 14 osób. Sprawozdanie powyższe uzupełnił prof. Z. Chojnicki, który większość czasu spędził na obradach Komitetu Wykonawczego MUG. Profesor Chojnicki wspominał o uzyskaniu godności laureata honorowego MUG przez prof. dr. Jerzego Kostrowickiego. Prof. prof. L. Starkel i Z. Chojnicki zobowiązali się do opracowania sprawozdania z Kongresu do Przeglądu Geograficznego. Konieczność takiego sprawozdania podkreślił prof. J. Kondracki.

Kierownik Studium Doktoranckiego — doc. dr hab. Andrzej Werwicki przedstawił sprawozdanie z jego działalności za rok 1992. Spośród trzech doktorantów dwoje — mgr mgr D. Dukaczewski i J. Mirosław mają prace w zasadzie ukończone, a mgr K. Frąk może ją ukończyć w ciągu 1/2 roku. Do 12 doktorantów z lat ubiegłych wysłano monit, na który odpowiedziały tylko dwie osoby (mgr mgr B. Jaworska i J. Sarul). Pozostałe 10 osób najprawdopodobniej nie zamierza ukończyć doktoratu pomimo pobierania stypendium w latach ubiegłych. Doc. A. Werwicki zwrócił uwagę również na dalsze losy Studium. Fundusze na stypendia mogą pochodzić tylko z „limitów na kształcenie” w ramach budżetu Instytutu. Dotychczasowa forma nie sprawdziła się (10 na 12 doktorantów wzięło pieniądze i nawet nie odpowiedziało na list). W tej sytuacji lepiej zatrudniać asystentów, wobec których

istnieje większa możliwość nadzoru nad wykonywaną pracą doktorską. Można również rozważyć zorganizowanie — w ramach programu TEMPUS — międzynarodowego systemu doskonalenia doktorantów (np. Czechy, Słowacja, Węgry, Polska) w postaci kursów czy sesji naukowych zapoznających słuchaczy ze zdobyciami metodycznymi i technicznymi w zakresie geografii.

W ramach dyskusji prof. J. Kondracki wspomniał o delegowaniu asystentów WGiSR na Studium Doktoranckie — poprzez zmniejszenie obowiązkowego pensum dydaktycznego. Prof. P. Korcelli zwrócił uwagę na brak pieniędzy na stypendia dla doktorantów uważając, że jest to sytuacja przejściowa. Rozwiązanie tego problemu upatruje prof. P. Korcelli w finansowaniu działalności ze źródeł międzynarodowych, a także w działaniach wspólnych z uczelniami, np. z UW. Obecny brak zainteresowania studiami doktoranckimi należy uznać za przejściowy.

W ramach spraw bieżących prof. P. Korcelli przypomniał, że w dniach 14 i 15 XII 1992 r. ma się odbyć posiedzenie Kolegium, poświęcone przedstawieniu wyników badań z tego roku przez kierowników zakładów.

Zbigniew Taylor

KONFERENCJA EUROPEJSKIEGO CENTRUM ZAGROŻEŃ GEOMORFOLOGICZNYCH

Strasburg, 10—12 X 1992 r.*

Centrum działa przy Radzie Europy, a jego siedzibą jest Strasburg. CERG (European Centre for Geomorphological Hazards) — Europejskie Centrum Zagrożeń Geomorfologicznych — zostało utworzone 5 stycznia 1989 r. i zrzeszało początkowo 16 państw zachodnioeuropejskich, będących członkami Parlamentu Europejskiego. Prezydentem tej organizacji został wybrany prof. dr Mario Panizza (Modena, Włochy), wiceprezydentem prof. dr Theo W. J. van Asch (Utrecht, Holandia), a sekretarzem generalnym prof. dr Jean-Claude Flageollet z Uniwersytetu w Stasburgu. Obecnie Centrum zrzesza 30 naukowców, geologów i geomorfologów. Francję i Włochy reprezentuje po 6 naukowców, Niemcy — 4, Holandię — 4, Hiszpanię — 3, Austrię — 2, Portugalię, Polskę (J. Szupryczyński wybrany 29 III 1990 r.), Szwajcarię, Wielką Brytanię i Węgry — po 1. Przedstawiciel Węgier prof. J. Szabó z Debrecenu został wybrany członkiem CERG na posiedzeniu w Strasburgu. Obecnie Centrum zrzesza więc 18 państw, lecz nie wszystkie są reprezentowane. Brak reprezentantów Belgii, Grecji, Irlandii, Luksemburga i Islandii. Ton pracy Centrum nadają naukowcy z Włoch i Francji.

Głównym celem tej organizacji jest stworzenie centralnego banku informacji o ekstremalnych procesach, tj. trzęsieniach ziemi, wulkanizmie i powodziach. CERG przygotował też i realizuje własne programy badawcze oraz kursy szkoleniowe. Badania prowadzone w ramach tych programów są finansowane ze środków Rady Europy. W latach 1991 i 1992 prowadzono na szeroką skalę badania ruchów masowych, głównie osuwisk, wywołanych procesami sejsmicznymi. W badaniach, tych prowadzonych głównie w Alpach, brały udział zespoły badawcze z ośrodków uniwersyteckich w Londynie, Heidelbergu, Utrechcie, Florencji, Modenie, Barcelonie i Santander. Drugi realizowany program dotyczył skutków abrazji morskiej i był prowadzony na północnych wybrzeżach francuskich. Te dwa programy mają być zakończone do końca 1992 r. W ich realizacji stosuje się najbardziej nowoczesne metody i techniki badawcze. Wstępne wyniki tych badań realizowanych przez zespoły badawcze w Heidelbergu i Utrechcie zostały już opublikowane. Na realizację tych dwóch programów badawczych przeznaczono sumę około 500 000 ECU.

Posiedzenia CERG w Strasburgu odbywały się w gmachu Instytutu Botaniki Uniwersytetu, a walne zgromadzenie w dniu 12 października w sali konferencyjnej gmachu Rady Europy. W czasie

* Sprawozdanie z konferencji Europejskiego Centrum w Walencji w 1990 r. ukazało się w *Przeglądzie Geograficznym* t. 63, z. 1—2, 1991, s. 206—207.

roboczych posiedzeń przedstawiono raporty z realizacji badań prowadzonych w ramach programów badawczych (prof. D. Brunsden — King's College, Londyn i prof. J. C. Flageollet) oraz wstępne projekty dwóch nowych programów. Pierwszy z nich dotyczył badania procesów sejsmicznych (*Seismic hazard programme*). Program ten referowali prof. A. de Brum Ferreire z Lizbony i prof. F. Dramis z Camerino (Włochy). Drugi program dotyczy wielkich powodzi w Europie (*Large floods in Europe*). Wstępne założenia tego programu zostały opracowane przez prof. D. Barscha z Heidelbergu i prof. J. Szupryczyńskiego. W początkowej fazie, być może już w 1993 r., w realizacji tego programu będą uczestniczyć zespoły z Holandii (badania w dolinie Renu), Niemiec (dolina rzeki Neckar) oraz Polski (dolina dolnej Wisły wraz ze zbiornikiem we Włocławku).

W latach 1991 i 1992 CERG przeprowadził dwa kursy szkoleniowo-badawcze. Jeden z nich dotyczył procesów osuwiskowych (Alpy), drugi procesów abrazyjnych (Normandia). Były to kilkudniowe kursy na poziomie studiów podyplomowych i zorganizowano je głównie dla specjalistów zatrudnionych w administracji regionalnej i lokalnej. CERG pośredniczył też w realizacji programu ERASMUS. Zorganizował również kurs nt. geomorfologii stosowanej dla studentów. Kurs ten, przeprowadzony od 24 VI do 3 VII 1992 r. w Modenie i Cortino d'Ampezzo, obejmował wykłady i ćwiczenia terenowe, w trakcie których zaprezentowano metody badań osuwisk.

Kolejny kurs, przygotowany przez Uniwersytet w Saragossie (Hiszpania), odbędzie się w terminie 29 VI—8 VII 1993 r. Tematem tego kursu będzie zaprezentowanie badań z zakresu geomorfologii stosowanej w obszarach klimatu suchego. Dalsze programy szkoleniowe dla studentów przygotowywane są przez zespoły uniwersyteckie w Utrechcie i Londynie. CERG w ramach programu ERASMUS uczestniczy też w wymianie studentów pomiędzy uniwersytetami w Modenie, Amsterdamie, Santander, Ferrarze, Strasburgu, Saragossie i Lizbonie. Wymiana objęła 15 studentów. Każdy z nich otrzymał 2-3-miesięczne stypendium, umożliwiające zapoznanie się z metodami badań z zakresu geomorfologii stosowanej.

W czasie walnego zebrania omówiono dotychczasowe prace CERG i wytyczono ogólne zasady działalności na następną kadencję. Odbyły się też wybory nowych władz. Ścisłe prezydium Centrum będzie nadal pracować w dotychczasowym składzie. Szczegółowo omówiono przygotowania do 3 Międzynarodowej Konferencji Geomorfologicznej, która odbędzie się w dniach 23—29 sierpnia 1993 r. w Hamilton (Kanada). W ramach tej konferencji CERG przygotowuje sympozjum, na którym przedstawione zostaną osiągnięcia badawcze Centrum.

W konferencji w Strasburgu wzięło udział 18 członków Centrum. Została ona niezwykle starannie zorganizowana i przeprowadzona.

Jan Szupryczyński

SYMPOZJUM TERENOWE „MID-ATLANTIC BIGHT COASTAL ZONE”

Waszyngton—Nowy Jork, 15—20 VIII 1992 r.

W dniach 15—20 sierpnia 1992 r. odbyło się w Stanach Zjednoczonych terenowe sympozjum poświęcone problemom rozwoju i współczesności atlantyckiego wybrzeża stanów Maryland, Delaware, New Jersey i Nowy Jork. Sympozjum zostało zapowiedziane jako impreza towarzysząca waszyngtońskiemu 27. Kongresowi Geograficznemu (8--14 sierpnia 1992), a jego organizacją zajęła się Komisja ds. Środowisk Wybrzeży (Coastal Environment) Międzynarodowej Unii Geograficznej. Już w trakcie Kongresu odbyło się zebranie Komisji, podczas którego dokonano wyboru jej nowych władz. Nowym Przewodniczącym Komisji został prof. Norbert P. Psuty (USA) — dotychczasowy wiceprzewodniczący, wiceprzewodniczącym prof. Paolo Fabbri (Włochy) — dotychczasowy sekretarz, sekretarzem zaś prof. Dieter H. Kelletat (Niemcy). Wśród dziesięciu członków Komisji znaleźli się między innymi dotychczasowy przewodniczący Komisji — prof. Roland Paskoff (Francja) i prof. dr hab. Karol Rotnicki z UAM.

Głównym organizatorem i prowadzącym sympozjum był nowy przewodniczący Komisji prof. Norbert P. Psuty z Uniwersytetu Rutgers w Nowym Brunzwicku (New Jersey), a sekundowali mu

Michael Kerney z Uniwersytetu Stanowego Maryland, Paul A. Gares z Uniwersytetu Stanowego Wschodniej Karoliny i Aram V. Terchunian z First Coastal Corp.

Zasadniczym przedmiotem obrad była budowa geologiczna oraz wiek form i osadów brzegowych, monitoring plaż i wydm nadbrzeżnych, pomiar tempa procesów abrazyjnych, a także problemy związane z projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją systemów służących ochronie brzegów morskich, takich jak systemy sztucznego zasilania plaż, formowania i konserwacji wydm nadbrzeżnych czy rekonstrukcji wzdłużbrzegowych potoków rumowiska.

W trakcie dyskusji na poszczególnych stanowiskach pojawiały się też problemy związane z holocেনską transgresją oceanu i jej wpływem na kształt i przebieg linii brzegowej. Stwierdzono, że liczne problemy hydrotechniczne wynikają z obserwowanego podnoszenia się poziomu wody w oceanie i towarzyszącym temu huraganom i sztormom. Jest to odczuwalne zarówno na południowej rubieży strefy umiarkowanej, na wybrzeżach Wirginii i Marylandu, jak i — choć w mniejszym stopniu — na wybrzeżu New Jersey.

Efekt podnoszenia się poziomu oceanu jest stopniowe podtapianie marszy położonych na zapleczu wysp barierowych na wybrzeżach Wirginii, Marylandu i Delaware. Ilustrowały to szczególnie dobrze stanowiska pokazane w rejonie Zat. Chesapeake. Imponujący rozmach mają prace prowadzące do rekonstrukcji i utrzymania systemu plaża—wydma przednia w rejonie znanego kompleksu wypoczynkowego Ocean City, a także uroczego, wiktoriańskiego miasteczka Cape May w Delaware. Gospodarze sympozjum podkreślali przy tym, że turystyczne zagospodarowanie wysp barierowych, a następnie hydrotechniczne ingerencje zmierzające do ochrony tych inwestycji powodują powstrzymanie naturalnych procesów, jakimi przy transgresji oceanu są niszczenie proksymalnych części wysp barierowych i narastanie ich w kierunku bagien i zatok położonych na ich zapleczu. O rozmiarach ingerencji świadczyły stanowiska w Avalon, Sea Isle City, Atlantic City, Island Beach, Lavalette, Mantoloking, Gilgo Beach i Rockaway Beach na Fire Island. Koszty interwencji hydrotechnicznych są ogromne, a ponoszone są, w zależności od regulacji prawnych obowiązujących na terenie różnych stanów, w rozmaitych proporcjach przez budżety federalny, stanowy, lokalny i wreszcie przez właścicieli gruntów i posesji.

Sympozjum rozpoczęło się w Waszyngtonie i przez trzy dni w ulewnym deszczu przemierzało wybrzeża Marylandu, Delaware i New Jersey. Przez ostatnie dwa dni spędzone w Nowym Jorku (atrakcyjny rejs wokół Manhattanu) i na Long Island uczestnikom sympozjum towarzyszyło słońce.

Wszyscy uczestnicy sympozjum otrzymali dobrze wydany i bogaty w treść przewodnik (*Coastal environment: A field symposium of the Mid-Atlantic bight coastal zone*) wraz z zestawem map i folderów. Całość imprezy była znakomicie zorganizowana, w czym zasługa przede wszystkim prof. Norberta P. Psuty'ego, który stworzył wspaniałą atmosferę wśród uczestników pochodzących z 18 krajów świata. Jedynym reprezentantem Polski był niżej podpisany.

Na zakończenie ważna informacja. Osoby zainteresowane współpracą z Komisją i otrzymywaniem biuletynu informacyjnego Komisji powinny pisać na adres: Prof. Norbert P. Psuty, Institute of Marine and Coastal Sciences, Rutgers — The State University of New Jersey, Dudley Rod. P. O. Box, New Brunswick, NJ, USA.

Wacław Florek

KONFERENCJA NA TEMAT „PRZEMIANY FUNKCJI I ROLI OBSZARÓW WIEJSKICH W EUROPIE”

Utrecht, 16—20 IX 1991 r.

W dniach 16—20 września 1991 r. odbyła się w Utrechcie w Holandii ogólnoeuropejska konferencja naukowa, tzw. *workshop*, poświęcona problematyce przemian na obszarach wiejskich w Europie. Konferencja odbyła się pod patronatem Uniwersytetu w Utrechcie, a jej organizatorami byli dr Paulus Huigen i dr Leo Paul.

W Europie od dłuższego już czasu zachodzą procesy integracji obszarów wiejskich z terenami zurbanizowanymi. Przejawiają się one w różnych formach, poprzez migracje ludności, migracje firm i przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych, rozwój funkcji rezydencjalnych lub rekreacyjnych. Tradycyjne funkcje i pozycja obszarów wiejskich zmienia się, powstają nowe struktury funkcjonalne, rozwijają się nowe rodzaje aktywności ludzkiej, choć w sposób nie zawsze racjonalny, a często nawet chaotyczny.

Pojawia się więc zasadnicza kwestia: jaka będzie przyszłość obszarów wiejskich i jakie rodzaje działalności będą się na nich rozwijały, wreszcie jakich optymalnych modeli rozwiązań o charakterze polifunkcyjnym należy dla tych obszarów poszukiwać. Szczególnie istotne jest to dla krajów postkomunistycznych, stojących przed wyborem nowej strategii rozwoju, która może być albo zbliżona do strategii rozwoju w krajach Europy Zachodniej, albo prezentować całkowicie nowe rozwiązania.

Do analizy powyższych dylematów i kwestii postanowiono powołać międzynarodową grupę roboczą, której koordynatorem został Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu w Utrechcie.

Konferencja w Utrechcie była pierwszym tego typu spotkaniem dyskusyjnym i z tego względu uczestnicy konferencji zostali zobowiązani do przedstawienia dotychczasowych kierunków przemian na obszarach wiejskich w swoich krajach. Do udziału w konferencji zaproszono przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych, głównie geografów, ale także socjologów i ekonomistów. Reprezentowali oni 7 krajów: Finlandię, Holandię, Irlandię, dawną NRD, Polskę, Węgry oraz Wielką Brytanię.

Program konferencji przewidywał dwa pełne dni obrad i jeden dzień wycieczki do Giethoorn i Oldambt.

W czasie konferencji ogłoszono 14 referatów, nie licząc kilku dodatkowych wystąpień dyskusyjnych, przygotowanych przez organizatorów, a mających charakter podsumowań problemów poruszanych w referatach i dyskusjach.

Uczestników konferencji przywitał prof. Hans van Ginkel, rektor Uniwersytetu w Utrechcie, życząc owocnych obrad i podkreślając, iż w działalności Uniwersytetu bardzo dużą wagę przywiązuje się do rozwoju różnych form współpracy międzynarodowej. Za szczególnie istotną i najbardziej efektywną uważa się współpracę w małych roboczych zespołach oraz wymianę naukową pracowników i studentów.

Pierwsze dwa referaty miały charakter ogólny i przedstawiały problematykę przemian obszarów wiejskich w krajach Europy Zachodniej i Środkowo-Wschodniej.

Jako pierwszy wygłosił referat prof. Paul Cloke z Uniwersytetu w Lampeter (Wlk. Brytania), który skoncentrował się na przedstawieniu przemian obszarów wiejskich w krajach Europy Zachodniej. Zasugerował on, iż wyjaśnienia zachodzących przemian obszarów wiejskich powinny być oparte na analizie nie tylko przyczyn ekonomicznych, lecz w znacznej mierze także przyczyn społecznych. Zupełnie ignoruje się, zdaniem autora, wpływ takich czynników jak cechy narodowościowe, płeć, wiek, religia. Podkreślił on, iż nie wszystkie zmiany, które zachodzą na obszarach wiejskich, są zgodne z oczekiwaniami społeczeństw je zamieszkujących.

P. Cloke w swym interesującym referacie przedstawił też trzy kategorie obszarów wiejskich wymagające odmiennego zainteresowania i spojrzenia pod kątem dalszego ich rozwoju, a mianowicie: obszary będące pod silnym wpływem urbanizacji i nowoczesnego stylu życia, obszary wiejskie o niskim poziomie rozwoju gospodarczego, słabym rozwoju rolnictwa, gdzie brakuje alternatywnych możliwości zatrudnienia i obszary peryferyjne o niekorzystnych warunkach naturalnych i stałej emigracji. W zakończeniu omówił podstawowe kierunki przemian na obszarach wiejskich: modernizację, wprowadzanie nowych technologii i innowacji, zahamowanie odpływu ludzi młodych, zahamowanie naruszania równowagi ekologicznej, ochronę krajobrazu wiejskiego, zmiany funkcjonalno-przestrzenne polegające na rozwoju dodatkowych funkcji, zmiany strukturalne w rolnictwie i racjonalne zagospodarowanie obszarów peryferyjnych.

Kolejny referat, dr Leo Paula z Uniwersytetu w Utrechcie, dotyczył rozwoju i zmian funkcjonalnych obszarów wiejskich w krajach Środkowej i Wschodniej Europy. Autor scharakteryzował zasadnicze kierunki przemian jakie dokonały się w tych krajach po II wojnie światowej aż

do chwili obecnej, zwracając uwagę na różne tempo i charakter tych zmian w poszczególnych krajach. Podkreślił, iż ostatnie przemiany zachodzące na obszarach wiejskich w wyniku zmiany systemu politycznego są w początkowym stadium, a ich pomyślna i dalsza realizacja musi wywołać także zmiany mentalności społeczeństw, co jednak wymaga znacznie dłuższego czasu.

Następne referaty miały charakter bardziej szczegółowy i przedstawiały problemy restrukturyzacji obszarów wiejskich w poszczególnych krajach lub regionach. Tę grupę referatów rozpoczęło wystąpienie dr. Jukka Oksy z Uniwersytetu z Joensuu w Finlandii. W referacie pt. *Restrukturyzacja obszarów wiejskich. Spojrzenie z północnej Europy*, autor podkreślił specyfikę tych krajów, mających odrębne modele specjalizacji obszarów wiejskich, uwarunkowane środowiskiem przyrodniczym i położeniem geograficznym. Dotychczasowe problemy rozwoju oraz restrukturyzację obszarów wiejskich omówił autor szczegółowo na przykładzie Północnej Karelii, najbardziej rozwiniętej prowincji Finlandii, zarysowując także perspektywy dalszego jej rozwoju.

Kolejny referat autorstwa Balint Csatari i Csilla Keresztes Nagy, pt. *Rola gmin w rozwoju obszarów wiejskich Węgier*, zaprezentował dr Balint Csatari z Centrum Regionalnych Studiów Węgierskiej Akademii Nauk z Kecskemet. W referacie scharakteryzował zmiany jakie dokonały się na obszarach wiejskich na Węgrzech w okresie 40-lecia władzy socjalistycznej, zwracając uwagę na konsekwencje polityki centralnego zarządzania i planowania, a także dysproporcje regionalne w rozwoju obszarów wiejskich. Zdaniem autora w nowych realiach polityczno-ekonomicznych kraju, nadzieje na rozwój obszarów wiejskich należy wiązać ze zmianą systemu zarządzania na tych obszarach poprzez wzrastającą rolę samorządów lokalnych.

Kolejny referat pt. *Rozwój społeczeństw wiejskich w Wielkiej Brytanii* wygłosił dr Gareth Lewis z Uniwersytetu w Leicester (Wlk. Brytania). Autor zwrócił uwagę na nowy etap depopulacji obszarów wiejskich związany ze zmianą lub utratą funkcji dotychczas występujących. Poruszył także problem roli samorządów lokalnych i konieczności większego zaangażowania mieszkańców w przemiany na terenie ich zamieszkania. Szczegółowo omówił przemiany obszarów wiejskich w wyniku rozwoju funkcji rezydencjalnych.

Następny referat dr G. Saupe i dr. S. Thieme z Brandenburskiej Akademii Rolniczej w Poczdamie pt. *Struktura i perspektywy obszarów wiejskich w centralnym regionie NRD* wygłosiła dr G. Saupe. Autorzy przedstawili typologię obszarów wiejskich w regionie Brandenburgii oraz scharakteryzowali aktualne problemy ekonomiczne i społeczne w wyróżnionych typach trzech obszarów, wynikające ze zmiany polityki gospodarczej na terenie byłej NRD po zjednoczeniu Niemiec.

Na zakończenie pierwszego dnia obrad dr Frans Thissen z Uniwersytetu w Amsterdamie wygłosił referat pt. *Restrukturyzacja obszarów wiejskich w Holandii*. Autor scharakteryzował ostatnie zmiany w rozwoju obszarów wiejskich w Holandii, zwracając szczególną uwagę na zmiany demograficzne na tych obszarach i prowadzoną tam obecnie politykę przestrzenną. Szczególnym zainteresowaniem objęto obszary tzw. „specjalnej uwagi”, cechujące się spadkiem liczby ludności i zagrożeniem utraty dotychczasowych funkcji, także socjalnych. Autor zaprezentował też wyniki badań prowadzonych przez Uniwersytet na jednym z zagrożonych nadmiernym odpływem ludności obszarów położonych w regionie Zeeuwisch-Vlaanderen.

Drugi dzień obrad rozpoczęło wystąpienie dr Bożeny Gałczyńskiej z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Warszawie, która w referacie pt. *Zmiany funkcjonalne i zróżnicowanie przestrzenne obszarów wiejskich w strefie podmiejskiej Warszawy* scharakteryzowała przemiany dokonujące się na obszarach wiejskich położonych w sąsiedztwie Warszawy, analizując szczegółowo zmiany w ramach poszczególnych funkcji. Autorka przedstawiła również ostatnie zmiany jakie dokonały się na obszarach wiejskich w wyniku wprowadzenia nowych zasad gospodarki rynkowej na przykładzie 4 gmin podwarszawskich.

Następnie wygłosił referat dr Micheal Ó Cinneide z Uniwersytetu w Galway z Irlandii. Referat pt. *Restrukturyzacja obszarów wiejskich w Irlandii* prezentował przemiany na obszarach wiejskich ze szczególnym podkreśleniem okresu po przystąpieniu Irlandii do EWG. W tym interesującym referacie przedstawiono drogę przemian, którą przeszła gospodarka, a zwłaszcza rolnictwo Irlandii

dostosowując się do wymagań EWG, jak również aktualne problemy związane z koniecznością opracowania nowej strategii rozwoju z udziałem przede wszystkim samorządów lokalnych.

Kolejny referat pt. *Mecklemburg-Vorpommern-Mezzogiorno RFN* przedstawił dr Wolfgang Albrecht z Uniwersytetu w Greifswaldzie (Niemcy). W referacie tym zaprezentowano zmiany ekonomiczne, jakie nastąpiły na obszarach wiejskich po zjednoczeniu Niemiec w północnej ich części w regionie Meklemburgii. Autor wykazał, jak nagle zmiany polityczne pociągnęły za sobą zmiany gospodarcze, paraliżując praktycznie rozwój przemysłu i rolnictwa na badanym obszarze i powodując nawet utratę dotychczasowych funkcji, jakie pełniły tam obszary wiejskie. Podkreślił również konieczność przywrócenia roli planowaniu regionalnemu i badań naukowych w procesie nowego zagospodarowania przestrzennego obszarów wiejskich.

Referat pt. *Rozwój zasobów wiejskich w Wielkiej Brytanii* wygłosił dr Ian Bowler z Uniwersytetu w Leicester (Wlk. Brytania). Autor przedstawił koncepcję modelowego przedsiębiorstwa rolnego (*individual farm business*), opartego na nowych, chroniących środowisko przyrodnicze technologiach produkcji (biotechnologie), a także rozwijających się na bazie mieszanej działalności gospodarczej (np. rolnictwo i leśnictwo), będącej alternatywą rolno-przemysłowego modelu przedsiębiorstwa.

Kolejny referat pt. *Badania geograficzne i ich zastosowanie praktyczne na Wielkiej Nizinie Węgierskiej* przedstawił dr Imre Simon, reprezentujący władze lokalne okręgu Bekes na Węgrzech. W referacie autor na przykładzie regionu Wielkiej Niziny Węgierskiej przedstawił dotychczasową i obecną rolę planowania regionalnego w nowych realiach polityczno-ekonomicznych, podkreślając duże trudności w formowaniu nowych zasad planowania i realizacji projektów uwzględniających zmiany organizacji przestrzennej i restrukturyzację gospodarki na obszarach wiejskich.

Następny referat pt. *Zmiany funkcji i roli obszarów wiejskich w Polsce* wygłosił prof. Jan Falkowski z Uniwersytetu w Toruniu. Na tle zróżnicowania przestrzennego i funkcjonalnego obszarów wiejskich w Polsce zaprezentował obecną sytuację tych obszarów i przemiany, jakie dokonują się na nich w związku z restrukturyzacją i prywatyzacją gospodarki. Autor omówił te zmiany w szerszym kontekście przemian zachodzących w całej Europie.

Ostatni referat, składający się z trzech oddzielnych części, przygotowali i wygłosili geografowie holenderscy: dr Paulus Huigen, dr Kees Volkers i dr Leo Paul z Uniwersytetu w Utrechcie. Miał on charakter referatu podsumowującego dotychczasowe wystąpienia i dyskusje, a także nakreślił przyszłe kierunki działalności powołanej grupy roboczej.

Problematyka zarówno referatów jak i dyskusji wykazała, iż mimo dużego zróżnicowania poziomu rozwoju i zagospodarowania obszarów wiejskich w krajach europejskich, we wszystkich tych krajach następują przemiany funkcjonalne. O ile jednak w krajach wysoko rozwiniętych (np. Wlk. Brytania, Holandia) mamy do czynienia z restrukturyzacją i zmianami funkcji w dobrze zorganizowanej przestrzeni wiejskiej, o tyle w krajach postkomunistycznych przestrzeń wiejska stoi przed zadaniem podstawowych zmian organizacyjnych i modernizacyjnych, a także przed rozwojem w pełni wielofunkcyjnym.

Dla wszystkich tych krajów, niezależnie od poziomu rozwoju gospodarczego i poziomu życia mieszkańców, istnieją wspólne problemy wymagające rozwiązań, np. wyludnianie obszarów oddalonych od ośrodków centralnych, zahamowanie odpływu ludności młodej z obszarów wiejskich poprzez rozwój nowych funkcji (np. rezydencjalnych) lub zamianę dotychczasowych na inne (np. rolnictwa na rekreację), czy też rozwój działalności gospodarczej człowieka z zachowaniem naturalnego krajobrazu wiejskiego i wreszcie pobudzenie większej aktywności społeczności lokalnych w procesie przemian.

Przed krajami wchodzącymi w etap gospodarki rynkowej i wprowadzającymi zmiany systemu zarządzania i organizacji gospodarki stoi szansa wykorzystania doświadczeń innych krajów, uniknięcia błędów i przeniesienia dobrych wzorów. Oczywiście jest, iż każdy kraj ma swoją specyfikę związaną z warunkami przyrodniczymi i społeczno-ekonomicznymi, i nawet najlepsze rozwiązania czy wzorce muszą tę specyfikę uwzględniać.

Po obradach uczestnicy konferencji wzięli udział w jednodniowej wycieczce, której celem było zaprezentowanie zróżnicowania przestrzennego obszarów wiejskich Holandii i różnych form zagospodarowania tych obszarów. Trasa wycieczki prowadziła przez poldery na odzyskanych

terenach Zatoki Zeedersee na typowe tereny podmokłe dookoła Giethoorn, gdzie rozwinęły się funkcje rekreacyjne i naturalna gospodarka rolna, a następnie przez peryferyjne, słabo urodzajne obszary prowincji Drenthe aż do prowincji Groningen o wielkoskalowej gospodarce rolnej.

Konferencja była doskonale przygotowana merytorycznie i organizacyjnie zarówno w części referatowej, jak i terenowej. Materiały ze spotkania zostały opublikowane w czasopiśmie *Netherlands Geographical Studies*, 153.

Jan Falkowski, Bożena Galczyńska

MIĘDZYNARODOWY KONGRES BIOMETEOROLOGII CZŁOWIEKA

Freiburg, 16—18 IX 1992 r.

Spotkania biometeorologów we Freiburgu odbywają się już od dziesięciu lat. Początkowo miały one charakter sesji roboczych skupiających specjalistów z Republiki Federalnej Niemiec. Obecne spotkanie jest drugim z kolei kongresem o charakterze międzynarodowym. Organizatorem tej imprezy naukowej były: Towarzystwo Promowania Badań Medyczno-Meteorologicznych, Sekcja Biometeorologii Niemieckiego Towarzystwa Meteorologicznego oraz Instytut Geografii Fizycznej Uniwersytetu Alberta Ludwiga we Freiburgu, a przewodniczącym komitetu organizacyjnego — dr G. Jendritzky. W Kongresie wzięło udział około 150 osób, w tym 30 gości zagranicznych z 17 krajów europejskich i pozaeuropejskich. Uczestnicy Kongresu reprezentowali uniwersyteckie geograficzne placówki naukowe, służby meteorologiczne, biura projektów, instytuty higieny pracy, instytuty balneoklimatyczne. W obradach uczestniczyli również bioklimatolodzy polscy: dr Barbara Krawczyk i dr Krzysztof Błazejczyk z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.

Tematyka konferencji — która została pomyślana jako forum wymiany poglądów — obejmowała nie tylko szeroko pojętą problematykę relacji między człowiekiem a środowiskiem atmosferycznym, lecz również wpływ współczesnych zmian klimatu na człowieka. Wiele uwagi poświęcono metodyce opracowań bioklimatycznych, wykonywanych w różnych skalach przestrzennych na potrzeby planowania przestrzennego.

Trzydniowe obrady, podzielone na 6 sesji tematycznych, toczyły się w językach niemieckim i angielskim. Tematyka tych sesji obejmowała różne aspekty badań bioklimatycznych. Były to:

- a) bioklimatologia miast,
- b) bioklimatologia lokalna i regionalna,
- c) zanieczyszczenie powietrza,
- d) klimat wnętrza,
- e) klimatologia uzdrowiskowa,
- f) pogoda, klimat a zdrowie człowieka.

Łącznie na Kongresie zaprezentowano około 40 referatów i 20 posterów.

Znaczna część referatów dotyczyła podstawowych badań klimatycznych i bioklimatycznych prowadzonych na obszarze miast i obszarów zurbanizowanych. Istotne były przy tym nie same wyniki pomiarów naziemnych lub analiza zdjęć satelitarnych, lecz sposób wykorzystania prowadzonych badań do opracowywania planów rozwoju lokalnego, czy też wyboru optymalnego rodzaju zabudowy nowych osiedli mieszkaniowych. Referat programowy, zwracający uwagę na możliwości modelowania bioklimatu na potrzeby planowania rozwoju miast wygłosił A. Grätz. Zagadnienie to było poruszane również w wystąpieniach: H. Mayera — dotyczącym Monachium, H. Karrascha — odnoszącym się do Heidelbergu oraz E. Turowski — obejmującym Berlin.

Bardzo interesujące były referaty poświęcone badaniom bioklimatycznym w skali lokalnej i regionalnej. Zaprezentowano w nich wiele map bioklimatycznych opracowanych dla obszaru Niemiec, Polski, Meksyku, byłego Związku Radzieckiego oraz basenu Morza Śródziemnego. Mapy

te prezentowały rozkład wybranych elementów bioklimatu (przewietrzanie, termika podłoża i przygruntowej warstwy powietrza), niektórych wskaźników bioklimatycznych, a także charakteryzowały bilans ciepły człowieka. Interesujące były mapy obciążeń ciepłych organizmu wykonane przez G. Jendritzky'ego i E. Benzhafa dla wybranych obszarów Niemiec w skali od 1:25 000 do 1:200 000. Trzeba tu podkreślić, że do konstrukcji map bioklimatycznych i modelowania klimatu wykorzystuje się coraz częściej dane uzyskane ze zdjęć satelitarnych. Tematyki tej dotyczyło również wystąpienie K. Błażejczyka, który zaprezentował mapę biotopoklimatyczną części Pojezierza Suwalskiego w skali 1:25 000. Autorzy map korzystali z różnych modeli bilansu ciepłego człowieka: Jendritzky i Benzhaf — „Klima-Michel-Modell”, a Błażejczyk z modelu MENEX. Spośród regionalnych map bioklimatycznych na uwagę zasłużyły mapy rozkładu składowych bilansu ciepłego człowieka, wykonane przez Ł. P. Lukinę dla obszaru byłego ZSRR oraz mapy termoizolacyjności odzieży zapewniającej człowiekowi komfort ciepły, wykonane dla Polski przez B. Krawczyk.

Na sesji poświęconej higienie powietrza prezentowano na ogół wyniki badań zanieczyszczenia atmosfery. Wiele uwagi poświęcono tu obserwowanej w ostatnich latach zwiększonej koncentracji ozonu w przyziemnej warstwie powietrza. Na podstawie badań klinicznych oceniano wpływ tego zjawiska na zdrowie człowieka. (M. Wagner — *Wpływ ozonu, tzw. „letniego smogu” na człowieka*, R. Eltschka i inni — *Oddziaływanie ozonu na funkcję płuc u ludzi dorosłych we Freiburgu*).

Spośród referatów wygłoszonych na sesji poświęconej klimatowi wewnątrz należy wyróżnić wystąpienie P. Hóppego, w którym przedstawił metodę obliczania strat wody z organizmu człowieka przy różnej wilgotności powietrza, opracowaną na podstawie własnych badań w komorze klimatycznej.

Z dyskusyjną tezą wystąpił D. M. Driscoll (wydział Meteorologii Uniwersytetu w Teksasie), który zaprezentował pogląd badaczy amerykańskich na sprawę oceny wpływu pogody i klimatu na zdrowie człowieka. Ich zdaniem biometeorolodzy europejscy przeceniają ten wpływ, a prezentowane przez nich wyniki badań nie mają uzasadnienia w analizie statystycznej.

Referaty zaprezentowane na Kongresie przedstawiały różne podejścia metodyczne i różne punkty widzenia na zakres i rodzaj oddziaływania środowiska atmosferycznego na organizm człowieka. Różnorodność prowadzonych badań jest bardzo duża. Są one podejmowane zarówno przez klimatologów i meteorologów, jak również przez lekarzy, fizjologów i inżynierów-higienistów. Świadczy to wyraźnie o umiejscowieniu się bioklimatologii na styku kilku gałęzi nauki oraz o konieczności współpracy i wymiany doświadczeń specjalistów z różnych dziedzin, czemu miało służyć spotkanie we Freiburgu.

Materiały z Kongresu zostały opublikowane w serii *Annalen der Meteorologie* t. 28. Obradom Kongresu towarzyszyła ekspozycja automatycznej stacji meteorologicznej firmy Lambrecht.

Barbara Krawczyk, Krzysztof Błażejczyk

V MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA ERGONOMII ŚRODOWISKOWEJ

Maastricht, 2--6 XI 1992 r.

W dniach od 2 do 6 listopada 1992 r. odbyła się w Maastricht w Holandii V międzynarodowa konferencja ergonomii środowiskowej. Organizatorem konferencji była Holenderska Organizacja do Badań Stosowanych (The Netherlands Organization for Applied Scientific Research). Przewodniczącym komitetu organizacyjnego był dr W. Lotens.

Obecna konferencja, tak jak poprzednie, skupiła specjalistów z wielu dziedzin wiedzy: fizjologów, lekarzy, fizyków i technologów odzieży. Łączy ich wspólny problem badawczy — wpływ warunków termicznych i wilgotnościowych różnych środowisk na funkcjonowanie organizmu człowieka, jego sprawność psychofizyczną oraz na subiektywne odczucia ciepłe. Uwzględnia się

przy tym modyfikujący wpływ wysiłku fizycznego, odzieży oraz różnego rodzaju zabezpieczeń technicznych, mających na celu zminimalizowanie obciążeń cieplnych organizmu.

W konferencji wzięły udział 134 osoby z 19 państw. Najliczniejsze grupy stanowili naukowcy ze Stanów Zjednoczonych, Kanady, Wielkiej Brytanii, Szwecji, Finlandii i Japonii. Z Polski w obradach uczestniczyli dr B. Śliwińska z Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej oraz dr K. Błażejczyk z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.

Łącznie zaprezentowano 96 referatów: 5 przeglądowych i 91 przedstawiających oryginalne wyniki badań laboratoryjnych lub terenowych. Obrady podzielono na 9 sesji tematycznych:

- indywidualne obciążenia cieplne organizmu (8 referatów),
- kontrola obciążeń cieplnych (11),
- odczuwalność ciepła człowieka (6),
- nowe urządzenia pomiarowe i zabezpieczające (20),
- człowiek w środowisku zimnym (10),
- przewodzenie ciepła przez odzież (10),
- modele wymiany ciepła (13),
- termoregulacja (14),
- obciążenie pracą (4 referaty).

Większość referatów opierała się na badaniach termofizjologicznych prowadzonych w komorach klimatycznych lub w innych pomieszczeniach zamkniętych. W kilku doniesieniach relacjonowano wyniki badań prowadzonych w terenie otwartym. Uwzględniono w nich wpływ warunków pogodowych lub topoklimatycznych oraz sezonowych zmian klimatycznych na bilans cieplny człowieka i jego obciążenia cieplne.

Przy omawianiu różnych aspektów badań termofizjologicznych wielokrotnie podkreślano wpływ warunków termicznych i wilgotnościowych oraz ruchu powietrza na sprawność układu termoregulacyjnego oraz na subiektywne odczucia cieplne człowieka, zarówno przebywającego w pomieszczeniach zamkniętych (F. Grivel i inni, F. Thellier i inni, G. Maw i inni), jak też w terenie otwartym (H. Enomoto i inni, T. Ohnaka i inni).

Znaczna część referatów dotyczyła znaczenia, jakie w różnych warunkach termiczno-wilgotnościowych ma odzież w kształtowaniu się wymiany ciepła człowieka z otoczeniem oraz w zabezpieczeniu przed nadmiernym gromadzeniem ciepła w ustroju lub przed jego zbyt dużymi stratami z organizmu. Szczególnie interesujące były doniesienia I. Holmera i innych o wpływie prędkości wiatru na izolacyjność termiczną odzieży, W. Lotensa i G. Havenitha — o przepływie ciepła i wilgoci pomiędzy różnymi warstwami odzieży w różnych warunkach termicznych oraz D. Gaved i innych — na temat wpływu wilgotności powietrza na termoizolacyjność odzieży.

Wyniki szczegółowych badań laboratoryjnych i terenowych służą do opracowywania ogólnych modeli bilansu cieplnego człowieka, jak również modeli termoregulacji i modelu przepływu poszczególnych strumieni ciepła. Spośród przedstawionych na konferencji na szczególną uwagę zasługują modele: pochłaniania promieniowania słonecznego (K. Błażejczyk i inni), termoregulacji (J. Werner i P. Webb), wydzielania i parowania potu (J. Malchaire), zmian zawartości ciepła w organizmie (P. Webb), przepływu ciepła i pary wodnej przez odzież (W. Lotens i G. Havenith) oraz wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem w terenie otwartym (K. Błażejczyk). Modele te mogą mieć zastosowanie w badaniach biometeorologicznych i bioklimatycznych w różnych skalach czasowych i przestrzennych.

Podsumowując obrady dr W. Lotens podkreślił, że tak jak poprzednie, również V konferencja ergonomii środowiskowej przyniosła odpowiedzi na wiele pytań i pomogła w rozwiązywaniu wielu zagadnień szczegółowych. Analizując jednak wnioski z poszczególnych referatów można znaleźć szereg nowych pytań i problemów, które wymagają dalszych badań. Dr Lotens wyraził przekonanie, że przynajmniej na część z nich będzie można znaleźć odpowiedź na następnej, VI konferencji, która odbędzie się w sierpniu 1994 r. w Montebello w Kanadzie.

Autor sprawozdania w pełni podziela zarówno tę ogólną ocenę konferencji, jak i optymizm dotyczący przyszłych badań w tym zakresie. Należy również wyrazić nadzieję, że badania wymiany

ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem będą coraz częściej prowadzone w Polsce, zarówno przez bioklimatologów jak i przez termofizjologów, i że dzięki temu nauka polska wniesie swój wkład w dorobek nauki światowej w tej dziedzinie.

Krzysztof Błażejczyk

IV MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM DRUMLINOWE NA TEMAT PROCESÓW, OSADÓW I FORM SUBGLACJALNYCH

Coleraine (Irlandia Północna), 5—6 VII 1992 r.

W dniach 5—6 lipca 1992 r. w Uniwersytecie Ulsterskim w Coleraine w Irlandii Północnej odbyło się IV Międzynarodowe Sympozjum Drumlinowe, poświęcone procesom, osadom i formom subglacjalnym. Sympozjum to zostało zorganizowane w ramach prac Grupy Roboczej INQUA zajmującej się badaniami procesów i osadów subglacjalnych (Work Group on Subglacial Processes and Sediments) wchodzącej w skład Komisji INQUA dotyczącej Formowania i Właściwości Osadów Glacjalnych (INQUA Commission on Formation and Properties of Glacial Deposits).

Organizatorami sympozjum byli dr Marshall McCabe z University of Ulster w Coleraine (Irlandia Północna) oraz dr George Dardis z Anglia Polytechnic w Cambridge. Uczestniczyło w nim łącznie z organizatorami 45 osób z 10 krajów: Wielka Brytania — 19, Finlandia — 6, Kanada — 4, Niemcy — 4, USA — 4, Irlandia — 3, Szwecja — 2, Holandia — 1, Polska — 1 i RPA — 1.

Przedstawiono łącznie 32 referaty, które można zagregować w dwie grupy tematyczne: sedymentologia glacjalna (15) oraz morfologia, struktura i geneza form subglacjalnych (17). Wygłoszone referaty ukażą się jako oryginalne artykuły w specjalnym tomie *Sedimentary Geology*.

Referaty z zakresu sedymentologii glacjalnej dotyczyły następujących problemów:

- cechy teksturalne glin morenowych, a szczególnie glin bazalnych typu *lodgement* (E. Derbyshire, P. Barrett i Ch. Scott; Ch. Scott i E. Derbyshire; L. Bradby i I. Fairchild; D. Benn i C. Ballantyne);
- erozja, transport i depozycja subglacjalna (G. S. Boulton, D. M. Mickelson, S. J. Gaffield, J. Hart);
- sedymentacja subakwaticznych osadów proglacjalnych (stożków sandrowych, delt, glin spływowych i innych diamiktonów) (D. van der Wateren, S. Kluiwing, H. Jiskoot, A. Verbers, J. A. Piotrowski);
- kryteria rozróżniania osadów i struktur środowisk glacjalnomorskiego i glaciotektonicznego (J. Hart i D. Roberts; D. Roberts);
- sedymentacja sekwencji glacjalnomorskich (D. McCarroll; Ch. Harris; E. Edwards; B. Austin i D. McCarroll);
- produkty późnokenozoicznych subglacjalnych erupcji wulkanicznych na przykładzie Antarktyki (J. Smellie i I. Skilling).

Problematyka morfologii, struktury i genezy form subglacjalnych była zdeterminowana przez zagadnienia drumlinowe. Referaty poświęcone drumlinom (11) podejmowały kilka bardzo istotnych problemów:

- zastosowanie drumlinów w rekonstrukcji lądolodu i tworzeniu modelu ostatniego zlodowacenia plejstocenijskiego (W. Waren; W. Mitchel).
- kształt drumlinów, ich rozmieszczenie w obrębie pola drumlinowego i natura sił podlodowych kształtujących drumliny (I. Smalley i J. Warburton);
- stosunek pomiędzy kształtem drumlinów, rzeźbą podłoża, klimatem i warunkami hydrologicznymi (K. Habbe);
- budowa, struktura i geneza drumlinów (D. Ellwanger; W. Wysota; B. Newman; J. Nenonen; T. Posse);
- model kształtowania drumlinów w następstwie działalności wód roztopowych (J. Shaw; T. Fisher i I. Spooner).

Wyłożono również kilka referatów na temat form subglacjalnych o genezie zbliżonej do drumlinów, takich jak wielkoskalowe liniowe formy typu *flutes* (Ch. Clark), formy typu *crags* (M. Haavisto-Hyvarinen) oraz moreny typu *Rogen* (T. Fisher i J. Shaw).

Wyłożono także dwa referaty na temat struktury i genezy ozów (K. Jenkins; T. Brennan).

Referaty po raz kolejny pokazały złożoność problematyki kształtowania osadów i form subglacjalnych oraz potrzebę jej dalszego i bardzo wnikliwego badania. Przedstawione wyniki badań różnych naukowców wykazały, iż genezy form subglacjalnych, w tym przede wszystkim drumlinów, nie da się rozpatrywać jedynie z prostego, geotechnicznego punktu widzenia, jak to czyniono dotychczas wielokrotnie, ale powinno się uwzględniać cały dynamiczny system subglacjalny, obejmujący szeroki zakres subśrodowisk.

Z omawianym sympozjum były połączone dwie wycieczki terenowe: przedsympozjalna 4 VII oraz posympozjalna w dniach 7—11 VII. Na pierwszej prezentowano sekwencje zaprawowe (*lee-side sequences*) w drumlinach oraz kompleksy morenowe w południowo-środkowym i południowo-wschodnim Ulsterze. Tematem wycieczki posympozjalnej były kompleksy glaciejeziorne obrzeżające pola drumlinowe w południowo-środkowym Ulsterze oraz sekwencje glajjomorskie/glajcodeltowe w północno-zachodniej i zachodniej Irlandii. Problematyka terenowa została zawarta w przewodniku do wycieczek sympozjalnych pt. *Glacial sedimentology in Northern and Western Ireland*, którego autorami są A. M. McCabe, G. F. Daris i P. M. Hanvey.

Wojciech Wysota

TRZECI MIĘDZYNARODOWY FESTIWAL GEOGRAFICZNY

Saint-Dié-des-Vosges, 2—4 X 1992 r.



Małe miasto we francuskich Wogezach — Saint-Dié-des-Vosges znane było chyba tylko historykom kartografii. Ostatnio jednak, dzięki pomysłowości i energii burmistrza, nabiera ono światowej sławy, a przy tej okazji korzysta również geografia. Christian Pierret, który od około 10 lat reprezentuje ten okręg w parlamencie francuskim, a od 4 lat jest merem St. Dié, postanowił wykorzystać pewne wydarzenie sprzed pięciu wieków do wylansowania owego miasta. Wydarzeniem tym było użycie po raz pierwszy nazwy Ameryka dla nowo odkrytego kontynentu czyli „ochrzcenie” Ameryki.

Na początku XVI wieku zgromadziła się w St. Dié grupa renesansowych humanistów znana pod nazwą „Gymnase Vosgien”, której przewodził kanonik Vautrin Lud. Z jego inicjatywy i przy poparciu księcia lotaryńskiego René II podjęto pracę nad nową mapą świata, której autorem był Martin Waldseemüller. Wydrukowano ją w 1507 r. właśnie w Saint-Dié-des-Vosges, a towarzyszyła jej książeczka pt. *Cosmographiae introductio*, z krótkim wprowadzeniem geograficznym i łacińskimi przekładami czterech raportów florenetyńskiego podróżnika Amerigo Vespucciego. W tekście znalazło się następujące wyjaśnienie: »Czwarta część została odkryta przez Amerigo Vespucci... I tak jak Europa i Azja otrzymały imiona kobiece, nie widzę żadnego powodu, aby nie nazwać tej nowej części Amérie, czyli ziemia Amieriga albo America, na cześć genialnego człowieka który ją odkrył!...«. Pomijając prawdziwość tego stwierdzenia nie ulega wątpliwości, że decyzja podjęta wówczas przez grupę uczonych, przesądziła na wieki nazwę nowego kontynentu.

W nawiązaniu do tego wydarzenia C. Pierret zainicjował w 1990 r. cykl dorocznych międzynarodowych festiwali geograficznych, które stały się unikalnym miejscem spotkań nie tylko zawodowych geografów, lecz również amatorów, zainteresowanej publiczności, wydawców, pisarzy, filmowców, a wreszcie młodzieży szkolnej.

Trzeci Festiwal International de Géographie odbył się w dniach 2–4 października 1992 r. przy znacznym zainteresowaniu rozmaitych kręgów społecznych. Było to oczywiście wielkie wydarzenie dla miasta i regionu, ale wpływ festiwali sięga do odległych departamentów Francji, na sąsiednie obszary Niemiec, a także inne kraje. Wśród uczestników panelowych dyskusji byli Kanadyjczycy, Szwajcarzy, Brazylijczyk, Belg, Rosjanin, Portugalczyk i Marokańczyk. Wprawdzie dominował język francuski, zwłaszcza w wystąpieniach publicznych, ale w kuluarach słyszało się angielski, hiszpański, portugalski, szwedzki, niemiecki, rosyjski, a nawet polski. Ocenia się, że w pierwszym festiwalu uczestniczyło około 20 000, a w drugim i trzecim ponad 30 000 osób.

Tym razem tematem wiodącym były „nowe Nowe Światy” — białe plamy ponownie pojawiające się na mapie świata. Wprowadzeniem do niego była interesująca dyskusja panelowa zorganizowana przez geografkę Sylwię Brunel, która jest dyrektorem generalnym Międzynarodowej Akcji Przeciwko Głodowi (A.I.C.F.). Czołowym panelistą był Jean-Claude Ruffin, wiceprezydent znanego ze swej ofiarnej działalności towarzystwa *Médecins sans Frontières*. Wyróżnił on trzy rodzaje nowych białych plam, o których brak obecnie informacji. Są to przede wszystkim rejonny walk partyzanckich i wojen domowych, które do niedawna były popierane przez przeciwstawne sobie światowe obozy polityczne, a teraz — po zakończeniu zimnej wojny — pozostawione własnemu losowi, rozsypują się na setki drobnych konfliktów i bandyckich stref, gdzie nawet członkowie niosących pomoc organizacji charytatywnych padają ofiarą terrorystycznej anarchii. Po drugie, są to dzielnice wielkich metropolii, na ogół biedne i najczęściej zamieszkałe przez nowo przybyłe lub zmarginalizowane grupy etniczne. Wreszcie trzeci typ białych plam wiąże się nie tyle z anarchią, ile z wykluczeniem obcych z obszarów ściśle kontrolowanych przez ksenofobicznie nastawione dyktatorskie władze (np. Arabia Saudyjska). Drugi panelista, Alain Labrousse, dyrektor francuskiego Obserwatorium Narkotyków dorzucił do tego jeszcze jeden typ — obszarów produkujących narkotyki. Ilustrował ten typ przykładem pogranicza Afganistanu i Pakistanu, gdzie byli partyzanci zabierają się do masowej produkcji maku i pochodnych produktów. Wiąże się to w znacznym stopniu z wycofaniem pomocy, otrzymywanej poprzednio od rywalizujących mocarstw — Związku Radzieckiego i Stanów Zjednoczonych. Według przybliżonych ocen produkcja heroiny wzrosła tam z około 800 ton 3 lata temu do około 2000 ton obecnie, a rynkami zbytu stają się w coraz większym stopniu kraje Trzeciego Świata, gdzie gwałtownie wzrasta liczba narkomanów, podczas gdy rynki w uprzemysłowionych krajach europejskich, które były głównym odbiorcą tego narkotyku, stabilizują się lub nawet maleją.

W sumie w ramach festiwalu odbyło się 9 dwugodzinnych dyskusji okrągłego stołu, a ponadto 10 godzinnych prelekcji na różne tematy. Na przykład — Olivier Dolfuss kierował dyskusją na temat „geofinansów”, w której mówiono o nowym zjawisku: masowych błyskawicznych transakcjach międzynarodowych, sięgających 1 biliona dolarów dziennie (wobec wartości globalnego produktu ocenianego na 20 bilionów dolarów rocznie i rezerw w bankach krajowych szacowanych na pół biliona) i ich wpływie na światowe układy gospodarcze. Michel Foucher zorganizował interesującą debatę pt. *Czy może Europa stać się Nowym Światem?*, a Anthony Baily kierował dyskusją nad amerykańskim i anglosaskim ekspansjonizmem kulturalnym i reakcjami na ten proces, co w rezultacie prowadzi do nowych zjawisk kulturalnych i ich wyrazu przestrzennego. Christian Pierret przewodniczył spotkaniu przedsięwziętym i geografów na temat strategicznych aspektów lokalizacji regionalnej i problemów przestrzennych w działalności przedsiębiorstw.

Jeżeli idzie o prelekcje, to znów można wspomnieć o tylko kilku przykładowych. Daniel Dory mówił o Amerigo Vespuccim i jego zadziwiającej karierze, którą można wyjaśnić w kategoriach swoistej kampanii dezinformacji prowadzonej przez sieć agentów florentyńskich. Albert Ronsin zapoznał słuchaczy z działalnością renesansowych twórców z St. Dié (*Le Gymnase Vosgiens*).

Bernard Debarbieux sugerował dwa różne pojęcia „nowego świata” — jako nową konfigurację planetarną (poprzez odkrycie nowych ziem lub nowych sposobów organizowania świata) albo jako nowe pojmowanie świata, traktowanego jako system odniesienia, system opisu i interpretacji.

Cenne było spotkanie z nauczycielami geografii i młodzieżą szkolną.

Program festiwalu nie ograniczał się jednak do części naukowej czy popularno-naukowej, za którą odpowiedzialny był dyrektor naukowy Rémy Knafou.

Poważnym elementem festiwalu była wcale pokaźna wystawa książek (nie tylko geograficznych), map i programów komputerowych. Przy tej okazji odbyła się oficjalna prezentacja kilku dzieł: ilustrowanego słownika francuskich odkrywców (tom *Azja*), czwartego tomu nowej *Geografii Powszechnej*, słownika geograficznego, atlasu przestrzeni kosmicznej i encyklopedii geograficznej. Zaproszonych było kilkudziesięciu pisarzy, którzy podpisywali sprzedawane książki. Inną częścią festiwalu były pokazy filmów i spektakle diaporamy, a także szereg wystaw. W specjalnie ustawionym wielkim namiocie rozmaite uniwersytety i organizacje prezentowały swoje prace, często bardzo nowatorskie i pomysłowe.

W czasie festiwalu przyznano nagrodę za film geograficzny, dwie nagrody książkowe, a wreszcie międzynarodową nagrodę geograficzną (Prix International de Géographie Vautrin Lud), którą otrzymali T. Hagerstrand (Szwecja) i G. White (USA). W poprzednim roku podobną nagrodę otrzymał P. Hagget (W. Brytania).

Inną atrakcją była loteria fantowa, gdzie wygrać można było kilkanaście geograficznych nagród książkowych (w tym encyklopedie i atlasy) oraz luksusową podróż wzdłuż Nilu. Wszystkie nagrody ufundowała miejscowa kasa pożyczkowa — jedna z wielu instytucji sponsorujących ten festiwal. Oprócz poważnych środków finansowych organizatorzy zdołali uzyskać pomoc 200-osobowego personelu ratusza. Miarą sprawności było wydrukowanie biuletynu festiwalu (dwa numery o nakładzie 25000) oraz udostępnienie w sprzedaży taśm wideo z nagraniami dyskusji i prelekcji w kilka godzin po ich zakończeniu.

W sumie była to impreza bardzo specyficzna, unikalna w skali światowej, żywa, zróżnicowana i bardzo sprawnie zorganizowana. Organizatorzy zapewniają, że mają już plan na siedem dalszych festiwali. Życzyć im należy powodzenia i rozszerzenia zasięgu swego wpływu także na Europę Środkową.

Leszek A. Kosiński

DNI AUGUSTA LÖSCHA (AUGUST-LÖSCH-TAGE) 1992

Heidenheim (Niemcy), 10—12 IX 1992 r.

W dniach od 10 do 12 września 1992 r. w Heidenheim nad rzeką Brenz odbywały się Dni Augusta Löscha — jedenasta już z kolei konferencja naukowa poświęcona tradycyjnie pamięci tego wybitnego ekonomisty regionalnego, który spędził znaczną część swego życia w tym mieście.

Tematem tego ważnego niemieckojęzycznego spotkania wybitnych przedstawicieli badań regionalnych i ekspertów praktyki życia społeczno-gospodarczego była bardzo obecnie aktualna problematyka tożsamości regionalnej w otwartej Europie. Zarówno wygłoszone referaty wprowadzające, jak i dyskusja, koncentrowały się na trzech grupach tematów: „Kultura jako czynnik lokalizacyjny”, „Regionalne uwarunkowania rozwoju kulturalnego” i „Tożsamość i integracja jako polityczne wyzwanie”. Tematyka dotycząca polityki kulturalnej w Europie została omówiona w formie podium dyskusyjnego.

Referaty pierwszej grupy tematycznej były poświęcone kulturze jako jednemu z tzw. „miękkich” czynników lokalizacyjnych. M. Hummel z monachijskiego Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung przedstawiła wyniki badań empirycznych znaczenia kultury w wyborze miejsca lokalizacji zakładów produkcyjnych w regionach zachodniemieckich. Był to punkt wyjścia do dyskusji na temat roli tego czynnika w rozwoju problemowych regionów nowych „landów”. Referentka

wyraziła pogląd, że obecna sytuacja budżetowa regionów wschodnioniemieckich i wynikające z niej trudności finansowania istniejącej infrastruktury kulturalnej, nie może przesłaniać znaczenia klimatu kulturalnego dla ilościowego i jakościowego rozwoju regionalnego. Profesor K. Kunzmann zwrócił szczególną uwagę na rolę szeroko pojętej twórczości kulturalnej o podłożu lokalnym jako źródła kreatywności w rozwoju społeczno-gospodarczym miast i regionów Europy, a także na związane z tym zadania stojące przed polityką kulturalną.

Przedmiotem referatów drugiej grupy tematycznej były regionalne uwarunkowania rozwoju kulturalnego. Profesor H. Glaser, były szef wydziału kultury w Norymberdze, poruszył sprawę roli państwa i władz lokalnych w kształtowaniu i zachowaniu poczucia przynależności narodowej i regionalnej. Referent ustosunkował się do aktualnego obecnie tematu roli polityki kulturalnej w procesie przebudowy struktur gospodarczych i społecznych, będących skutkiem zjednoczenia Niemiec i postępów integracji europejskiej. Profesor C. Geissler omówił znaczenie kapitału ludzkiego jako ważnego potencjału rozwoju kulturalnego regionów i narodów.

Referaty wprowadzające na temat „Tożsamość i integracja jako polityczne wyzwanie” ogłosili: dr R. Munz z Akademii Nauk w Wiedniu i prof. G. Kind z Weimaru.

Punktem kulminacyjnym omawianych — jak zresztą każdego — Dni Augusta Löscha było przyznanie nagrody oraz honorowego pierścienia jego imienia. Nagrodę przyznaje się autorowi najlepszej pracy z zakresu badań regionalnych w języku niemieckim z ostatnich dwóch lat. Pierścień Augusta Löscha w dziedzinie badań regionalnych przyznaje się z kolei wybitnemu w skali międzynarodowej przedstawicielowi tej dziedziny nauk w dowód uznania za całokształt dorobku naukowego.

Nagroda Augusta Löscha 1991/1992 w dziedzinie badań regionalnych została przyznana dr H. Jacoby z Ministerstwa Gospodarki Małych i Średnich Przedsiębiorstw i Technologii Nadrenii-Westfalii w Dusseldorfie, za pracę na temat *Regionalne struktury plac. Teoretyczna i empiryczna analiza regionalnego zróżnicowania plac.*

Dotychczasowymi laureatami pierścienia Augusta Löscha, który może być przyznany tylko sześciu żyjącym uczonym, byli badacze takiej miary jak Leo Klassen, Walter Stolper, Torsten Hagerstrand i Walter Isard.

Pierścień Augusta Löscha 1992 otrzymał po raz pierwszy w historii tej nagrody wybitny przedstawiciel badań regionalnych z byłych państw obozu komunistycznego — Profesor Kazimierz Dziewoński, członek Polskiej Akademii Nauk. *Laudatio* na tę ważną okoliczność wygłosił prof. dr Peter Nijkampf z Uniwersytetu w Amsterdamie, aktualny prezydent Regional Science Association International.

Rezultaty 11 Dni Augusta Löscha w Heidenheim w postaci referatów i streszczenia bardzo żywej i obfitej dyskusji będą, zgodnie z tradycją, opublikowane jako oddzielny, 12 tom Heidenheim Schriften zur Regionalwissenschaft pod redakcją prof. R. Funcka, przy współpracy dr J. Dziembowskiej-Kowalskiej i dr C. Robertson-Wensauer z Uniwersytetu w Karlsruhe.

W czasie konferencji zostało powołane do życia Towarzystwo Augusta Löscha z siedzibą w Heidenheim. Celem tego towarzystwa jest popieranie rozwoju badań regionalnych oraz pomoc i inspiracja w organizacji Dni Augusta Löscha w Heidenheim. Pierwszym przewodniczącym Towarzystwa został wybrany prof. D. Bökemann z Technicznego Uniwersytetu w Wiedniu.

Jolanta Dziembowska-Kowalska

LETNIA SZKOŁA SEDYMENTOLOGICZNA

Murzynowo, wrzesień 1992 r.

Z inicjatywy prof. dr hab. Elżbiety Mycielskiej-Dowgiałło miało miejsce spotkanie, które rozpoczyna nowy etap w historii polskiej sedymentologii. Spotkanie odbyło się pod auspicjami Komisji Litologii i Genezy Osadów Czwartorzędowych Komitetu Badań Czwartorzędu PAN,

której Pani Profesor przewodniczy oraz Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego i Zakładu Geologii Instytutu Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego.

Miejsce spotkania — Mazowieckie Obserwatorium Geograficzne Uniwersytetu Warszawskiego w Murzynowie — ze specyficznym urządzeniem wewnątrz i kameralnym nastrojem obszernego domu rodzinnego, zapewniło uczestnikom „Szkoly” komfort psychiczny i wszystkie wygody.

W spotkaniu wzięło udział 40 osób, w tym 11 wykładowców i 29 słuchaczy z wielu krajowych ośrodków akademickich. Byli wśród nich młodzi entuzjaści problematyki sedymentologicznej, którzy dopiero rozpoczynają pracę zawodową i doświadczeni badacze. W grupie wykładowców znalazły się osobistości o ugruntowanym autorytecie naukowym, takie jak Profesorowie: Roniewicz, Rutkowski i Tobolski oraz utalentowani sedymentolodzy młodszego pokolenia, tacy jak Profesor Brodzikowski i Doktor Zieliński. Szczególną rolę odegrała Profesor Mycielska-Dowgiałło, której rozległe zainteresowania i umiejętności pozwoliły poprowadzić całość szkolenia, przewodniczyć dyskusjom i wygłosić własny programowy referat na temat cech teksturalnych osadów. Co więcej, gdy nie przyjechali dwaj wykładowcy, Pani Profesor nie odwołała przewidzianych prelekcji, lecz sama wygłosiła dwa dodatkowe referaty: na temat wykorzystania wyników analiz minerałów ciężkich w badaniach osadów czwartorzędowych w Polsce — w zastępstwie prof. Racinowskiego oraz na temat struktur szczelinowych kontrakcji termicznej — w zastępstwie dr. Goździka.

„Szkoła Sedymentologiczna” miała charakter krótkiego, skondensowanego studium podyplomowego. Zajęcia rozpoczynały się o godzinie 9.00 i trwały do 22.00, z przerwami na posiłki. Chociaż program był bardzo bogaty i czas rygorystycznie wykorzystany, zgodnie z planem, nikt nie musiał się spieszyć, nikt nie odczuwał zmęczenia, bowiem przekazywane treści były bardzo interesujące, a sposoby prowadzenia zajęć — urozmaicone.

Podstawową formą szkolenia były wykłady dotyczące badań sedymentologicznych osadów czwartorzędowych o różnej genezie. Wszystkie wykłady były znakomicie przygotowane pod względem merytorycznym i wygłoszone w sposób świadczący o wielkim wyrobieniu dydaktycznym wykładowców. Profesorowie Brodzikowski i Tobolski ilustrowali swe wystąpienia bogatymi zestawami kolorowych slajdów. Ponadto prof. Brodzikowski na czas trwania „Szkoly” eksponował kilka posterów, które pod względem treści i grafiki reprezentowały doskonały poziom. Po referatach następowały dyskusje, które przeciągały się na krótkie przerwy przeznaczone na odpoczynek. Badania petrograficzne żwirów odbywały się na nasłonecznionym tarasie, gdzie słuchacze utworzyli krąg wokół prof. Rutkowskiego, który zademonstrował sposób nauczania poprzez niewymuszony dialog.

Dwa przedpołudnia zajęły prace terenowe na obszarze formy szczelinowej w Proboszczewicach. Pierwsza wycieczka, o aspekcie morfologicznym i petrograficznym, była prowadzona przez prof. Mycielską-Dowgiałło i prof. Rutkowskiego. Drugi „wypad” był poświęcony rozpoznawaniu różnych typów warstwowań i pomiarom azymutów i kątów nachylenia lamin oraz położenia klastów w utworach imbrykowanych. Objąśniali prof. prof. Mycielska-Dowgiałło i Roniewicz oraz dr Zieliński. Słuchacze otrzymali kilka fotografii z warstwowaniami w odsłonięciach proboszczewickich i mieli za zadanie wyodrębnić geometryczne zespoły lamin o różnej genezie. Profesor Roniewicz demonstrował w odsłonięciu sposób pobierania i utrwalania próbek warstwowań z luźnych osadów piaszczystych i mułkowych.

Dwa popołudnia przeznaczono na prace laboratoryjne. Dotyczyły one kilku problemów: 1) rozpoznawanie minerałów ciężkich pod mikroskopem — preparaty demonstrowały mgr Cichosz-Kostecka i mgr Masłowska; 2) prezentowanie programów komputerowych — mgr Muszyńska-Pękalska; 3) badanie uziarnienia i obróbki mechanicznej ziarn różnymi metodami — mgr Muszyńska-Pękalska i mgr Jatczak; 4) wyznaczanie kierunków paleopórów z pomiarów dokonanych w Proboszczewicach. Wszystkim tym pracom patronowały Alina Muszyńska-Pękalska i Elżbieta Mycielska-Dowgiałło, która z właściwym sobie urokiem osobistym i bezprzykładnym zaangażowaniem była obecna wszędzie (z kuchnią włącznie) podczas całego okresu szkolenia.

Uczestnicy spotkania mieli również możliwość przedstawienia wyników swoich prac podczas sesji wieczornych, które przedłużyły się do godziny 22.00. Były to zazwyczaj fragmenty prac dyplomowych — magisterskich, doktorskich, habilitacyjnych, budziły więc wśród słuchaczy żywe zainteresowanie.

Dla uczestników „Szkoły” przygotowano dwie obszerne publikacje: *Badania sedymentologiczne osadów czwartorzędowych* — praca zbiorowa pod redakcją E. Mycielskiej-Dowgiałło i A. Muszyńskiej-Pękalskiej, zawierająca treści wygłoszonych referatów, o objętości 309 s., wydana w Warszawie oraz *Problemy sedymentacji glacialimnicznej* — praca zbiorowa pod redakcją K. Brodzikowskiego, zawierająca prace Brodzikowskiego, Zielińskiego i Gruszki, o objętości 198 s., wydana w Łodzi. Obie pozycje przedstawiają wyniki najnowszych badań, zawierają obszerne wykazy bibliografii i są bogato ilustrowane.

Wszyscy zachowamy w pamięci przedostatni wieczór, kiedy zgromadziliśmy się w sali kominkowej przy płonącym ogniu i lampce wina, kiedy śpiewaliśmy przy akompaniamencie gitary i jedliśmy wyśmienitą paschę, własnoręcznie przygotowaną przez Profesor Mycielską-Dowgiałło. Sądzę, że każdy z nas odczuł wówczas radość z przynależności do rodziny sedymentologów.

W ostatnim dniu „Szkoły” zwiedziliśmy Płock. Profesor Wysokiński demonstrował odsłonięcia w skarpie nadwiślańskiej i referował hydro- i geotechniczne problemy Płocka, wynikające z jego położenia w niestabilnej strefie przykrawędziowej. Następnie zwiedziliśmy siedzibę Towarzystwa Naukowego Płockiego, płocką katedrę i Muzeum Mazowieckie z najbogatszą w Polsce kolekcją dzieł sztuki secesyjnej. Po obiedzie ostatni odczyt, już w nielicznym gronie, wygłosił dr Zieliński. Oficjalne zakończenie „Szkoły” miało miejsce wieczorem przy ognisku.

Cała impreza dla większości uczestników była wspaniałą przygodą intelektualną, zachętą do pogłębiania studiów i wyzaniem do prowadzenia własnych badań. Wytrawni sedymentolodzy z różnych ośrodków akademickich mogli wymienić poglądy, zaś młodzi otrzymali od nich bezcenny dar rozległej wiedzy, zgromadzonej, przemyślanej i podanej zarówno w mowie jak i na piśmie. Młodzież z różnych uczelni poznała się, zbliżyła do siebie, zadzierzgnęła się nawet nici przyjaźni. Okazji po temu było wiele: wspólne prace przy odkrywce lub w laboratorium, a nawet wspólne przygotowywanie posiłków, podawanie do stołu i zmywanie naczyń.

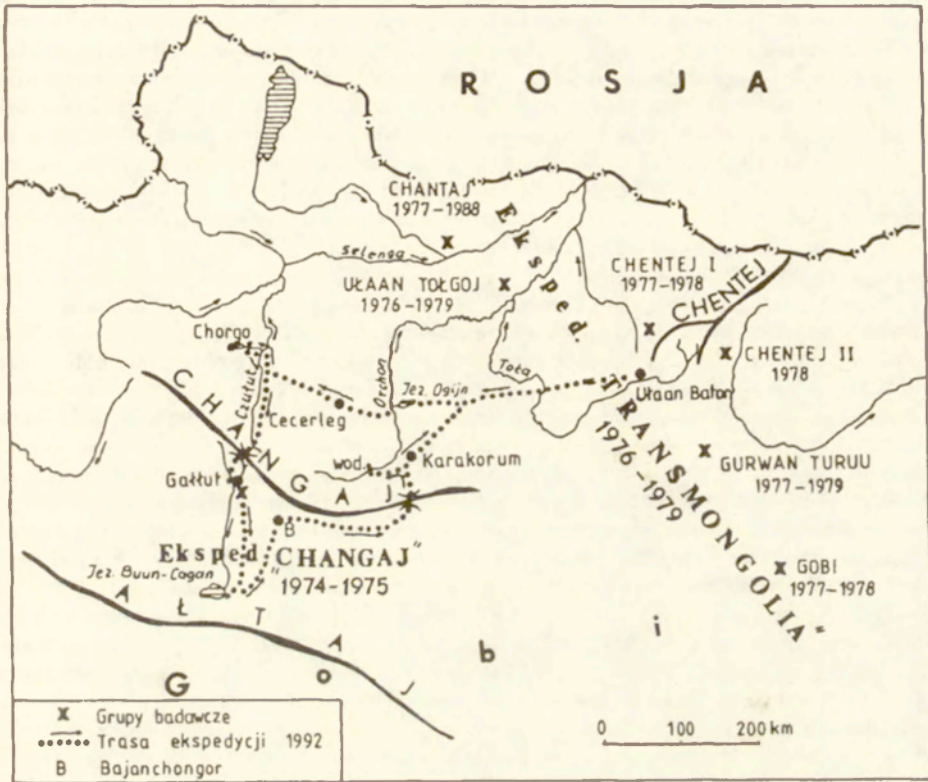
Pragnę na zakończenie, w imieniu wszystkich uczestników „Szkoły”, serdecznie podziękować Pani Profesor Elżbiecie Mycielskiej-Dowgiałło i Pani mgr Alinie Muszyńskiej-Pękalskiej za ich ogromny, bezinteresowny wkład pracy w przygotowanie „Letniej Szkoły Sedymentologicznej” i przeprowadzenie jej z wielkim osobistym zaangażowaniem.

Urszula Urbaniak-Biernacka

EKSPEDYCJA FIZYCZNOGEOGRAFICZNA „MONGOLIA 1992”

W wyniku porozumienia między Polską i Mongolską Akademię Nauk, w roku 1974 zorganizowano pierwszą wyprawę naukowo-badawczą w Góry Changaj. Kierownikiem, a zarazem inicjatorem tej i następnych wypraw był prof. dr Kazimierz Klimek. Celem ekspedycji było określenie warunków środowiska geograficznego strefy południowej Gór Changaj i północnej Gobi. Efektem tych badań są liczne prace naukowe z zakresu geologii, geomorfologii, hydrologii, klimatologii, gleboznawstwa, zmarzlinoznawstwa oraz biologii. Oprócz badań stacjonarnych, prowadzonych w górnej części doliny rzeki Tsagan-Turutuin-goł i jej dolinki bocznej Sant oraz w kotlinie śródgórskiej Bajan-Nuurin-khotnor, dokonano rekonesansowych wyjazdów w bezodpływowy obszar kotliny Gobi, której dno wypełniają wody jezior Buun-Cagan i Orog-Nuur. Ponadto droga powrotna pierwszej wyprawy wiodła wzdłuż północnych stoków Gór Changaj, ze szczególnym uwzględnieniem wulkanu Chorgo i dawnej stolicy Mongolii — Karakorum (ryc. 1).

W latach 1977 i 1978 zorganizowano kolejne wyprawy, o podobnym do poprzednich ekspedycji profilu badawczym, przy czym ujęto je w formie tzw. transektu od Gór Chentej do



Ryc. 1. Trasa ekspedycji „Mongolia 1992” na tle rozmieszczenia głównych baz mongolsko-polskich ekspedycji fizycznogeograficznych „Changaj” i „Transmongolia”, prowadzących badania w latach 1974—1979

pustyni Gobi („Transmongolia”), z uwzględnieniem centralnie położonej stacji Mongolsko-Polskiej w Gurwan-turuu (ryc. 1). Stacja naukowo-badawcza w Gurwan-turuu była również miejscem badań, głównie ekologicznych, stepowych obszarów Gobi w latach 80. W tym okresie prowadzone były także badania geomorfologiczne, hydrologiczne i mikroklimatyczne w obrębie Gór Chentej (dolina rzeki Toły).

Po wieloletniej przerwie, na przełomie sierpnia i września 1992 r. zorganizowano z inicjatywy i pod kierownictwem dr. Zygmunta Babińskiego pierwszą wyprawę toruńską w Góry Changaj (ryc. 1). W skład pięcioosobowej grupy wchodził: doc. dr hab. E. Drozdowski reprezentujący geomorfologię i glaciologię, dr Z. Babiński zajmujący się wieloletnią zmarzliną, dr R. Głazik — hydrolog, mgr N. Głazik — biolog i uczestnik wyprawy H. Bargiel. Ze strony mongolskiej wzięło udział 2 pracowników naukowych Mongolskiej Akademii Nauk pod kierownictwem mgr. S. Shireva.

Celem tej dwutygodniowej ekspedycji o charakterze rekonesansowym było określenie ogólnych warunków środowiska geograficznego obszarów spenetrowanych podczas wyprawy z 1974 r. z ewentualnym wyznaczeniem terenów pod przyszłe, planowane wyprawy naukowo-badawcze. Trasa wyprawy o długości ponad 3500 km wiodła w kierunku zachodnim północnymi stokami Changaju, zaś po przekroczeniu przełęczy Egijn-Dawaa — stokami południowymi, równoległe do Wyżyny Południowochangajskiej z dwudniowym wypadem na teren Gobi (ryc. 1).

Góry Changaj zajmują centralną część Mongolii, rozpościerając się niemal równoleżnikowo na długości około 600 km. Wierchołki gór przekraczają wysokość 3 tys. metrów osiągając maksymalnie 4021 m n.p.m. w części zachodniej (Otgon-Tenger). Góry te pocięte są licznymi liniami uskoków tektonicznych, z których największy, południowy, oddziela je od Wyżyny Południowochangajskiej. W ich strefie znajdują się liczne efekty kenozoicznego wulkanizmu linearnego (m.in. dolina rzeki Czuluł i Suman oraz Orchonu) i punktowego (np. wulkan Chorgo). Obecnie Changaju nie przykrywają lodowce, choć góry te noszą ślady zlodowaceń plejstocenijskich. Podlegają one natomiast zlodowaceniowi podziemnemu. Wieloletnia zmarzlina występuje tu w wyższych partiach w formie ciągłej, przechodząc w charakter wyspowy, a następnie sporadyczny w strefie peryferyjnej gór. Na całym obszarze Changaju średnia roczna temperatura jest niższa od 0°C, a w strefie wysokogórskiej nawet poniżej -8°C.

Ekspedycję zorganizowano w korzystnym okresie hydrologicznym, tzn. po przejściu letnich wzebrań deszczowych na rzekach. Dzięki niskim stanom wody możliwe było pokonywanie autokarem koryt rzecznych. Pierwszy etap podróży prowadził ze stolicy Ułan-Bator przez międzyrzecze Toły i górnego Orchonu do Jez. Ogijn-Nuur (ryc. 1). Obszar międzyrzecza stanowi pagórkowatą, stepową równinę, położoną między górskimi masywami Changaju i Chenteju, otwartą na oddziaływanie mas powietrza z północy i południa. Jest to główny obszar rolniczy Mongolii. Uprawia się tutaj pszenicę, jęczmień i żyto, stosując metodę tzw. trójpolówki. Podstawowym problemem jest niedostatek wody oraz nasilająca się po zaoraniu stepów erozja eoliczna gleb. Nad Jez. Ogijn-Nuur usytuowana jest terenowa stacja badawcza Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa Mongolskiej Akademii Nauk. Od kilku lat prowadzone są tutaj letnie obserwacje meteorologiczne oraz badania limnologiczne jeziora.

W drugim etapie ekspedycji trasa wiodła północnymi stokami Changaju, przecinając górne odcinki rzek Urd-Tamirin (Cecerleg) i Choit-Tamirin (dorzecze Orchonu), a następnie Chanuj i Czuluł (dopływy Selengi). W dolinie rzeki Czuluł stwierdzono występowanie efektów morfologicznych zarówno plejstocenijskich zlodowaceń górskich (4 poziomy terasowe), jak również współczesnego zlodowacenia podziemnego w postaci form typu pingo. Rzeka ta wraz z dopływem Suman w znacznej części wciną się w pokrywy skał wylewnych — bazaltów, tworząc malownicze przełomy. W tej strefie wznosi się też kaldera czwartorzędowego wulkanu Chorgo (fot. 1). Jego lawa przegrodziła dolinę rzeki Suman tworząc Jez. Terchin-Cagan-Nuur.

Trzeci etap ekspedycji prowadził doliną rzeki Czuluł na przełęcz Egijn-Dawaa, skąd już południowymi stokami Changaju do miejscowości Gałłut — centrum badań wypraw z 1974 i 1975 r. Przełęcz Egijn-Dawaa przecina Changaj w ich centralnej części. Stanowi drugie pod względem wysokości (około 3 tys. m) przejście drogowe w Mongolii. Wraz z jego przekroczeniem ekspedycja znalazła się w bezodpływowym obszarze Gobi. Jego obniżenia, usytuowane na przedgórzu Ałtaju Gobijskiego, wypełniają wody jezior Orog, Ułan oraz Buun-Cagan — najdalej na południe wysuniętego miejsca wyprawy (ryc. 1). Jeziora te i liczne zagłębienia w postaci solonczaków zasilane są wodami okresowymi lub stałych rzek wypływających z Gór Changaj. Obszar zlewni jednej z nich, górny odcinek rzeki Bajdrag, był punktem docelowym ekspedycji. Tu bowiem, w kotlinie Bajan-Nuurin-Khotnor, przez którą przepływa rzeka Tsagan-Turutuin-goł (lewobrzeżny dopływ Bajdrag), prowadzono w latach 1974 i 1975 badania występowania, sezonowego odmrażania i degradacji wieloletniej zmarzliny. Głównym celem obecnej wyprawy było więc określenie ponad 17-letnich zmian w obrębie kotliny, wywołanych procesami mrozowymi. Ustalono, że miąższość warstwy czynnej, uzależniona od rodzaju gruntu i ekspozycji, jest stała na tym obszarze. Dowodem na to jest m. in. niezmienna w czasie maksymalna miąższość tej warstwy mierzona w obrębie odsłoniętego zbocza koryta rzeki Olgoin (fot. 2). Istotne zmiany zaobserwowano natomiast na obszarze form mrozowych typu pingo. Wzrost ich liczby i tempa degradacji świadczy o wzmożeniu się procesów zmarzlinowych w Mongolii w ostatnim okresie.

Droga powrotna prowadziła południowo-wschodnimi stokami Changaju z Bajanchongor przez Chużirt i Karakorum do Ułan Bator. Chużirt jest jedną z trzech baz turystycznych w Mongolii przeznaczonych dla wycieczek zagranicznych. Stanowi punkt wypadowy dla zwie-



Fot. 1. Czwartorzędowy wulkan Chorgo w dolinie rzeki Suman — dopływ rzeki Czulut



Fot. 2. Termoerozyjne obrywy brzegu rzeki Olgoin (dopływ rzeki Tsagan-Turutuin-goł), odsłaniające wieloletnią zmarzlinę wraz z 1,7-metrową warstwą czynną

dzających Karakorum oraz malowniczy wodospad Orchonu (ryc. 1). Wodospad ten w rzeczywistości znajduje się na rzece Ulaan (Czerwona), w odległości około 100 m powyżej jej ujścia do górnego Orchonu. Tworzy go próg bazaltowy o wysokości około 20 m. Cały górny odcinek doliny Orchonu, podobnie jak dolny odcinek rzeki Czuluł, został wycięty w skałach wulkanicznych; obecnie jest objęty ochroną (park narodowy).

Zygmunt Babiński

XI CZESKO-SŁOWACKA KONFERENCJA BIOKLIMATYCZNA

Smolenice, 9—13 XI 1992 r.

Istniejące już od 28 lat Czesko-Słowackie i Słowackie Towarzystwo Bioklimatyczne było organizatorem kolejnej, XI Konferencji Bioklimatycznej z udziałem gości zagranicznych. Odbywała się ona od 9 do 13 listopada 1992 r. w Smolenicach, w domu pracy twórczej SAV, mieszczącym się w zamku, malowniczo położonym na przedgórzu Małych Karpat. Współorganizatorem tej konferencji były także: Instytut Bioklimatologii Człowieka w Bratysławie, Katedra Ogrodnictwa i Agrometeorologii Wyższej Szkoły Rolniczej oraz Instytut Produkcji Zwierzęcej w Nitrze.

Czesko-Słowackie i Słowackie Towarzystwo Bioklimatyczne należą do większych tego rodzaju organizacji naukowych znanych autorce, skupiają bowiem około 500 członków zajmujących się badaniem wpływu środowiska atmosferycznego na człowieka, rośliny i zwierzęta. Ta szeroka problematyka badawcza (wynikająca z definicji biometeorologii i bioklimatologii) sprawiła, że tematyka XI Konferencji Bioklimatycznej określona ogólnie hasłem: *Bioklimatologia w świetle współczesnych potrzeb społeczeństwa* obejmowała kilka grup zagadnień. Były to:

1. Ogólne aspekty biometeorologii i bioklimatologii,
2. Bioklimatologia człowieka,
3. Bioklimatologia techniczna,
4. Fitobioklimatologia,
5. Zoobioklimatologia.

W toku trzydniowych obrad, na sesji plenarnej oraz w 5 kolejno odbywających się sesjach tematycznych, wygłoszono około 60 referatów. Wśród 115 uczestników znajdowali się pracownicy uczelni i instytutów naukowych: geograficznych, geofizycznych, hydrologicznych, leśnych, rolniczych, biur projektów architektury, budownictwa, energetyki. Względy finansowe sprawiły, że niektórzy nie uczestniczyli w całej konferencji, lecz tylko w tej sesji tematycznej, na której przedstawiali swój referat. Gości zagranicznych przybyło do Smolenic niewiele (6 osób). Byli to: dr E. Rudel i E. Koch z Instytutu Meteorologii i Geodynamiki w Wiedniu, dr I. Örményi z Instytutu Fizjoterapii w Budapeszcie, dr M. Czarnecka i dr W. Górka z Akademii Rolniczej w Szczecinie oraz autorka sprawozdania.

W grupie referatów dotyczących bioklimatologii człowieka trzeba odnotować referat bioklimatologów austriackich (N. Hammer, E. Koch, E. Rudel), w którym przedstawili oni oryginalną metodę oceny bioklimatu Austrii opartą na modelu bilansu cieplnego ciała człowieka dla warunków stacjonarnych. Metoda ta posłużyła do sporządzenia mapy oceniającej klimat z punktu widzenia warunków życia człowieka i rekreacji. Inne referaty w tej grupie dotyczyły: wpływu pogody na odczuwalność termiczną i zdrowie człowieka oraz metod sporządzania prognoz medyczo-meteorologicznych, których sprawdzalność na obszarze Słowacji wynosi około 85%. Autorka sprawozdania wygłosiła na sesji bioklimatologii człowieka referat pt. *Thermal insulation of clothing as a bioclimatological index*.

Na sesji poświęconej bioklimatologii technicznej omawiano wpływ czynników antropogenicznych na środowisko życia człowieka (w tym na klimat). Referaty wygłoszone w tej sesji tematycznej

dotyczyły m. in. wpływu energii jądrowej na zmniejszenie tzw. efektu cieplarnianego, ochrony warstwy ozonowej i bioklimatycznego znaczenia tego problemu, aktywności wulkanicznej, a nawet oddziaływania Księżycy na zdrowie oraz aktywność fizyczną i umysłową człowieka. Omawiano tu również ujemny wpływ niektórych materiałów budowlanych na mikroklimat wewnątrz oraz zasady projektowania budynków mieszkalnych z punktu widzenia prawidłowego dopływu do nich energii słonecznej. Wydawać by się mogło, że problemy tu poruszone mają dla bioklimatologii niewielkie znaczenie, zwracały jednak uwagę na złożoność zjawisk ekologicznych i wpływ na nie czynników tylko pozornie obojętnych.

W referatach dotyczących bioklimatologii zwierząt omawiano oddziaływanie klimatu i mikroklimatu pomieszczeń, a także innych, szkodliwych czynników środowiska (takich jak zanieczyszczenie powietrza i wód podziemnych) na populacje niektórych gatunków zwierząt gospodarskich i zwierzyny płowej.

Trzecia grupa zagadnień omawianych na tej konferencji dotyczyła wpływu czynników agroekologicznych (w tym pogody i klimatu) na produktywność roślin. Wiele uwagi poświęcono organizacji prawidłowych zabiegów agrotechnicznych. Omawiano tu m. in. znaczenie różnego rodzaju roślinności parkowej na mikroklimat terenów zurbanizowanych.

Oceniając ogólnie referaty wygłoszone na sesjach plenarnej oraz tematycznych należy zwrócić uwagę na ich wysoki poziom merytoryczny. Wygłaszane były w językach: czeskim, słowackim i angielskim, w większości przez ludzi młodych. Jak podkreślono w podsumowaniu obrad, w bioklimatologii czeskiej i słowackiej dokonała się zmiana pokoleniowa, co jest zasługą kończącej aktywność zawodową grupy badaczy. Dotychczasowy przewodniczący Czesko-Słowackiego Towarzystwa Bioklimatycznego prof. Emil Hadač wyraził nadzieję, że zmiany polityczne zmierzające do podziału kraju nie będą w przyszłości przeszkodą we współpracy bioklimatologów obu republik.

Na zakończenie Konferencji odbyła się sesja wyjazdowa na teren stopnia wodnego na Dunaju w Gabčíkovie, gdzie zapoznano nas z problemami hydrologicznymi i ekologicznymi tej ogromnej inwestycji wodnej. Pomimo wcześniejszych uzgodnień projektu i poniesionych już przez Słowację ogromnych kosztów budowy (300 mld koron), jest ona przedmiotem sporu o zasięgu międzynarodowym między Węgrami a Słowacją.

Barbara Krawczyk

V SEMINARIUM UKRAIŃSKO-POLSKIE NA TEMAT „PALEOKRIOGENICZNE PROCESY W PLEJSTOCENIE

Ukraina, 14 --20 IX 1992 r.

W dniach 14—20 września 1992 r. odbyło się na Ukrainie V seminarium ukraińsko-polskie na temat paleokriogenicznych procesów w plejstocenie, w ramach współpracy między Komitetami Badań Czwartorzędu Polski i Ukrainy. Seminarium było zorganizowane przez Instytut Geografii Akademii Nauk Ukrainy z Kijowa i Państwowy Uniwersytet we Lwowie im. I. Franko.

W skład komitetu organizacyjnego wchodził: prof. V. N. Shelkoplis z Kijowa, doc. A. B. Boguckij ze Lwowa (główny organizator) oraz prof. J. S. Kravčuk, prof. P. F. Gožik, prof. H. Maruszczak z Lublina i prof. L. Starkel z Krakowa.

Ze strony polskiej obok prof. prof. H. Maruszczaka i L. Starkla uczestniczyli: prof. L. Lindner, doc. T. Madeyska, dr J. Rzechowski z Warszawy, prof. J. Wojtanowicz, dr dr L. Dolecki, M. Lanczont z Lublina oraz doc. T. Gerlach z Krakowa i prof. R. Racinowski ze Szczecina.

Seminarium odbywało się (po powitaniu i zapoznaniu się, na wspólnym podwieczorku, oraz okolicznościowym przemówieniu w jednej z sal Instytutu Geofizycznego we Lwowie) głównie w terenie, gdzie w olbrzymich odkrywkach czynnych cegielni eksploatujących gliny lessowe były

demonstrowane, interpretowane i dyskutowane różnorodne struktury kriogeniczne plejstocenu oraz kilka horyzontów dobrze zachowanych kopalnych gleb.

W pierwszym dniu seminarium na trasie Lwów—Tarnopol, w Zbarażu, w położeniu wododzielnym były dyskutowane na kilku profilach lessowych (z różnorodnymi strukturami kriogenicznymi, a także wspaniale rozwiniętymi pseudomorfozami pochodzącymi z górnego plejstocenu) warunki narastania pokrywy lessowej i powstawania różnorodnych struktur w obrębie poszczególnych poziomów.

Drugiego dnia, na profilu w Wanżulowie, głównym tematem były paleokriogeniczne procesy w górnym i środkowym plejstocenie, a w Wielkim Głuboczku stanowisko paleolityczne fazy aszelskiej.

W następnym dniu, na trasie Tarnopol—Krzemieńce—Brody—Lwów, głównymi problemami były: formowanie krawędzi Podola, morfogeneza w warunkach peryglacjalnych, paleolityczne osadnictwo w Kulicziwce koło Krzemieńca oraz zwiedzanie Poczajewskiej Ławy.

W czwartym dniu na Wyżynie Wołyńskiej w Bojanicach koło Sokala w odkrywcę o wysokości kilkunastu i długości kilkuset metrów była demonstrowana i dyskutowana stratygrafia lessów, procesy paleokriogeniczne z górnego i środkowego plejstocenu oraz znaczenie paleokriogenicznych procesów w formowaniu właściwości lessów. Można było obserwować dobrze rozwinięte i zachowane poziomy 3--4 kopalnych gleb interglacjalnych i kilka niższego rzędu.

Przekrój w Bojanowicach jest stratotypem, tj. najpełniejszym profilem lessów na Wyżynie Wołyńskiej. Lessy w tej miejscowości spoczywają na osadach morenowych z glazami granitów i gnejsów skandynawskich. Profil ten, położony opodal granicy Polski, można korelować w części górnej z profilem lessów w Hulczy opisanym przez Maruszczaka i Piotrowską w 1969 r. Prof. Maruszczak i prof. Shelkoplis prowadzą na profilu równoległe badania oznaczeń wieku metodą TL w laboratorium w Lublinie i w Kijowie.

W piątym dniu seminarium z Góry Zamkowej zapoznaliśmy się z położeniem Lwowa i głównymi jednostkami geomorfologicznymi otaczającymi miasto. Obecnie jednym z głównych problemów miasta jest brak wystarczających ilości wody pitnej.

Na zakończenie w sali lustrzanej Uniwersytetu odbyło się plenarne posiedzenie z dyskusją nad prezentowanymi profilami i różnymi problemami, jakie wynikają z zaprezentowanych materiałów. Wszyscy polscy dyskutanci podkreślali bardzo ważne, niemal unikatowe w Środkowej Europie znaczenie prezentowanych odsłoneń, bogatą ich treść odnośnie do rekonstrukcji warunków klimatycznych narastania i przekształcania pokrywy lessowych ze środkowego i górnego plejstocenu. Ustalono, że zaprezentowany materiał zostanie opublikowany we wspólnym ukraińsko-polskim wydawnictwie.

Należy podkreślić, że autorzy ukraińscy w stratygrafii lessów podolsko-wołyńskich stosują wyłącznie nazewnictwo regionalne. Dzielą plejstocen na dolny, środkowy i górny. Każdy z tych okresów ma podziały szczegółowe na nadhoryzonty i horyzonty, które mają nazwy regionalne. Próbę korelacji nazewnictwa wydzieleń polskich z nazewnictwem ukraińskim według Boguckiego podał H. Maruszczak w *Podstawowych profilach lessów w Polsce* (1991).

Pomimo dużych trudności (reglamentacja benzyny, zakup produktów żywnościowych) na szczególne podkreślenie zasługuje olbrzymi wkład pracy w przygotowanie odsłoneń, przygotowanie polowego wyżywienia w terenie oraz duża życzliwość i przyjacielska atmosfera. Szczególne uznanie należy wyrazić doc. A. B. Boguckiemu, głównemu organizatorowi wszystkich poczynań oraz grupie studentów wykonujących wszystkie prace związane z seminarium.

Jednym z mankamentów spotkania był brak mapki lub ogólnego omówienia zalegania i rozprzestrzenienia lessów na zwiedzanym obszarze oraz ich miąższości, a także chronologii zdarzeń w powstawaniu rozległych wyrównanych czarnoziemnych wierzchowin i rozczłonkujących je szerokich i długich obniżen (balek).

Wszyscy polscy uczestnicy zebrali materiały porównawcze dotyczące problematyki lessowej, które będą pomocne przy rozważaniach nad genezą i stratygrafią polskich lessów.

Tadeusz Gerlach

KONFERENCJA Z OKAZJI
85-LECIA ZNALEZISK PALEONTOLOGICZNYCH W STARUNI NA PRZEDKARPACIU

Lwów, 5—9 X 1992 r.

W dniach 5—9 października 1992 r. we Lwowie odbyła się konferencja naukowa poświęcona 85 rocznicy znalezisk paleontologicznych w Staruni na Przekarpaciu. Pierwsze znalezisko szczątków mamuta i nosorożca w szybie wosku ziemnego w Staruni pochodzi z października 1907 r. Wyniki gruntownego opracowania tych szczątków zostały opublikowane w osobnym, obszernym wydawnictwie pt. *Wykopaliska Staruńskie: słoń mamut, nosorożec włochaty, flora i fauna*, wydanym w Krakowie nakładem Muzeum im. Dzieduszyckich w r. 1914 r. W późniejszych latach przy Polskiej Akademii Umiejętności powstał Komitet Badań Staruńskich. Z inicjatywy tego Komitetu pod koniec czerwca 1929 r. przystąpiono do nowych poszukiwań. Poszukiwania te zostały uwieńczone zebraniem wielu cennych materiałów paleobotanicznych i znalezieniem w całości zachowanego, z mięśniami i skórą, nosorożca włochatego. Zebrane w 1929 r. materiały zostały opracowane i opublikowane w *Rozprawach Wydz. Mat. Przyr. PAU w Krakowie w 1930 r. (Drugi nosorożec z warstw dyluwialnych Staruni oraz charakter jego otoczenia, a także tłumaczenie na język angielski w Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres, Cracovie 1930)*. W opracowaniu poszczególnych rozdziałów brali udział: J. Tokarski, J. Nowak i E. Panow, Wł. Szafer i J. Stach.

Celem konferencji zorganizowanej w 1992 r. było dokonanie przeglądu stanu wiedzy o znaleziskach paleontologicznych w Staruni, prezentacja dotychczasowych zbiorów i ich popularyzacja oraz propozycja ponowienia wykopalisk.

Konferencja składała się z trzech części: 1) sesji referatowej, która odbyła się w gmachu Państwowego Muzeum Przyrodniczego we Lwowie (dawnym Muzeum im. Dzieduszyckich); 2) wycieczki autobusem do Staruni k. Nadwornej — miejsca znalezienia mamuta i nosorożca w latach 1907 i 1929 oraz 3) dyskusji nad zagadnieniami poruszonymi w referatach i w czasie zwiedzania Staruni.

W konferencji brali udział przedstawiciele różnych instytucji ze Lwowa, Kijowa i innych ośrodków Ukrainy. Ze strony polskiej w spotkaniu uczestniczyli: prof. K. Kowalski, prof. J. Pawłowski i doc. H. Kubiak z Zakładu Zoologii PAN w Krakowie, prof. S. W. Alexandrowicz z Instytutu Geologii AGH w Krakowie, doc. T. Gerlach z Zakładu Geomorfologii IGiPZ PAN w Krakowie oraz mgr W. Granoszewski z Zakładu Paleobotaniki Instytutu Botaniki PAN w Krakowie.

W pierwszym dniu obrad, po przywitaniu uczestników i słowie wstępnym Dyrektora Muzeum J. M. Czarnobaja odbyła się sesja referatowa. Wygłoszono 16 referatów, w których oprócz historii znalezisk i stanu ich badań podkreślono ich unikatowe znaczenie dla rekonstrukcji paleogeografii i przemian środowiska przyrodniczego w przeszłości. Wykonano bardzo szczegółowe, cząstkowe specjalistyczne opracowania, brak natomiast syntezy. W dotychczasowych opracowaniach występują pewne luki i niejasności szczególnie dotyczące genezy form rzeźby, dokładnej charakterystyki osadów i ich następstwa, w których zachowały się, w wyjątkowo dobrym stanie (z częściami miękkimi włącznie), okazy mamuta (*Mammuthus primigenius*) i nosorożca włochatego (*Coelodonta antiquitatis* Blum.).

W drugim dniu konferencji odbyła się wycieczka autobusem ze Lwowa do Staruni (około 300 km na SE od Lwowa), w czasie której uczestnicy na miejscu zaznajomili się z sytuacją morfologiczną znalezisk paleontologicznych, budową geologiczną najbliższego otoczenia oraz wynikami badań archeologicznych środkowego paleolitu w tym regionie. Organizatorzy mieli duże trudności w dokładnej lokalizacji tzw. szybu „Mamutowego” z 1907 r. oraz szybów badawczego i wydobywczego z 1929 r.

W trzecim dniu spotkania odbyła się ogólna dyskusja. Główne wnioski z tej dyskusji można streścić w kilku punktach.

1. Starunia ze swoim inwentarzem znalezisk paleontologicznych i paleobotanicznych ze środkowego i górnego Vistulianu ma bardzo duże znaczenie w badaniach czwartorzędu w Środkowej Europie.
2. Wygłoszone referaty należy opublikować grupując je tematycznie. Uniknie się w ten sposób powtórzeń. W opracowaniach tematycznych należy podkreślić kontrowersje i niejasności jakie występują w dotychczasowych publikacjach.
3. Wnioski z tematycznych opracowań powinny stanowić główną bazę danych do sporządzenia i uzasadnienia planu ponowienia wykopalisk w Staruni i ustanowienia tam parku narodowego z odpowiednim zagospodarowaniem i ekspozycją.
4. Trzeba wyjaśnić genezę form rzeźby, w których zostały znalezione całe okazy mamuta i nosorożca oraz ustalić czas i następstwo zdarzeń. Umożliwi to rekonstrukcje warunków i okoliczności, w których te zwierzęta zginęły.
5. Należy wyjaśnić, czy jest możliwe, aby człowiek paleolitu zapędzał te wielkie zwierzęta do jezior solankowo-ropnych.
6. Koordynacja i realizacja, a także popularyzacja wiedzy o wykopaliskach w Staruni powinna spoczywać w rękach Dyrekcji Państwowego Muzeum Przyrodniczego we Lwowie.
7. Strona polska zadeklarowała w miarę potrzeb i możliwości udział swoich specjalistów w przyszłych badaniach i monograficznym opracowaniu znalezisk w Staruni.

Tadeusz Gerlach

OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA „ZAGADNIENIA LOKALNYCH SYSTEMÓW OSADNICZYCH”

Toruń, 3—4 IX 1992 r.

Wzrost zainteresowania geografów problematyką układów lokalnych warunkuje kilka istotnych czynników specyficznych dla sytuacji społeczno-gospodarczej w Polsce na początku lat 90. Po pierwsze, są to czynniki prawno-instytucjonalne i ekonomiczne, związane z przebudową struktury państwa. Proces przejścia do gospodarki rynkowej i systemu samorządowego wiąże się ze zmianą całokształtu stosunków społecznych i gospodarczych na szczeblu lokalnym w wyniku wprowadzenia do lokalnych systemów osadniczych innych kryteriów regulujących ich funkcjonowanie. Po drugie, wzrost zainteresowania skalą lokalną wiąże się z załamaniem wielkich programów rozwoju oraz wiary w automatyzm rozwoju i ideologię wzrostu gospodarczego, uprzemysłowienia i urbanizacji. Rezultatem tego jest renesans lokalizmu rozumianego jako pewnego rodzaju światopogląd i podstawa rozwoju lokalnego oraz koncepcji rozwoju oddolnego, która zakłada wykorzystanie lokalnych zasobów w celu zaspokojenia lokalnych potrzeb. Po trzecie, przejście od społeczeństwa przemysłowego do informatycznego, od struktur scentralizowanych do zdecentralizowanych wymaga zwiększenia roli struktur pośrednich zarówno w życiu gospodarczym (regiony i gminy), jak i w życiu społecznym (społeczności regionalne i lokalne).

Prezentacja dorobku naukowego geografów zajmujących się szeroko pojętą problematyką lokalnych systemów osadniczych była celem konferencji naukowej, która odbyła się w Toruniu, w dniach 3—4 września 1992 r. Spotkanie zorganizowano pod auspicjami Instytutu Geografii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz Sekcji Geografii Osadnictwa i Ludności ZG PTG, a bezpośrednimi organizatorami byli pracownicy Zakładu Geografii Społecznej UMK. W konferencji uczestniczyło 38 osób, reprezentujących ośrodki uniwersyteckie Gdańska, Katowic, Krakowa, Łodzi, Poznania, Torunia, Warszawy i Wrocławia, a także Instytut Geografii i Przemysłowego Zagospodarowania PAN w Warszawie, Wyższą Szkołę Pedagogiczną w Słupsku, Akademię Ekonomiczną w Poznaniu oraz Instytut Śląski w Opolu.

Otwarcia konferencji dokonali: Prorektor UMK prof. dr hab. Andrzej Jamiołkowski, Dyrektor Instytutu Geografii UMK prof. dr hab. Zygmunt Churski oraz przewodniczący Sekcji Geografii Osadnictwa i Ludności ZG PTG prof. dr hab. Stanisław Liszewski. Wprowadzenia w problematykę konferencji dokonał prof. dr hab. Wiesław Maik (UMK Toruń).

W trakcie dwudniowych obrad przedstawiono 20 referatów, które dotyczyły zarówno zagadnień teoretyczno-metodologicznych, jak i poznawczo-aplikacyjnych. Program konferencji obejmował trzy sesje, których tytuły wyznaczały zakres prezentowanych referatów oraz dyskusji, która odbywała się po każdym referacie.

Sesja pierwsza zatytułowana „Problematyka lokalnych systemów osadniczych w polskiej geografii społeczno-ekonomicznej” miała charakter teoretyczno-metodologiczny, a jej celem było przedstawienie ewolucji studiów geograficznych poświęconych lokalnym systemom osadniczym, a także uporządkowanie pojęć i rozwinięcie koncepcji lokalnych systemów osadniczych jako narzędzia analizy dynamiki i organizacji przestrzenno-czasowej układów lokalnych. W sesji tej wygłoszono 5 referatów.

Prof. dr hab. Eugeniusz Biderman z Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu w referacie pt. *Problemy genezy koncepcji lokalnych systemów osadniczych w polskiej geografii* dokonał rekonstrukcji procesu kształtowania się pojęć i poglądów kilku ujęć teoretyczno-badawczych, które stanowiły źródło koncepcji lokalnych systemów osadniczych. Oceniając dorobek okresu dwudziestolecia międzywojennego oraz lat powojennych autor podkreśla, iż każdy z tych okresów wносił nowe inspiracje teoretyczno-badawcze. Przesłanki dla koncepcji lokalnych systemów osadniczych były formułowane w ramach różnych nurtów badawczych, wśród których wyróżnić należy: 1) studia poświęcone małym miastom, 2) studia dotyczące hierarchii jednostek osadniczych (m. in. poświęcone ośrodkom lokalnym), 3) badania nad zespołami i układami osadniczymi.

Referat prof. dr hab. Wiesława Maika z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu pt. *Koncepcja lokalnych systemów osadniczych. Założenia i perspektywy badawcze*, składał się z dwóch części. W pierwszej autor przedstawił dotychczasowe założenia koncepcji lokalnych systemów osadniczych, która wywodzi się z dwóch źródeł: teorii dotyczących społeczności lokalnych i teorii funkcjonalno-przestrzennych sieci osadniczej, określającej tego typu układy w aspekcie materialno-technicznym i funkcjonalnym. Druga część wystąpienia zawierała próbę rozszerzenia koncepcji lokalnych systemów osadniczych w ten sposób, aby mogła się ona stać narzędziem badania procesu przemian społeczno-gospodarczych w systemach lokalnych. Proponowana koncepcja opiera się na trzech podstawach: 1) szerokim pojęciu systemu osadniczego, 2) szerokim pojęciu lokalności, 3) nowym paradygmacie teoretyczno-badawczym.

Prof. dr hab. Stanisław Liszewski z Uniwersytetu Łódzkiego zaprezentował referat pt. *Dorobek łódzkiego ośrodka geograficznego w zakresie badania ośrodków lokalnych. Próba syntezy, kierunki dalszych prac*. Autor przedstawił etapy badań nad ośrodkami lokalnymi, prowadzonych w łódzkim ośrodku geograficznym oraz dokonał podsumowania i oceny osiągniętych wyników. Za najważniejsze osiągnięcia w tym zakresie uznał oryginalne, wywodzące się z innej filozofii przestrzennej, podejście do badania funkcji jednostek osadniczych oraz przyjętą koncepcję lokalności, która prowadziła w konsekwencji do uznania ośrodka i jego zaplecza za lokalny system osadniczy. Zdaniem autora dalsze studia nad ośrodkami lokalnymi powinny wspierać tworzący się lokalny samorząd terytorialny, a ich koncepcja metodologiczna może być oparta na koncepcji funkcji lokalnej.

Kolejny referat pt. *Problemy aktywizacji społeczno-gospodarczej małych miast w Polsce* przedstawił prof. dr hab. Eugeniusz Z. Zdrojewski z WSP w Słupsku. Autor omówił rolę małych miast w sieci osadniczej i życiu społeczno-gospodarczym, podstawowe przyczyny stagnacji bądź regresu oraz główne kierunki ich aktywizacji gospodarczej. Zdaniem prof. Zdrojewskiego aktywizacji małych miast nie należy sprowadzać jedynie do płaszczyzny ekonomicznej, istotne znaczenie ma również intensyfikacja działalności społecznej i kulturowej oraz rozwiązanie wielu spraw o charakterze formalno-prawnym.

Ostatnim wystąpieniem w tej sesji był referat doc. dr. Witolda Kusińskiego z Uniwersytetu Warszawskiego zatytułowany *Rola małych miast w kształtowaniu lokalnych systemów osadniczych*. Punktem wyjścia w wystąpieniu były podstawowe pojęcia używane w badaniach aspektu

przestrzennego osadnictwa: sieć osadnicza, zespół osadniczy, układ osadniczy, system osadniczy, lokalność. W tym kontekście autor rozważał rolę małych miast w kształtowaniu i funkcjonowaniu lokalnych systemów osadniczych.

Druga sesja pt. „Wybrane problemy w studiach lokalnych systemów osadniczych”, związana z celem poznawczym konferencji, była poświęcona prezentacji nowej problematyki badawczej podejmowanej w związku z reorganizacją życia społecznego i restrukturyzacją gospodarki.

Referat prof. dr hab. Teresy Czyż i mgr. Pawła Churskiego z Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu pt. *Struktura społeczno-gospodarcza a kształtowanie się bezrobocia w województwie poznańskim* zawierał charakterystykę zjawiska bezrobocia w tym regionie na początku lat 90. oraz próbę określenia czynników wpływających na wielkość i rozkład przestrzenny bezrobocia w układzie wewnątrzwojewódzkim. Analizę tego zjawiska w regionie katowickim przedstawił dr Jerzy Runge z Uniwersytetu Śląskiego w referacie pt. *Lokalny rynek pracy na przykładzie wybranych miast Zagłębia Dąbrowskiego*.

Kolejny referat, autorstwa dr. Wiesława Drobka i doc. Krystiana Heffnera z Instytutu Śląskiego w Opolu, pt. *Problemy i uwarunkowania restytucji praw miejskich ośrodka lokalnego*, przedstawił podstawowe ustalenia dotyczące trybu, problemów i uwarunkowań związanych z nadaniem formalnego statusu miejskiego ośrodkowi lokalnemu. Zagadnienia te były ilustrowane na przykładzie Korfantowa — wsi gminnej w woj. opolskim, której władze podjęły starania o restytucję praw miejskich.

Dr Stanisław Ciołek z Uniwersytetu Wrocławskiego w referacie pt. *Lokalne systemy osadnicze w strefie przygranicznej* omówił przekształcenia systemu osadniczego wywołane zmianą przebiegu zachodniej granicy państwowej po II wojnie światowej.

Dr hab. Daniela Szymańska z UMK w Toruniu w referacie pt. *Problemy samoorganizacji miejskich systemów osadniczych* zaprezentowała nowe ujęcie w badaniach samoorganizacji miejskich systemów osadniczych. W ujęciu synergetycznym pojęcie samoorganizacji systemu osadniczego łączy się z takimi właściwościami systemu jak: adaptacja, stabilność w odniesieniu do wpływów zewnętrznych, zdolność do zmiany struktury wewnętrznej. Pomiar ilościowych aspektów dynamiki samoorganizacji systemów osadniczych jest oparty na obliczeniach parametrów empirycznych różnych wariantów modelu *rank-size*.

Dr Zbigniew Rykiel z IGPZ PAN przedstawił referat pt. *Lokalne systemy osadnicze a podział administracyjny kraju*. Autor stwierdził, że obecny system polityczno-terytorialny Polski jest anachroniczny, nie spełnia wymogów nowoczesnego zarządzania państwem, nie przystaje do warunków gospodarki rynkowej i potrzeb samorządności terytorialnej. Delimitacja funkcjonalnych jednostek terytorialnych powinna się opierać na zasadzie węzłowości, tzn. na faktycznej strukturze hierarchicznej systemu osadniczego. Szczegółowym przedmiotem rozważań były lokalne systemy osadnicze, które mogą stać się podstawą konstruowania powiatów.

Dr Edyta Jakubowicz z Uniwersytetu Wrocławskiego w referacie pt. *Centralność i obszary obsługi miast Dolnego Śląska* nawiązała do problematyki silnie rozwijanej w polskiej geografii społeczno-ekonomicznej w latach 60 i 70. Do pomiaru stopnia centralności zastosowano wskaźnik K. Polarczyka oparty na kryterium zatrudnienia, a delimitację granic oddziaływania ośrodków proponowanych na siedziby powiatów przeprowadzono na podstawie modelu gravitacji.

Referat dr. Andrzeja Kowalczyka z Uniwersytetu Warszawskiego pt. *Miejsce „drugich domów” w lokalnych systemach osadniczych* zawierał omówienie głównych typów morfologicznych osiedli rekreacyjnych. Autor stwierdził, iż głównymi czynnikami różnicującymi strukturę wewnętrzną tego typu osiedli są: stopień integracji „drugich domów” z resztą zabudowy, układ i wielkość działek, stopień ich zagospodarowania, wielkość „drugiego domu”.

Dr Andrzej Matczak z Uniwersytetu Łódzkiego przedstawił referat pt. *Identyfikacja związków przestrzennych w systemie aglomeracji na przykładzie łódzkiej aglomeracji miejskiej (ŁAM)*. Wychodząc z koncepcji systemowych autor identyfikuje aglomerację jako terytorialny system społeczno-ekonomiczny, złożony ze zbiorowości ludzi, gospodarki i podłoża materialnego (terytorium oraz współzależności między nimi powstającymi w procesie produkcji, wymiany, podziału

i spożycia. Związki przestrzenne mają charakter porządkujący i wyrażają się najczęściej poprzez zawieranie, pozycję, wielkość i gęstość, a także przez kierunek, kolejność, konfigurację i potencjał. Zmienność czasowo-przestrzenną związków przestrzennych przedstawił autor na przykładzie procesu kształtowania się i rozwoju łódzkiej aglomeracji miejskiej.

Trzecia sesja, pt. *Ujęcia i metody badawcze w studiach lokalnych systemów osadniczych*, związana z celem metodologicznym konferencji, poświęcona była prezentacji nowych ujęć badawczych w studiach lokalnych.

Dr Jan Stachowski (UMK w Toruniu) w referacie pt. *Problemy delimitacji lokalnych rynków pracy* przedstawił pojęcie lokalnego rynku pracy oraz metody delimitacji tego rodzaju układów. Autor postuluje stosowanie metod wektorowych uzupełnianych ujęciami skalarnymi.

Metody badania postaw i zachowań innowacyjnych w społeczności wiejskiej zaprezentował dr Jarosław Jurek (WSP w Słupsku) w referacie pt. *Spoleczność wiejska w badaniach lokalnych systemów osadniczych*. Rola uwarunkowań osobistych, środowiskowych i instytucjonalnych w kształtowaniu postaw i zachowań innowacyjnych określano za pomocą metody analizy regresji wielozmiennej.

Mgr Paweł Churski (UAM) w referacie pt. *Badanie poziomu i warunków życia ludności małego miasta w oparciu o koncepcję terytorialnego systemu społecznego* przedstawił oryginalną metodę określania istotnych i specyficznych elementów poziomu i warunków życia mieszkańców małego miasta. Wychodząc z koncepcji terytorialnego systemu społecznego Z. Chojnickiego badanie przeprowadzono w dwóch płaszczyznach: jednostkowej, czyli w ujęciu subiektywno-wartościującym, opartym na metodzie wywiadu i ankiety oraz agregatywnej, na podstawie wskaźników poziomu i warunków życia ludności określającej wielkość zasobów dóbr i usług oraz stan środowiska przyrodniczego.

Dr Eugeniusz Rydz (WSP Słupsk) w referacie pt. *Poziom zurbanizowania miast województwa gdańskiego i województwa szczecińskiego* zastosował metody wskaźnikowe do pomiaru zróżnicowania poziomu zurbanizowania miast. Mgr Dariusz Sokołowski (UMK) w referacie pt. *Problemy pomiaru centralności w świetle koncepcji kontinuum miejsko-wiejskiego* przedstawił nową metodę określania centralności pozwalającą bardziej precyzyjnie wyznaczyć rolę poszczególnych grup instytucji i placówek usługowych w kształtowaniu rangi hierarchicznej ośrodków. Mgr Mariusz Czepczyński z Uniwersytetu Gdańskiego w referacie pt. *Próba określenia systemu osadniczego województwa elbląskiego* zaprezentował próbę analizy właściwości systemowych sieci osadniczej badanego obszaru.

Konferencję należy ocenić jako szczególnie inspirującą, ponieważ stworzyła dogodną możliwość przedstawienia i przedyskutowania poglądów i stanowisk teoretyczno-metodologicznych dotyczących badań systemów osadniczych oraz stanowiła bardzo interesujący przegląd metod i ujęć badawczych stosowanych w poszczególnych ośrodkach geograficznych. O zainteresowaniu problematyką konferencji świadczyć może żywa dyskusja po każdym prawie referacie, zawierająca również wiele głosów polemicznych.

Tematyka referatów oraz dyskusji w trakcie obrad konferencji pozwala wyznaczyć główne nurty zainteresowań w studiach nad lokalnymi systemami osadniczymi w Polsce. Należy zaliczyć do nich problematykę: 1) rozwoju i funkcjonowania małych miast w okresie przejścia do gospodarki rynkowej i systemu samorządowego; 2) czynników i warunków rozwoju lokalnych systemów osadniczych; 3) struktury osadniczej w świetle hierarchii funkcjonalnej osiedli; 4) lokalnych i regionalnych rynków pracy; 5) społeczności lokalnych. Charakterystycznym rysem współczesnych badań jest wielopłaszczyznowość ujęć obejmujących trzy główne aspekty zjawisk osadniczych: funkcjonalny, morfologiczny oraz warunków i poziomu życia ludności. Słabiej natomiast w obradach konferencji zaznaczyła się problematyka osadnictwa wiejskiego, a ściślej mówiąc takich tematów jak morfogeneza i funkcje osiedli wiejskich.

Podsumowania konferencji dokonał prof. Maik, stwierdzając, że pozwoliła ona poznać lepiej różne ujęcia i stanowiska badawcze oraz uzmysłowić niedostatki i luki w badaniach lokalnych systemów osadniczych. Wskazał na konieczność koncentracji badań na zagadnieniach szczególnie ważnych ze względów społecznych oraz istotnych z punktu widzenia rozwoju teorii. Oceniał wysoko atmosferę obrad i zwrócił uwagę na celowość regularnego organizowania tego rodzaju spotkań naukowych.

Na zakończenie należy podkreślić, iż sprawna organizacja konferencji w Toruniu jest zasługą pracowników Zakładu Geografii Społecznej UMK, a zwłaszcza dr hab. Danieli Szymańskiej, dr. Jana Stachowskiego, mgr. Leszka Kozłowskiego i mgr. Dariusza Sokolowskiego.

Wiesław Maik

OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA „WSPÓLCZESNE PROBLEMY GEOGRAFII KOMUNIKACJI”

Lublin, 18—19 IX 1992 r.

W dniach 18—19 września 1992 r. w Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie odbyła się ogólnopolska konferencja naukowa na temat „Współczesne problemy geografii komunikacji”, zorganizowana przez Zakład Geografii Ekonomicznej Instytutu Nauk o Ziemi UMCS. Zgłoszono 17 referatów (w tym 14 dotyczyło geografii transportu, a 3 — geografii łączności). Autorzy reprezentowali: Polską Akademię Nauk (Warszawa); Uniwersytety: Gdański, Szczeciński, Śląski, Warszawski (filia w Białymstoku), UMCS z filią w Rzeszowie; Wyższe Szkoły Pedagogiczne (Kraków i Kielce); Akademię Ekonomiczną w Katowicach. Staraniem organizatorów referaty zostały opublikowane. W konferencji wzięło udział 37 osób. Była to druga (po zorganizowanej w 1966 r. przez Katedrę Geografii Ekonomicznej Polski SGPiS kierowaną przez prof. dr. Stanisława Berezowskiego, w Ustroniu Wielkopolskim) konferencja poświęcona geografii komunikacji. Inicjatywa jej zorganizowania, podjęta przez Zakład Geografii Ekonomicznej UMCS, nie zrodziła się przypadkowo. Makroregion środkowo-wschodni jest jednym z najsłabiej wyposażonych w sieć kolejową i w ogóle w komunikacyjną infrastrukturę techniczną regionów w kraju, a zarazem należy do obszarów o dużym natężeniu ruchu publicznego transportu samochodowego. W ośrodku lubelskim w ostatnich latach powstało kilka opracowań poświęconych tym zagadnieniom.

Obrazy trwały 1,5 dnia. Następnie odbyła się wycieczka autokarem po mieście, w trakcie której uczestnicy zapoznali się z problemami transportowymi Lublina.

Tematyka referatów była zróżnicowana i dotyczyła:

- międzynarodowego znaczenia polskich szlaków komunikacyjnych,
- roli transportu w kształtowaniu regionalnych układów przestrzenno-gospodarczych w nowych warunkach rynkowych,
- sieci transportowej i łącznościowej w aspekcie jakościowym i ilościowym,
- portów morskich,
- miejskich systemów transportowych typu metro,
- transportu energii,
- transportu rolniczego,
- zagadnień metodycznych geografii transportu.

Referaty wywołały ożywioną dyskusję. Podkreślano, że kilka przesłanek wskazuje na możliwość, a nawet konieczność intensywnego rozwoju transportu i łączności w nowych społeczno-polityczno-gospodarczych warunkach. Opis i badanie systemów komunikacyjnych ma wiele aspektów geograficznych, m. in. ze względu na stosowane metody badań i związku z poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego. Uczestnicy konferencji doszli jednomyślnie do wniosku, że istnieje potrzeba ożywienia działalności w wyżej wymienionym zakresie i nadanie jej pewnych ram organizacyjnych, np. przez powołanie komisji geografii komunikacyjnej przy Polskim Towarzystwie Geograficznym. Celowość i potrzebę takich działań poparła szersza grupa osób, do których organizatorzy zwrócili się w tej sprawie listownie. Gdyby doszło do powołania takiej komisji, uczestnicy konferencji zgodnie zaproponowali na przewodniczącego prof. dr. hab. Teofila Lijew-

skiego z Polskiej Akademii Nauk. Postulowano, żeby konferencje tego typu odbywały się co 2 lata w różnych ośrodkach. W dyskusji zwrócono uwagę, iż wielotematyczność tej konferencji jest zrozumiała po długoletniej przerwie w spotkaniach tego typu. W przyszłości natomiast dobrze byłoby podjąć działania integrujące środowisko geografów zainteresowanych zagadnieniami komunikacji wokół kilku wybranych, ważnych problemów.

Krystyna Warakomska

SPIS TREŚCI

ARTYKUŁY

Domański R. — Wielokryterialna analiza relacji przemysł – środowisko przyrodnicze Multicriterial analysis of relation industry – natural environment	3 19
Lijewski T. — Walter Christaller i jego związki z Polską — w stulecie urodzin Walter Christaller and his connection with Poland — on centenary of his birth	21 28
Stasiak A. — Wybrane problemy rozwoju ludnościowego przygranicznego regionu zachodniego Polski	29 40
Stola W., Szczęsny R. — Badania typologiczne rolnictwa i struktury funkcjonalnej obszarów wiejskich Polski	43 56
Richling A., Ostaszewska K. — Czy istnieje uniwersalna przyrodnicza jednostka przestrzenna?	59 72
Żurek S. — Zmiany paleohydrologiczne w mokradłach	75 95
Kłysik K., Fortuniak K. — Maksymalne opady dobowe w środkowej Polsce	97 110
Banach M. — Degradacja brzegów zbiornika Włocławek	111 134
Marsz A. A. — Rzeźba szelfu zachodniego wybrzeża Spitsbergenu w rejonie przylegającym do Hornsundu	137 145

NOTATKI

Harasimiuk A. — Sprzężenia zwrotne w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego The feedbacks in the natural environment working	147 154
Lamparski P. — System radarowy SIR-3 — ogólna charakterystyka i możliwości zastosowań	155 161

SPRAWOZDANIA

Przybylak R. — Modele klimatyczne i ich wykorzystanie do prognoz zmian klimatu The climate models and use of them in forecasting of the climate changes	163 176
--	------------

RECENZJE

Starkel L. (red.) — Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze	177
Pelzer F. — Polen. Eine geographische Landeskunde von... (<i>J. Kondracki</i>)	185
Pologne (<i>J. Grzeszczak</i>)	186



Gellner E. — Narody i nacjonalizm (<i>A. Gocłowski</i>)	188
Brocard M. — La science et les regions. La documentation française (<i>E. Nowosielska</i>)	191
Mannion A. M. — Global environmental change. A natural and cultural environmental history (<i>B. Obrębska-Starkłowa</i>)	194
Summerfield M. A. — Global geomorphology (<i>U. Urbaniak-Biernacka</i>)	196
Nebel B. J. — Environmental science: the way the world works (<i>A. Harasimiuk</i>)	198
Frenzel B., Pecsı M., Veličko A. — Atlas of paleoclimates and palaeoenvironments of the Northern hemisphere, Late Pleistocene—Holocene (<i>L. Starkeł</i>)	199
Schödnwiese C. D., Diekmann B. — Der Treibhauseffekt. Der Mensch ändert das Klima (<i>B. Obrębska-Starkłowa</i>)	202
Janiszewski M. — Geograficzne warunki powstawania miast polskich (<i>A. Gocłowski</i>)	204
Słabczyński W. i T. — Słownik podrózników polskich (<i>D. Rott</i>)	207

KRONIKA

Osiemdziesiątolecie urodzin Profesora Stanisława Siedleckiego (<i>J. Szupryczyński</i>)	211
Posiedzenia Rady Naukowej IGIPZ PAN w dniach 7 VII, 8 X, 26 XI 1992 r. (<i>R. Soja, Z. Taylor</i>)	215
Konferencja Europejskiego Centrum Zagrożeń Geomorfologicznych — Strasburg, 10—12 X 1992 r. (<i>J. Szupryczyński</i>)	221
Symposium terenowe „Mid-Atlantic bight coastal zone” — Waszyngton—Nowy Jork, 15—20 VIII 1992 r. (<i>W. Florek</i>)	222
Konferencja na temat „Przemiany funkcji i roli obszarów wiejskich w Europie” — Utrecht, 16—20 IX 1991 r. (<i>J. Falkowski, B. Galczyńska</i>)	223
Międzynarodowy Kongres Biometeorologii Człowieka, Freiburg, 16—18 IX 1992 r. (<i>B. Krawczyk, K. Błażejczyk</i>)	227
V Międzynarodowa konferencja ergonomii środowiskowej — Maastricht, 2—6 XI 1992 r. (<i>K. Błażejczyk</i>)	228
IV Międzynarodowe sympozjum drumlinowe na temat procesów, osadów i form subglacjalnych — Coleraine (Irlandia Płn.), 5—6 VII 1992 r. (<i>W. Wysota</i>)	230
Trzeci Międzynarodowy Festiwal Geograficzny — Saint-Dié-des-Vosges, 2—4 X 1992 r. (<i>L. A. Kosiński</i>)	231
Dni Augusta Löscha 1992 — Heidenheim (Niemcy), 10—12 IX 1992 r. (<i>J. Dziembowska-Kowalska</i>)	233
Letnia Szkoła Sedymentologiczna — Murzynowo, IX 1992 r. (<i>U. Urbaniak-Biernacka</i>)	234
Ekspedycja fizycznogeograficzna „Mongolia 1992” (<i>Z. Babiński</i>)	236
XI czesko-słowacka konferencja bioklimatyczna — Smolenice, 9—13 XI 1992 r. (<i>B. Krawczyk</i>)	240
V seminarium ukraińsko-polskie na temat „Paleokriogeniczne procesy w plejstocenie” — Ukraina, 14—20 IX 1992 r. (<i>T. Gerlach</i>)	241
Konferencja z okazji 85-lecia znalezisk paleontologicznych w Staruni na Przedkarpaciu — Lwów, 5—9 X 1992 r. (<i>T. Gerlach</i>)	243
Ogólnopolska konferencja „Zagadnienia lokalnych systemów osadniczych” — Toruń, 3—4 IX 1992 r. (<i>W. Maik</i>)	244
Ogólnopolska konferencja „Współczesne problemy geografii komunikacji” — Lublin, 18—19 IX 1992 r. (<i>K. Warakomska</i>)	248

Przybylak Rajmund, dr, Zakład Klimatologii Instytutu Geografii UMK, 87-100 Toruń, Danielewskiego 6.

Richling Andrzej, prof. dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Rott Dariusz, dr, Instytut Literatury i Kultury Polskiej UŚI., 40-032 Katowice, Plac Sejmu Śląskiego 1.

Soja Roman, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN, 31-018 Kraków, św. Jana 22.

Starkel Leszek, prof. dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN, 31-018 Kraków, św. Jana 22.

Stasiak Andrzej, prof. dr, Zakład Przestrzennego Zagospodarowania IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Stoła Władysława, doc. dr hab., Zakład Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Stopa-Boryczka Maria, doc. dr, Zakład Klimatologii WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Szcęsny Roman, doc. dr hab., Zakład Geografii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Szupryczyński Jan, prof. dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, M. Kopernika 19.

Taylor Zbigniew, dr, Zakład Geografii Społecznej, Politycznej i Ekonomicznej IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Urbaniać-Biernacka Urszula, doc. dr hab., Instytut Fotogrametrii i Kartografii Politechniki Warszawskiej, 00-661 Warszawa, Pl. Politechniki 1.

Warakomska Krystyna, dr, Zakład Geografii Ekonomicznej Instytutu Nauk o Ziemi UMCS, 20-033 Lublin, Akademicka 19.

Wicik Bogumił, dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Wysota Wojciech, dr, Zakład Geografii Fizycznej UMK, 87-100 Toruń, A. Fredry 6/8.

Zgorzelski Marek, dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Żurek Sławomir, doc. dr, Samodzielna Pracownia Paleogeografii Czwartorzędu i Osadów Biogenicznych Instytutu Geografii WSP, 25-406 Kielce, M. Konopnickiej 21; Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

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 mieszcących 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. 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 1993 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

PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY. — tom LXV, zeszyt 1—2, 1993

<http://rcin.org.pl>