

INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

PL ISSN-0033-2143

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

KWARTALNIK

TOM LV, zeszyt 1

INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
ul. Nowy Świat Nr 72

PAŃSTWOWE  
WYDAWNICTWO NAUKOWE  
WARSZAWA 1983

WARSZAWA 1983

## AUTORZY ZESZYTU

- Banach Mieczysław, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Nizü IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, Kopernika 19.
- Drzewiecki Maciej, dr, Zespół Naukowo-Badawczy Instytutu Turystyki, 85-319 Toruń, Korczaka 6.
- Florek Elżbieta, dr, Zakład Geografii WSP, 76-200 Słupsk, Arciszewskiego 22b.
- Florek Waclaw, dr, Zakład Geografii WSP, 76-200 Słupsk, Arciszewskiego 22b.
- Galon Rajmund, prof. dr, 87-100 Toruń, Kraszewskiego 22 m. 20.
- Glazik Ryszard, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Nizü IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, Kopernika 19.
- Gociowski Andrzej, dr, Zakład Geografii Regionalnej WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Grześ Marek, dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Nizü IGiPZ PAN, 87-100 Toruń, Kopernika 19.
- Hałkowa Barbara, IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Jerczyński Marek, dr, Zakład Geografii Osadnictwa i Ludności IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Kondracki Jerzy, prof. dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Kostrowicki Jerzy, prof. dr, Dyrektor IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Kotarba Adam, doc. dr, Zakład Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN, 31-018 Kraków, św. Jana 22.
- Kusiński Witold, doc. dr, Zakład Geografii Ekonomicznej WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Lewandowski Wojciech, mgr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Mereste Uno, prof. dr, Katedra Statystyki Politechniki w Tallinie, Tallin 200021, Tuule tee 3, ZSRR.
- Musiał Andrzej, dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Niewiarowski Władysław, prof. dr, Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, Fredry 6/8.
- Ostaszewska Katarzyna, mgr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Potrykowski Marek, dr, Zakład Przestrzennego Zagospodarowania IGiPZ PAN, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.
- Richling Andrzej, doc. dr, Instytut Nauk Fizycznogeograficznych WGiSR UW, 00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

ПОЛЬСКИЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР  
POLISH GEOGRAPHICAL REVIEW  
REVUE POLONAISE DE GEOGRAPHIE

KWARTALNIK

Tom LV, zeszyt 1

INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
Zakład Geografii i Zagospodarowania  
00-830 Warszawa  
ul. Nowy Świat Nr 72

PAŃSTWOWE  
WYDAWNICTWO NAUKOWE  
WARSZAWA 1983

<http://rcin.org.pl>

## KOMITET REDAKCYJNY

*Redaktor naczelny Jerzy Kostrowicki, zastępca redaktora  
naczelnego Antoni Kukliński, członkowie: Jerzy Kondracki,  
Stanisław Leszczycki, Janu Paszyński, Leszek Starkel, Andrzej Wróbel,  
sekretarze redakcji: Maciej Jakubowski, Ludmiła Kwiatkowska*

Adres Redakcji: Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN  
00-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30  
tel. 26-41-15

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE, WARSZAWA, UL. MIODOWA 10

Nakład 1630	Oddano do składania 31.01.83 r.
Ark. wyd. 24,75, druk. 17,25	Podpisano do druku w grudniu 1983 r.
Zam. 298. M-26.	Druk ukończono w grudniu 1983 r.

LUBELSKIE ZAKŁADY GRAFICZNE, LUBLIN, UL. UNICKA 4.

<http://rcin.org.pl>

RAJMUND GALON

## O nowych przeglądowych mapach geomorfologicznych i hydrograficznych Polski

*On new geomorphological and hydrographical general maps of Poland*

Zarys treści. Autor omawia nowe polskie publikacje kartograficzne o charakterze przeglądowym, dotyczące całego obszaru Polski. Do nich należy *Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski* wydana w 6 arkuszach, przy czym autor analizuje porównawczo również ścienną *Mapę Geomorfologiczną Polski* z 1972 r. Następnie omawiana jest *Przeglądowa Mapa Hydrograficzna Polski* wydana w 11 arkuszach, również analizowana porównawczo ze zbiorem map arkuszowych *Podział hydrograficzny Polski* w skali 1:200 000. Omawiane mapy mają duże walory naukowo-poznawcze, dydaktyczne i praktyczne, a ich wydanie jest ważnym wydarzeniem w polskiej geografii. Są one uogólnionym obrazem naszej znajomości obu elementów środowiska na obszarze Polski i stanowią podstawę do dalszych szczegółowych badań oraz rozważań syntetycznych.

W niewielkim odstępście czasu ukazały się w Polsce dwie ważne publikacje kartograficzne o charakterze przeglądowym w skali 1:500 000, dotyczące dwóch elementów środowiska geograficznego Polski — form terenu i zjawisk wodnych. Złożone z wielu arkuszy, mapy te mogą być sklejone w mapy ścienne. Zostały one opracowane w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN przy udziale wielu geomorfologów i hydrografów z prawie wszystkich ośrodków geograficznych i niektórych geologicznych i przez ten Instytut opublikowane<sup>1</sup>. Pierwotnie mapy te miały stanowić część planowanego *Atlasu Fizjograficznego Polski*.

Ukazanie się obu map oznacza w pewnym sensie zamknięcie etapu systematycznych badań za pośrednictwem kartowania terenowego, a dotyczących zarówno form terenu, jak i zjawisk wodnych obszaru Polski.

<sup>1</sup> *Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski 1:500 000* w 6 arkuszach. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 1980, Warszawa. Redaktor naukowy Leszek Starkeł. Redaktorzy stref morfogenetycznych: Stefan Kozarski (strefa ostatniego zlodowacenia), Józef Edward Mojski (strefa niżowa starszych zlodowaceń), Sylwia Gilewska (strefa starych gór i wyżyn), Leszek Starkeł (młode góry i kotliny).

*Przeglądowa Mapa Hydrograficzna Polski 1:500 000* w 11 arkuszach. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Przygotowano do druku w Instytucie Geografii UMK w Toruniu (1976—1980). Redakcja: R. Galon, T. Celmer, A. T. Jankowski, W. Szczepanik, Z. Rayzacher. Arkusze zestawili: T. Celmer, H. Dubaniewicz, I. Dynowska, A. T. Jankowski, T. Komar, Z. Maksymiuk, St. Pietkiewicz, Cz. Pietrucień, R. Robaczewski, J. Tomaszewski, H. Więckowska, T. Wilgat, K. Wit-Józwiak, Z. Ziemońska, M. Żurawski.

Badania te były jednym z głównych zadań geografii polskiej, wysuniętych przez I Kongres Nauki Polskiej w 1951 r. Co prawda myślano wtedy przede wszystkim o szczegółowych mapach geomorfologicznych i hydrograficznych na podstawie kartowania terenowego. Wydano sporo tych map szczegółowych, zwłaszcza w ośrodku toruńskim. Jednak kartowanie to ustało, gdy do głosu doszło drugie powojenne pokolenie geografów, zainteresowanych bardziej analizą aktualnych procesów rzeźbotwórczych w Polsce oraz badaniem obszarów położonych w innych strefach klimatycznych i przedkładających niewątpliwie ważne prace laboratoryjne nad zasadniczą terenową rejestracją i kartowanie form terenu i zjawisk wodnych. Wyrażono również opinię, że kartowanie geomorfologiczne i hydrograficzne całego obszaru Polski przekracza możliwości organizacyjne Instytutu Geografii PAN i powinno być powierzone specjalnym instytucjom. Odpowiednie starania w tym zakresie jak dotąd nie dały wyników. Nie wolno jednak zapominać o ważnej roli kartowania rzeźby terenu i wód w kształceniu specjalistów. Jest ono najlepszą szkołą badań terenowych, zmuszającą do poznania wszystkich faktów i procesów geomorfologicznych względnie hydrograficznych i ich wzajemnych powiązań, a nie pozwalającą zajmować się tematycznie wybraną jedną formą terenu czy obiektem wodnym, bez uwzględnienia całego zespołu geomorfologicznego czy hydrograficznego. Obie omawiane mapy przeglądowe nie mogą w pełni zastąpić brakujących i pilnie potrzebnych kompletów arkuszy szczegółowej mapy geomorfologicznej i szczegółowej mapy hydrograficznej, są jednak przydatne do ogólnych rozważań w zakresie geomorfologii i hydrografii Polski, będąc zarazem obrazem stanu naszej wiedzy i obecnych poglądów w omawianych dziedzinach. Można je również wykorzystać przy opracowaniach monograficznych, dotyczących form terenu i hydrograficznego oblicza Polski. Nie można także pominąć stwierdzenia, iż powyższe dwie mapy przeglądowe, opracowane przy udziale wszystkich ośrodków geograficznych i niektórych geologicznych, są wyrazem istnienia daleko idącej współpracy w naszym kraju, gwarantującej najlepszy zapis i właściwą interpretację omawianych elementów środowiska na obszarze Polski.

Niniejsze uwagi nie mogą mieć charakteru formalnej i szczegółowej recenzji, skoro autor w końcowym etapie sporządzania *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej* dokonał jej ogólnej oceny wydawniczej i jest inicjatorem kartowania geomorfologicznego na Niżu Polskim oraz wykonawcą wielu map geomorfologicznych tego obszaru, a jeśli chodzi o *Przeglądową Mapę Hydrograficzną* działał jako organizator jej zespołowego opracowania i redaktor naczelny. Pragnie on jedynie ukazać się powyższych map uzupełnić szeregiem ogólniejszych uwag i stwierdzeń dotyczących ich użyteczności naukowej lub praktycznej.

Przy opracowaniu *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej Polski* wykorzystano zarówno opublikowane arkusze *Szczegółowej Mapy Geomorfologicznej Polskiego Niżu*, jak i liczne szczegółowe oraz przeglądowe mapy i szkice geomorfologiczne, dotyczące większych lub mniejszych fragmentów obszaru Polski.

O treści każdej mapy decyduje wybór elementów tematycznych, który z kolei odpowiada przyjętej zasadzie klasyfikacyjnej w odniesieniu do prezentowanego na mapie tematu. Natomiast czytelność mapy jest uwarunkowana doбором znaków i symboli kartograficznych, stopniem ich koncentracji i zróżnicowaniem kolorystycznym. W przypadku *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej* rysunek poziomicowy, występujący

jako element podkładowy, jest słabo widoczny, lepiej tylko na obszarach płaskich (jednobarwnych), gdzie z kolei poziomicę są rzadkie. Czy nie należałoby wprowadzić w następnym wydaniu punktów wysokościowych?

Legenda *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej* uwzględnia przede wszystkim powszechnie stosowany podział dużych form tektonicznych w zależności od procesu górotwórczego i cech morfograficznych oraz wieku. Jednak najwięcej wyróżnień dotyczy małych form egzogenicznych, z rozbiciem na denudacyjne, rzeczno-erozyjne i rzeczno-akumulacyjne, następnie całą gamę form związanych z działalnością erozyjną i akumulacyjną lodowców górskich i łądolodów oraz ich wód (z rozróżnieniem kolejnych zlodowaceń i ich stadiałów), wreszcie rzadziej występujące formy krasowe, eoliczne (zadziwiająca jest wszechobecność wydym na obszarze Polski!), organogeniczne, limniczne i litoralne. Pominęto bałtycki relief podwodny, a przecież odpowiednie dane są zawarte w pracach B. Rosy, jednego z autorów omawianej mapy. Słusznie zastosowano zasadę prezentowania form o większym zasięgu, o cechach morfostukturalnych, jednym z licznych kolorów podkładowych, przy równoczesnym nakładaniu na nie różnokolorowych sygnatur dla oznaczenia małych form egzogenicznych, urozmaicających owe rozleglejsze formy podstawowe (przy przestrzeganiu zasad kontrastowości kolorów elementu podkładowego i formy nałożonej, co po prawdzie nie zawsze się udało, np. w odniesieniu do wytopisk).

*Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna* w pełni oddaje strefowość geomorfologiczną, charakterystyczną dla Polski. Bardzo wyraźnie, choć nieco monotennie, przedstawia się na mapie strefa karpacka z regularnym przebiegiem fliszowych pasm górskich i fragmentem Tatr, z jej kotlinami oraz siecią dolin konsekwentnych i subsekwentnych, a także przełomami meandrujących rzek. Liczne kolorowe sygnatury, wskazujące na bogatą nowszą historię rzeźby karpackiej oraz zachodzące obecnie zjawiska tektoniczne, są elementem ożywiającym obraz gór. Nadspodziewanie zmienny i zróżnicowany jest obraz kartograficzny strefy kotlin podgórskich, pomimo braku większej dynamiki hipsometrycznej. Efektownie przedstawia się na mapie kontrast między Niziną Śląską, z jej rozległymi dolinami rzecznyymi i izolowanymi wzgórzami, a zwartą bryłą sudecką, której doskonały obraz kartograficzny zasługuje na szczególne uznanie. Interesujący jest rysunek silnie rozczłonkowanych kuest Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, które przecież należą do najbardziej klasycznych form tego typu, i z którymi kontrastują progi tektoniczne okolic Krakowa. Obraz Niecki Nidy, poza otoczeniem doliny Nidy z płacami strukturalnymi i formami krasu gipsowego, jest mało zróżnicowany. Tym większy efekt optyczny wywołuje region Gór Świętokrzyskich, z jego miniaturowym obrazem niewielkich, zdegradowanych, uwarunkowanych litologicznie pasm. Odmienne prezentuje się przylegający do gór zespół rozczłonkowanych wyżyn strukturalnych. Nader efektownie prezentuje się przełom Wisły. W sposób bardzo instruktywny przedstawiono na mapie rolę morfologiczną drobnych form erozyjnych na jednostajnej Wyżynie Lubelskiej. Ciekawy jest także obraz drobnych form krasowych i ostańców, skupiających się przede wszystkim w okolicy Chełma i wykraczających poza obszar Wyżyny.

Pojęcie strefowości geomorfologicznej w świetle omawianej mapy traci swój ścisły sens na granicy strefy starych gór i wyżyn z Nizem Polskim w postaci równin starogłacialnych. Mapa doskonale ilustruje

prześciowość tej granicy, wynikającą z istnienia licznych zatok niżowych na obszarze wyżynnym oraz występujących na Nizu licznych, wyspowo występujących i zanikających ku północy, wzniesień utworów podłoża plejstocńskiego. Formy te, otulone utworami plejstocńskimi, stanowią — jak to z mapy wynika — znaczne ożywienie monotonii krajobrazu staroglacjalnego.

Strefowość geomorfologiczna na Nizu jest — jak wiadomo — uzależniona od odmienności rzeźby polodowcowej, wynikającej z kolejnych zasięgów lądolodu skandynawskiego i obraz kartograficzny odpowiada tej zasadzie. Szczególnie wyraźnie zaznacza się na mapie południowa granica ostatniego zlodowacenia, i to nie tyle z powodu odmiennego koloru podstawowego dla form młodoglacjalnych i staroglacjalnych, czy w następstwie wyrazistego występowania skrajnych moren czołowych, lecz przede wszystkim przez jaskrawy kolor, jakim oznaczono charakterystyczne dla młodego krajobrazu polodowcowego licznie występujące rynny subglacjalne. Natomiast druga dla tej strefy charakterystyczna forma, tj. wytopiska, jest mało czytelna. Obraz kartograficzny form niżowych jest bardziej zgeneralizowany niż form górskich i wyżynnych. Uwaga ta dotyczy przede wszystkim wałów morenowych stref marginalnych oraz wysoczyzn morenowej falistej. Kolorystycznie trudno jest odróżnić na mapie wysoczyznę morenową płaską od pagórkowatej strefy marginalnej. Natomiast bardziej instruktywny jest obraz pradolin i dolin.

Należy jednak przypomnieć, że wytopiska lub inne płytkie zagłębienia występują w ograniczonej ilości również na południe od granicy zasięgu ostatniego zlodowacenia. Na mapie zaznaczono również kilka przeobrażonych rynien subglacjalnych. Formy te sięgają do granicy stadiału Warty, zaznaczonej w zachodniej części Polski potężnymi wałami moren czołowych z depresjami końcowymi<sup>2</sup>. Obszar między zasięgiem ostatniego zlodowacenia i zasięgiem stadiału Warty, coraz częściej określanego jako osobne zlodowacenie, ma niewątpliwie charakter przejściowy między krajobrazem młodoglacjalnym i staroglacjalnym, jak to pierwsza określiła w swoim podziale krajobrazu Polski Jadwiga Nowakówna (1953). Wyróżniłem ten obszar w swoim podziale geomorfologicznym Polski, nazywając go za S. Pietkiewiczem strefą wysoczyzn bezjeziornych (Galon 1972) — w odróżnieniu od wysoczyzn jeziornych — na obszarze ostatniego zlodowacenia oraz strefą równin staroglacjalnych na południe od zasięgu stadiału Warty. W związku z powyższą uwagą zachodzi pytanie, czy słusznie wyróżniono w legendzie *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej* wysoczyznę morenową płaską i takąż falistą na obszarze przedostatniego zlodowacenia, skoro płaskość ta jest wynikiem przede wszystkim degradacji peryglacjalnej, a faliści terenu tam zaznaczone są wynikiem peryglacjalnego przeobrażenia zespołów form marginalnych, a nie odpowiadają właściwemu pojęciu wysoczyzn morenowej falistej.

Obraz nizin nadmorskich i delt oraz strefy litoralnej potwierdza naszą wiedzę o tych regionach. Niestety, do pełnego spojrzenia na cały obszar Polski brak na mapie rysunku strefy podwodnej, genetycznie ściśle związanej z obszarem Polski Północnej (młodoglacjalnej), o czym już wspomniano.

<sup>2</sup> W legendzie pominięto ważne dla krajobrazu polodowcowego depresje końcowe.



Powyższe uwagi, dotyczące niektórych treści i sformułowań kartograficznych na omawianej *Przeglądowej Mapie Geomorfologicznej*, kilka z nich zresztą o charakterze dyskusyjnym, nie pomniejszają dużych walorów i dużego znaczenia omawianej mapy dla naszej twórczości naukowej, mapy stanowiącej bardzo cenne uzupełnienie wydanej kilka lat wcześniej dwutomowej *Geomorfologii Polski*. Pomimo możliwości sklejenia poszczególnych arkuszy w mapę ścienną *Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna* jest pozbawiona właściwej dla map ściennych generalizacji, a jej treść, odpowiadająca mapom arkuszowym, w wielu miejscach odznacza się znaczną i cenną szczegółowością. Jedyne strefy marginalne ostatniego zlodowacenia zostały w niektórych miejscach znacznie zgeneralizowane. Uwaga ta dotyczy zarówno wałów moren czołowych, jak i towarzyszących im obszarów wysoczyzny falistej.

**Walor naukowy** *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej Polski* polega na podaniu nowoczesnego obrazu rzeźby terenu i jej genezy w warunkach zmiennego klimatu, przy uwzględnieniu tektoniki i współczesnych ruchów, a także wzrastającego z czasem wpływu cech litologicznych skał. Zaprezentowana przez poszczególnych autorów interpretacja genezy form terenu zachęca do dyskusji i badań szczegółowych. Ponadto mapa jest dobrą podstawą do przeprowadzenia regionalizacji fizyczno-geograficznej Polski.

**Walor dydaktyczny** *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej Polski* polega na możliwości konfrontacji treści mapy z wyżej wymienioną *Geomorfologią Polski* i z mapą geologiczną oraz możliwości analizy kolejnych etapów rozwoju rzeźby obszaru Polski w ciągu kolejnych faz klimatyczno-geomorfologicznych czwartorzędu.

**Walor praktyczny** omawianej mapy polega na wiązaniu syntezy hipsometрії z genezą rzeźby terenu na tle budowy geologicznej, co ma niewątpliwie znaczenie we wszelkich ocenach terenu przy projektowaniu jego użytkowania do celów osadniczych, rolniczych, komunikacyjnych i innych.

Po omówieniu *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej Polski* należy wspomnieć, że nie jest ona pierwszą przeglądową mapą geomorfologiczną całego obszaru Polski (pomijając mapy atlasowe). Pierwszą była bowiem ścienna *Mapa Geomorfologiczna Polski*, także w skali 1 : 500 000, opracowana w Instytucie Geodezji i Kartografii przez A. Kalniet i U. Karaszewską i wydana przez PPWK w Warszawie w 1972 r.<sup>3</sup> Porównanie obu map wypada bardzo ciekawie. Mapa wydana przez PPWK jako ścienna jest oczywiście bardziej zgeneralizowana, a rysunek bardziej uproszczony. Uwaga ta dotyczy m. in. obrazu kartograficznego Sudetów, Karpat, a także kuest Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Należące do drobniejszych formy erozyjne zostały uwzględnione przeważnie tylko w legendzie danej formy podstawowej, np. pokrywy lessowe poprzecinane wąwozami. Odmienna jest interpretacja form polodowcowych. Widać skłonność autorów do łączenia wałów moren czołowych w ciągi moren. Nie wyróżniono natomiast pól drumlinowych, rynien subglacialnych i wytopisk. Szeroko zaś stosowany jest znak (kolor) oznaczający morenę pagórkowatą z licznymi zagłębieniami bezodpływowymi i jeziorami. Należy sądzić, że *Mapa Geomorfologiczna Polski* wydana

<sup>3</sup> *Mapa Geomorfologiczna Polski 1 : 500 000*. Instytut Geodezji i Kartografii, PPWK, Warszawa 1972.

przez PPWK może nadal z pożytkiem pełnić swoją rolę jako typowa mapa ścienna.

Przechodząc do krótkiego omówienia *Przeglądowej Mapy Hydrograficznej*, należy zauważyć jej szczególną odmienność od *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej*, wynikającą nie tylko z rozpatrywania innego elementu środowiska, lecz również z rejestracyjnego, a nie interpretacyjnego charakteru prezentowanej treści, czyli zjawisk wodnych. Poza tym *Przeglądowa Mapa Hydrograficzna* wykazuje większy stopień zmniejszenia pierwotnej treści niż geomorfologiczna, dlatego rysunek kartograficzny jest tu drobniejszy, lecz bogatszy. Zrezygnowano natomiast z nakładania się oznaczeń dla ukazania ewentualnych kolejnych faz rozwojowych zjawisk wodnych. Stąd brak na tej mapie charakterystycznych dla *Mapy Geomorfologicznej* licznych kolorów podkładowych, zajmujących często znaczne przestrzenie. Tło *Przeglądowej Mapy Hydrograficznej* jest białe. Tym bardziej powinien być widoczny rysunek poziomicowy, jako tło zjawisk wodnych, tymczasem ma on właściwą plastykę w zasadzie tylko w górach.

Omawiana *Przeglądowa Mapa Hydrograficzna* zawiera — poza wspomnianą hipsometrią — wyłącznie zjawiska wodne z elementami gospodarki wodnej. Na pierwszym miejscu zaznaczono kolorem czerwonym działy wód powierzchniowych, począwszy od europejskiego działu wodnego aż do działu V i niższych rzędów zlewni o powierzchni poniżej 2000 km<sup>2</sup> oraz działów wodnych niewyraźnych. Uwzględniono również działy wodne obszarów wodnych bezodpływowych i bifurkujących, a także bramy po działach wodnych. Z wód stojących wyróżniono (1) mokradła, oznaczając je na mapie intensywnie zielonym kolorem, kontrastującym z otoczeniem i informującym wyraźnie o ich zasięgu. Nie jest wykluczone, że obraz mokradeł będzie się zmieniał zależnie od różnej wilgotności kolejnych lat i dokonywanych prac melioracyjnych. Następnie zaznaczono (2) jeziora, różnicując je według klas głębokości oraz (3) zbiorniki — stałe i okresowe — i stawy, łącznie ze zbiornikami w wyrobiskach i zapadliskach. Uwzględniono również źródła i odwierty wód mineralnych. Nie zaznaczono natomiast źródeł rzek, ze względu na trudny niekiedy dostęp do materiałów.

Najważniejszym elementem *Przeglądowej Mapy Hydrograficznej* jest sieć rzeczna, ujęta w pięć klas średniego przepływu rocznego — wyrażono to zmienną grubością rysunku rzek. Przeważają oczywiście cieki drobne, zaznaczone bardzo cienkimi liniami. Cenną informację dotyczącą ilości wody rzecznej oraz miesięcznego współczynnika przepływu stanowią cyfry i wykresy towarzyszące ciekom. Mapa zawiera również dane dotyczące skanalizowania rzek i kanałów żeglownych oraz występowania śluz żeglownych, większych jazów i ważniejszych kanałów melioracyjnych. Duże znaczenie praktyczne ma zaznaczenie zasięgów powodzi katastrofalnych i obszarów powodzi związanych z wysokimi sztormowymi stanami morza. Na mapę naniesiono również zbiorniki polderowe, przepompownie wody, odcinki ucieczki wód z rzek oraz wały ochronne. Znalazły się także ważniejsze przerzuty wody, zarówno czystej, jak i zanieczyszczonej. Osobną część legendy zajmują licznie rozmieszczone na mapie znaki dotyczące sieci obserwacyjnej. W końcu wyróżniono obszary intensywnych zmian stosunków hydrograficznych, spowodowanych działalnością człowieka. Nie zarejestrowano na mapie zjawiska zanieczyszczenia rzek i jezior ze względu na jego dużą zmienność. Mapa nie

notuje również — ze względu na swój przeglądowy charakter — zjawiska infiltracji wód.

Przy opracowaniu *Przeglądowej Mapy Hydrograficznej Polski* wykorzystano zarówno opublikowane arkusze *Szczegółowej Mapy Hydrograficznej Polski* w skali 1 : 50 000, jak i liczne szczegółowe i przeglądowe mapy i szkice hydrograficzne oraz opracowania autorskie dotyczące mniejszych lub większych fragmentów obszaru Polski.

*Przeglądowa Mapa Hydrograficzna* jest pełnym obrazem powierzchniowym zjawisk hydrograficznych i prezentuje jedną z faz obiegu wody w przyrodzie. W tym zakresie spełnia ona spodziewaną **rolę naukową i praktyczną**. Zainteresowanie budzi duże zróżnicowanie sieci rzecznej, zwłaszcza jeśli chodzi o drobne ciek i ich zależność od ukształtowania terenu, szczególnie od kształtu i przebiegu stoków górskich i charakteru litologicznego utworów powierzchniowych. Na mapie przedstawiono liczne przykłady symetrycznych układów sieci rzecznej (np. w górach i kotlinach). Można mówić o pustce hydrograficznej na terenach o przepuszczalnych utworach powierzchniowych lub o podporządkowaniu się sieci rzecznej rozdolinieniom oraz wąskim grzbietom i progom litogenicznym, czy też o skrajnie gęstej, lecz drobnej i nieregularnej sieci rzecznej, na przykład na gliniastych obszarach młodoglacjalnych. Można również analizować kształty zlewni różnych rzędów w zależności od rzeźby podłoża i zmienności w czasie. Zlewnie są najbardziej podstawowym elementem podziału regionalnego danego obszaru na jednostki naturalne różnej wielkości, wykorzystywanym przez geografów już od dawna.

Bogate perspektywy badawcze daje *Przeglądowa Mapa Hydrograficzna* przy porównaniu jej treści nie tylko z poprzednio omówioną *Przeglądową Mapą Geomorfologiczną*, lecz również z mapami geologicznymi, glebowymi i roślinnymi, a także topoklimatycznymi. Jest to droga prowadząca do fizycznogeograficznej regionalizacji Polski na podstawie równoczesnej analizy wszystkich elementów środowiska i ich przestrzennej syntezy. Formy terenu i zjawiska wodne odgrywają w tych układach rolę wiodącą, duże jednak znaczenie w kształtowaniu i podziale przestrzennym środowiska mają również wielkie kompleksy leśne oraz rozległe powierzchnie o jednorodnych lub pokrewnych cechach litologicznych.

Treść *Przeglądowej Mapy Hydrograficznej* potwierdza istnienie strefowości geomorfologicznej na obszarze Polski. W obrazie hydrograficznym szczególnie wyraźna jest granica pomiędzy strefami staroglacjalną i młodoglacjalną. Na wielu odcinkach granicy tej towarzyszą działy wodne wyższych rzędów, podobnie zresztą jak młodszym strefom marginalnym. Obszar ostatniego zlodowacenia odznacza się przede wszystkim występowaniem jezior polodowcowych, zwłaszcza rynnowych oraz bogactwem mokradeł i licznych drobnych zbiorników wodnych. Łatwo zauważyć na mapie zabagnienia wokół jezior na tym obszarze — jest to dowód charakterystycznego zjawiska zanikania jezior, zjawiska, które — jak obliczono — objęło już ponad 2/3 pierwotnej polodowcowej powierzchni jezior (Kalinowska 1961). Liczne drobne mokradła mają związek ze zróżnicowanym reliefem morenowym, z występowaniem rynien, wytopisk i innych zagłębień polodowcowych ongiś wypełnionych przez drobne jeziora i tzw. oczka. Poza tym rozległe mokradła występują w dolinach, a zwłaszcza pradolinach, obecnie niedostatecznie od-

wadnianych przez mniejsze cieką, nie odpowiadające wielkością pierwotnym wodom pradolinny.

Cechą obszarów młodoglacjalnych jest również nieregularna sieć rzeczna o przebiegu uzależnionym od rynien subglacjalnych i jezior, a także związana z pochyłościami form marginalnych lądolodu. Mapa jest doskonałym obrazem młodoglacjalnej skrajnej rozbieżności kierunków odpływu większych rzek. Największe rzeki, Wisła i Odra i niektóre ich większe dopływy realizują konsekwentny (północny) kierunek odpływu, rzeki na stożkach i w dolinach sandrowych odpływają obsekwentnie (w kierunku południowym), wreszcie cieką odwadniające pradoliny mają przebieg subsekwentny (równoleżnikowy).

Strefa staroglacjalna jest raczej uboga w mokradła, które ciągną się przede wszystkim w dolinach rzecznych i występują na terenach źródłiskowych rzek. Wyjątkowo dużo mokradeł występuje na rozległych sandrach ostatniego zlodowacenia na Równinie Kurpiowskiej. Wyraźnie zaznaczają się również skupiska mokradeł i liczne jeziora bagienne lub krasowe na Polesiu Podlaskim i Wołyńskim.

W obrębie stadiau Warty i młodszych stadiałów przedostatniego zlodowacenia, gdzie z punktu widzenia geomorfologii zaznacza się — jak powiedziano — strefa przejściowa, obraz mokradeł nie jest jednoznaczny, jednak zasięg stadiau Warty jest hydrograficznie ograniczony działami wodnymi, a w strefie moren czołowych tego stadiau skupiają się liczne drobne cieką.

Kształt drobniejszej sieci rzecznej — jak widać na mapie — w miarę wyrównywania się staroglacjalnej powierzchni terenu staje się coraz bardziej regularny, a w kierunku południowym, przy malejącej pokrywie utworów plejstocęńskich, jest w coraz większym stopniu uwarunkowany przebiegiem form strukturalnych i cechami litologicznymi utworów powierzchniowych. Większe rzeki nadal zdradzają przetrwały wpływ odwodnienia plejstocęńskiego, zwłaszcza pradolinnego.

Wzajemne uzależnienie sieci rzecznej i form terenu panuje w kotlinach podgórskich, a szczególnie na obszarze gór. Panujące tendencje neotektoniczne przyczyniają się do dalszego rozwoju zakoli rzecznych względnie do ich utrwalenia. Mokradła z natury rzeczy są tu zjawiskiem rzadkim. Zwiększa się natomiast rola hydrologiczna zbiorników retencyjnych.

**Znaczenie praktyczne Przeglądowej Mapy Hydrograficznej** polega przede wszystkim na pełnej rejestracji powierzchniowych zjawisk wodnych, na przedstawieniu jednolitego obrazu inwentarza wód powierzchniowych Polski i możliwości poznania niektórych cech hydrologicznych tych wód. Jednak jako obraz przeglądowej mapa ta może dać tylko pierwsze przybliżenie do jakichkolwiek zamierzeń planistycznych w zakresie szeroko pojętej gospodarki wodnej.

Opisując *Przeglądową Mapę Hydrograficzną Polski 1:500 000*, nie można nie wspomnieć o tematycznym pokrewnym wydawnictwie kartograficznym pt. *Podział hydrograficzny Polski*<sup>4</sup>, które składa się z zestawu map arkuszowych w skali 1:200 000 w postaci atlasu i został opracowany w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej pod kierunkiem J. Stachego i wydany w 1980 r. Zasadniczą treścią powyższych map jest sieć wód powierzchniowych oraz działą wodne, zróżnicowane według rzędów i pól podstawowych. Uzupełnienie treści hydrograficznej

<sup>4</sup> *Podział hydrograficzny Polski 1:200 000*. IMiGW, Warszawa 1980.

stanowią cechy litologiczne utworów powierzchniowych łącznie z torfami, niektóre elementy rzeźby oraz wybrane punkty wysokościowe. Zaznaczono też miasta i ważniejsze drogi. Zaletą tych map jest bardzo czytelny obraz sieci rzecznej i jezior, co wynika ze stosunkowo dużej skali map. Jedynie tam, gdzie rysunek cieków zbiega się ze znakiem oznaczającym torfy, czytelność map maleje. Szczegółowy obraz litologii utworów powierzchniowych odpowiada bardziej potrzebom mapy geologicznej. Tutaj bardziej przydatny byłby obraz ilustrujący zróżnicowanie przestrzenne infiltracji wód powierzchniowych. Skala map pozwala również na wprowadzenie rysunku poziomicowego. W każdym razie różnice treści obu wydawnictw pozwalają na ich wzajemne dopełnianie się i dalsze wzbogacenie informacji o obliczu hydrograficznym Polski.

W odniesieniu do obu omawianych map przeglądowych, *Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej Polski* i *Przeglądowej Mapy Hydrograficznej Polski* w skali 1 : 500 000 należy na zakończenie stwierdzić, że spełniają one zasadniczy wymóg w stosunku do zadań jakiejkolwiek dyscypliny naukowej, dotyczącej zresztą nie tylko środowiska geograficznego; stanowią bowiem etap porządkowania, systematyzowania i klasyfikowania obiektów badawczych, w tym wypadku form terenu i wód powierzchniowych na całym obszarze Polski. Dopiero na tej podstawie może nastąpić badanie ich wzajemnej zależności oraz stwierdzenie ich powtarzalności i łączących prawidłowości. W każdym razie pojawienie się obu omawianych map przeglądowych jest ważnym wydarzeniem w polskiej geografii. Są one częściowo uogólnionym obrazem naszej znajomości obu elementów środowiska na obszarze Polski i podstawą do dalszych szczegółowych badań i rozważań syntetycznych. Odtąd każde szczegółowe studium geomorfologiczne czy hydrograficzne będzie mogło (i powinno) bazować na pełnym porównawczym tle kartograficznym obu komponentów środowiska geograficznego.

#### LITERATURA

- Galon R. 1972, *Wstępna analiza cech rzeźby Nizy Polskiego* (w:) *Geomorfologia Polski*. t. 2, Warszawa.
- Kalinowska K. 1961, *Zanikanie jezior polodowcowych w Polsce*, *Przeł. Geogr.*, t. 33, z. 3.
- Nowak J. 1953, *Ewolucja niżowego krajobrazu lodowcowego Polski*, *Wiad. Muzeum Ziemi*, t. 6, Warszawa.
- Sprawozdanie z badań problemu MR I.28 w latach 1976—1980, 1981*, *Biuletyn Informacyjny IGiPZ PAN*, nr 35, Warszawa.

РАЙМУНД ГАЛЕН

#### О НОВЕЙШИХ ОБЗОРНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ ПОЛЬШИ

Автор обсуждает новейшие польские картографические публикации обзорного характера, относящиеся всей территории Польши. К ним принадлежит Обзорная геоморфологическая карта Польши в масштабе 1:500 000 издана в 6

листах, причём автор анализирует сравнительно также стенную Геоморфологическую карту Польши из 1972 г. Затем обсуждению подвергает Обзорная гидрографическая карта Польши в масштабе 1:500 000 издана в 11 листах, анализируется сравнительно также со сбором листовых карт под заглавием Гидрографическое деление Польши в масштабе 1:200 000. Обсуждаемые карты имеют большое научное значение: познавательное, дидактическое и практическое, их издание является важным этапом в польской географии. Они представляют собой обобщение наших знаний относительно вышеуказанных элементов окружающей среды территории Польши, они являются также основой дальнейших тщательных исследований и синтетических работ.

RAJMUND GALON

ON NEW GEOMORPHOLOGICAL AND HYDROGRAPHICAL GENERAL MAPS  
OF POLAND

The author discusses new Polish cartographic publications of a general nature referring to the whole area of Poland. Those publications include *General Geomorphological Map of Poland* published in 6 sheets, which is the subject of a comparative analysis with the wall *Geomorphological Map of Poland* of 1972.

The author also discusses the *General Hydrographical Map of Poland* issued in 11 sheets, analysing it comparatively with the collection of maps published in sheets entitled *Hydrographical Division of Poland* in the scale of 1:200,000. Those maps are of great scientific, cognitive, didactic and practical value and are an important event in the Polish geography. They present a generalized view of our knowledge of the two environmental elements in Poland and provide a basis for further detailed synthetic studies and considerations.

Translated by *Aneta Dylewska*

WŁADYSŁAW NIEWIAROWSKI

## Postglacjalne ruchy skorupy ziemskiej na Pojezierzu Kujawskim w świetle badań geomorfologicznych

*Postglacial vertical movements of the Earth crust in the Kuyavian Lake District (Pojezierze Kujawskie) in the light of geomorphological research*

Zarys treści. Na podstawie analizy współczesnego zalegania późnoplejstoceńskich den dolin kujawskich (Głuszyńskiej, Bachorzy, Tażyny-Kanału Parchańskiego i doliny Noteci na odcinku Kruszwica-Łabiszyn) oraz spadku wysokich teras Kotliny Toruńskiej i pradoliny Noteci-Warty na odcinku kujawskim autor stwierdza, że po ustąpieniu ostatniego lądolodu skandynawskiego (Vistulian) na Kujawach miały miejsce jedynie lokalne ruchy pionowe skorupy ziemskiej, które wiąże z ruchami wznoszącymi struktur solnych. Nie znalazł natomiast dowodów na dźwiganie się całego wału kujawskiego. Wypiętrzenie części późnoplejstoceńskich den dolinnych wynosi 3—5 m, natomiast podniesienie wysadów solnych w Inowrocławiu i Górze dochodzi do 10—15 m. Zróżnicowanie to wynika z różnej wielkości wypiętrzenia poszczególnych struktur solnych.

### Wstęp

Pojezierze Kujawskie, położone między doliną Wisły, rynnami jezior Gopła i Pakoskiego oraz pradoliną Noteci-Warty i południowym zasięgiem ostatniego zlodowacenia, ma rzeźbę młodoglacjalną, w której najważniejszą rolę, szczególnie w części środkowej i północnej, odgrywają stosunkowo monotonne równiny morenowe i rozległe obniżenia dolinne. Kontrastuje to wyraźnie z bardziej zróżnicowanym ukształtowaniem starszego podłoża, w którym główną rolę odgrywa antyklinorium środkowopolskie (zwane też na odcinku kujawskim „wałem kujawskim”) i otaczające je niecki brzeżna i mogileńska. Te główne jednostki tektoniczne są urozmaicone licznymi występującymi i różnie wykształconymi strukturami solnymi.

W literaturze naukowej spotyka się dość zróżnicowane poglądy na temat zachowania się skorupy ziemskiej w czwartorzędzie na tym obszarze. Ogromna większość badaczy przyjmuje, że w czwartorzędzie zachodziły tu ruchy neotektoniczne, głównie wznoszące. M. D. Baraniecka (1975) wydziela m. in. kujawską fazę tektoniczną, która miała miejsce na pograniczu najstarszego zlodowacenia i interglacjału kromerskiego. Faza ta zaznaczyła się dyslokacjami nieciągłymi, wznoszącymi i obniżającymi. Została ona udokumentowana w południowej części Kujaw. E. Rühle (1973) przyjmuje, że w czwartorzędzie ruchy wznoszące na wale kujawskim osiągnęły wielkość rzędu 50 m, z tym, że występuje na nim kilka poprzecznych obszarów stabilnych, do których należy przede

wszystkim dolina Noteci. Podobnie stabilny był obszar sąsiedniej niecki brzeżnej. R. Galon (1961b), analizując spadek teras pradoliny Noteci-Warty stwierdza, że terasy te nie wykazują na odcinku kujawskim wygięć, co wskazuje, że nie było tu po ich powstaniu ruchów wznoszących. W. Mrózek (1964) natomiast przyjmuje znaczny wpływ współczesnych ruchów wznoszących skorupy ziemskiej na układ sieci hydrograficznej Kujaw. Główną jednak podstawą do tego wniosku było porównanie obecnego układu sieci rzecznej z jej układem na mapie Pfaua z 1770 r. Jak wykazał A. Tomczak (1968), mapa ta zawiera jednak dużo nieścisłości i nie może być podstawą do wyciągania tak daleko idących wniosków. S. Pawłowski (1955) na podstawie wyników dwukrotnej niwelacji precyzyjnej przyjmował współczesne podnoszenie się wału kujawskiego. Podobnie przyjmowali J. Niewiarowski i T. Wyrzykowski (1961). Jednak po ponownej analizie wyników pomiarów, dokonanej przez T. Wyrzykowskiego (1975) po przyjęciu innego poziomu odniesienia i przy uwzględnieniu wyników pomiarów z krajów sąsiednich, autor ten przyjmuje współczesne obniżanie się wału kujawskiego z szybkością około 0,5 mm rocznie.

W licznych publikacjach znajduje się też sugestia, że struktury solne na Kujawach reagowały na obciążenie łądłodem i wykazywały ruch wznoszący po ostatnim zlodowaceniu. Były to najczęściej stwierdzenia ogólne, w małym stopniu poparte konkretnymi faktami.

W niniejszym artykule zostały przedstawione ruchy pionowe skorupy ziemskiej na Kujawach w świetle badań geomorfologicznych i geologicznych, odnoszące się jedynie do okresu postglacjalnego, rozumianego jako okres po ustąpieniu stąd ostatniego łądłodu.

### Główne rysy geomorfologiczne Pojezierza Kujawskiego

Na ukształtowanie współczesnej rzeźby Pojezierza Kujawskiego największy wpływ miało ostatnie zlodowacenie skandynawskie. W czasie jego maksymalnego zasięgu rozwinięte tu były dwa loby: goplański i wiślany, z tym, że ten pierwszy wysunął się znacznie bardziej na południe (po okolice Koła). Poza maksymalnym zasięgiem (faza leszczyńska) zaznaczyły się w morfologii terenu liczne linie postojowe krawędzi łądłodu (ryc. 1). Wynika z tego, że w czasie fazy poznańskiej wykształcił się tu drugorzędny lob głuzyński, a rozwinięty na jego przedpolu sandr jest głównym i największym sandrem tej fazy na Kujawach. Linie postojowe krawędzi lodowej znaczą pagórki i wzgórza spiętrzonych i akumulacyjnych moren czołowych, początki sandrów i dolin wód roztopowych. Godny podkreślenia jest fakt, że moreny czołowe są lepiej wykształcone w zachodniej części Pojezierza, co świadczy o większej aktywności lobu goplańskiego. W kierunku doliny Wisły moreny czołowe zanikają, a pojawiają się w większej liczbie formy marginalne, powstałe w stagnującym lodzie. Bardzo liczne są na Kujawach rynny subglacjalne, zarówno radialne, jak marginalne (Niewiarowski 1983) oraz występujące w nich jeziora.

W czasie deglacjacji, która przebiegała tu etapowo (strefowo) i w sposób złożony, tworzyły się też rozległe strefy stagnującego lodu, w których powstały m. in. kemy, moreny martwego lodu i ozy. Występują one głównie w południowej części Pojezierza, ale brak moren czołowych oraz częste występowanie na powierzchni moreny ablacyjnej świadczą





Ryc. 1. Szkic geomorfologiczny Pojezierza Kujawskiego.

1 — główne linie postojowe krawędzi lądolodu: L — fazy leszczyńskiej, P — fazy poznańskiej, R — moren chełmieckich i radziejowskich, Ku — subfazy kujawski  
 2 — sandry, 3 — ważniejsze ozy, 4 — kęmy, 5 — rynnny radialne i marginalne  
 6 — doliny późnoplejstocenijskie i kierunki spływu wód, 7 — omawiane wzniesienia diapirów solnych, 8 — jeziora i rzeki, 9 — kanały, 10 — dział wodny I rzędu

Geomorphological sketch of the Kuyavian Lake District (Pojezierze Kujawskie).

1 — main stopping lines of the ice-sheet margin of: L — Leszno stage, P — Poznań stage, R — Chełmno and Radziejów moraines, Ku — Kuyavy substage, 2 — outwashes, 3 — major eskers, 4 — kames, 5 — radial and marginal channels, 6 — Late Pleistocene valleys and directions of waterflows, 7 — discussed rises of salt diapirs, 8 — lakes and rivers, 9 — channels, 10 — watershed of the 1st order

o wytapianiu się stagnującego lodu również w środkowej i północnej częściach Pojezierza.

W rezultacie działania różnych procesów deglacjacji na Pojezierzu Kujawskim wyróżnić można dwie, różne pod względem geomorfologicznym, części:

— południową, obejmującą obszar Kujaw od maksymalnego zasięgu ostatniego zlodowacenia po chełmieckie i radziejowskie moreny czo-

- łowe, o zróżnicowanej rzeźbie, w której wysokości względne i bezwzględne są znaczne, występują liczne formy wypukłe (moreny czołowe, ozy, kemy) i wklęsłe (rynny, zagłębienia wytopiskowe),
- północną, położoną na północ od wspomnianych wyżej moren czołowych i sięgającą po łabiszyńskie moreny czołowe, w której występują rozległe równiny morenowe, urozmaicone szerokimi dolinami i mniej licznymi rynnami i zagłębieniami wytopiskowymi. Warto podkreślić, że równiny te zalegają o 20—25 m niżej niż sąsiadująca z nimi na zachodzie Wysoczyzna Gnieźnińska.

### **Doliny kujawskie i ich znaczenie dla określenia ruchów pionowych skorupy ziemskiej**

Do dolin kujawskich, które mogą być wykorzystane do analizy ruchów pionowych skorupy ziemskiej należą:

- dolina Głuszyńska i zachodni odcinek doliny Zgłowiączki,
- dolina Bachorzy,
- dolina Tażyny i Kanału Parchańskiego, zwana też doliną parchańską (Wiśniewski 1976) lub Parchanie (Churska 1978),
- dolina Noteci na odcinku od jez. Gopło do pradoliny Noteci-Warty.

Wyżej wymienione doliny, poza doliną Noteci, mając przebieg zbliżony do równoleżnikowego, przekraczają w poprzek wał kujawski i kontaktują się na wschodzie z doliną Wisły, a na zachodzie z rynną goplańską lub doliną Noteci. Natomiast dolina Noteci ma przebieg zbliżony do południkowego, wobec czego na znacznym odcinku przebiega równoległe do wału kujawskiego, chociaż przekracza go także w okolicy Barcina.

Doliny kujawskie w większości nie były dotychczas szczegółowo opracowane. Do niedawna w literaturze naukowej omówiona była jedynie dolina Bachorzy. S. Lencewicz (1927) przyjmował, że doliną tą odpływały wody Wisły w poziomie terasy górnej (IV). Nie wypowiada się on zdecydowanie, w jakim kierunku wody te odpływały dalej z doliny Bachorzy. W późniejszych publikacjach wysuwano różnorodne hipotezy, ale nie były one poparte badaniami terenowymi. Dopiero E. Wiśniewski (1974) zebrał wiele nowych faktów, które w sposób bardziej ścisły pozwalają rozpatrzyć morfogenezę tej doliny. Morfogeneza pozostałych dolin kujawskich była rozpatrzona na sympozjum polsko-brytyjskim w 1977 r. (Niewiarowski 1983), ale zagadnienie postglacjalnych ruchów skorupy ziemskiej i deformacji den dolinnych podejmowano wtedy jedynie w sposób ogólny. Ostatnio została opracowana morfogeneza doliny Zgłowiączki (Andrzejewski 1980).

W analizie przydatności dolin kujawskich do określenia tu ruchów pionowych skorupy ziemskiej istotne jest ustalenie wieku i sposobu ich powstania, kierunku odpływu wód w czasie ich tworzenia się oraz ustalenie wzajemnych powiązań między tymi dolinami. Wymaga to więc omówienia ich morfogenezy i historii rozwoju morfologicznego. Ramy tego artykułu nie pozwalają na szczegółowe rozpatrzenie wszystkich zagadnień, dlatego poniżej zostaną omówione jedynie najbardziej charakterystyczne cechy poszczególnych dolin, istotne dla rozpatrywanego problemu.

### Dolina Głuszyńska i jej powiązania z doliną Zgłowiączki

Doliną Głuszyńską nazywa się równoleżnikową dolinę występującą w okolicy Piotrkowa Kujawskiego. Jej długość wynosi około 10 km, szerokość — 0,9—1,2 km, a głębokość wcięcia w wysoczyznę morenową — 8—12 m. Dno doliny jest płaskie, bez teras, a miąższość osadów rzecznych, głównie piasków drobnych i średnich, waha się od 3 do 7 m. W części zachodniej doliny dno jest urozmaicone występowaniem odnogi rynny goplańskiej, w której zaznaczają się drobne terasy związane z wahaniem poziomu wody w jeziorze Gopło. Obecnie jest to dolina martwa, gdyż odwadniana jest tylko częściowo sztucznym kanałem, odprowadzającym wody do jez. Gopło. Nie przeobrażone procesami wytopiskowymi dno doliny przy rynn timer goplańskiej zalega na wysokości około 85 m npm. W części wschodniej dno doliny zalega na wysokości 89—90 m npm. (wykazuje więc spadek za duży w porównaniu z charakterem budujących dno osadów) i nawiązuje do piaszczystej terasy występującej w rynn timer jez. Świesz, zalegającej na wysokości 88—89 m npm. oraz do poziomu piaszczystego na półwyspie oddzielającym dwa ramiona Jez. Głuszyńskiego, który z kolei nawiązuje do poziomu terasowego w rynn timer Zgłowiączki, zalegającego w okolicy Topólki na wysokości około 87 m npm.

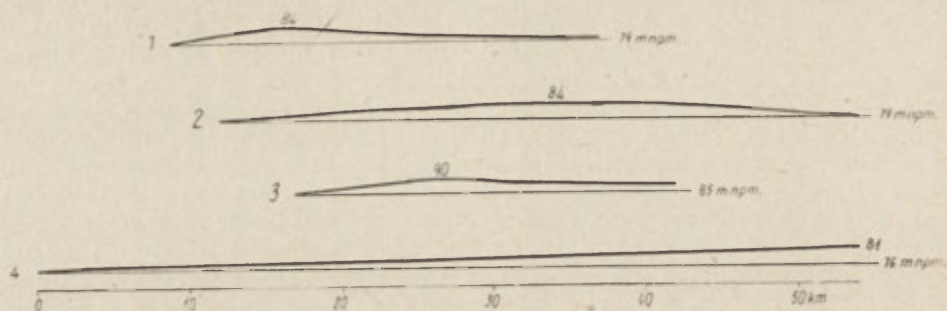
Na północ od Doliny Głuszyńskiej występują chełmickie i radziejowskie moreny czołowe, mające swe przedłużenie w mniej wyraźnie wykształconych formach marginalnych, występujących na północ od równoleżnikowego odcinka rynny Zgłowiączki. Formy te wyznaczają tu linię postojową ostatniego lądolodu skandynawskiego (ryc. 1). Z postojem tym wiążą się genetycznie stosunkowo drobne doliny wód roztopowych, które dochodzą zarówno do Doliny Głuszyńskiej, jak i do analizowanego odcinka rynny Zgłowiączki.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że Dolina Głuszyńska jest doliną marginalną, odprowadzającą wody roztopowe z lądolodu stacjonującego na wspomnianej uprzednio linii postojowej. Nie ulega również wątpliwości, że w tej dolinie wody odpływały w kierunku rynny goplańskiej, a stwierdzony w jej południowej części, od wsi Przewóz po Obory, piaszczysty poziom terasowy zalegający na wysokości 84—83 m npm. dowodzi, że spływały one dalej na południe do pradoliny Warszawsko-Berlińskiej. Jak wskazuje struktura osadów tego poziomu, odpływ był bardzo powolny i odbywał się w warunkach zalegania martwych lodów w rynn timer.

W nawiązaniu do ostatnich datowań wieku maksymalnego zasięgu ostatniego zlodowacenia (Vistulianu) i fazy poznańskiej (Kozarski 1981) można orientacyjnie przyjąć, że odpływ ten miał miejsce około 17 tys. lat B.P. Wtedy rynny były jeszcze konserwowane przez martwe lody.

Bardziej problematyczna jest sprawa odpływu wód roztopowych z rynny Zgłowiączki do Doliny Głuszyńskiej. L. Andrzejewski (1980) stwierdza, że terasa występująca nad rynn timer Zgłowiączki jest terasą kemową, kształtowaną przez wody o różnokierunkowych przepływach. Na podstawie własnych badań mogą stwierdzić, że może się to odnosić jedynie do terasy i innych form kemowych występujących we wschodniej części równoleżnikowego odcinka rynny Zgłowiączki. Natomiast nawiązanie poziomu terasy w okolicy Topólki do terasy w rynn timer jez. Świesz i dna Doliny Głuszyńskiej dowodzi, że przynajmniej część wód rozto-

powych z rynny Zgłowiączki dopływała do Doliny Głuszyńskiej. Stwierdzenie to jest istotne przy rozważaniu pionowych ruchów skorupy ziemskiej na tym obszarze, gdyż obecne zaleganie dna tego szlaku odpływowego sugeruje wypiętrzenie dna Doliny Głuszyńskiej w okolicy Rogalina i Piotrkowa Kujawskiego. Nie biorąc nawet pod uwagę zachodniego odcinka rynny Zgłowiączki można przyjąć, że wypiętrzenie to jest rzędu 2—3 m (ryc. 2). Należy tu dodać, że po ustaniu przepływu wód roztopo-



Ryc. 2. Profile podłużne późnoplejstocenijskich den dolin kujawskich.

1 — Tążyny — Kanału Parchańskiego, 2 — Bachorzy, 3 — Głuszyńskiej i powiązanego z nią szlaku odpływowego, 4 — Noteci

Longitudinal profiles of Late Pleistocene Kuyavy valley bottoms

of: 1 — Tążyna-Parchanie Channel, 2 — Bachorza, 3 — Głuszyn and the outflowing route connected with that valley, 4 — Noteć

wych od łądolodu przestał funkcjonować omówiony wyżej szlak odpływu, Dolina Zgłowiączki stała się doliną martwą, a późniejszy rozwój rynny Zgłowiączki kształtowany przez rzekę Zgłowiączkę (lewy dopływ Wisły) nie wykazuje już żadnych powiązań z Doliną Głuszyńską.

### Dolina Bachorzy

Ponieważ dolina ta była niedawno opisana przez E. Wiśniewskiego (1974), pominię jej szczegółową charakterystykę, a ustosunkuję się jedynie do niektórych jego stwierdzeń, odnoszących się do genezy i rozwoju morfologicznego tej doliny. E. Wiśniewski przyjmuje m. in., że doliną Bachorzy spływały na zachód wody pochodzące z topnienia stagnującego lodu w Kotlinie Płockiej oraz wody dopływające z północy, m. in. rynną Gustorzyna, z łądolodu wyróżnionej przez R. Galona (1961a) fazy kujawskiej. Przyjmuje też, że do dna doliny Bachorzy nawiązują wyróżnione przez niego poziomy w okolicy Brześcia Kujawskiego, zalegające na wysokościach 80—81 i 75—77 m n.p.m. Te dwa poziomy faktycznie zaznaczają się także w początkowym odcinku doliny Bachorzy, w okolicy Bachurki, jednak niższy poziom zanika już w odległości 3—4 km, w okolicy Antoniewa i dalej na zachód, na całym 36-kilometrowym odcinku doliny nie występuje. Na tym odcinku szerokie, płaskie dno doliny przechodzi łagodnie w silnie zdenudowane zbocza dolinne bez wyraźnego załomu. Bardzo istotny jest też fakt, że ten niższy poziom nachyla się w odwrotnym kierunku, to jest ku dolinie Wisły i może

być związany jedynie ze znacznie późniejszym odpływem drobnego ciekłu w kierunku wschodnim albo też, co nie jest wykluczone, z krótkotrwałym przepływem rzeki Zgłowiączki, spływającej w kierunku Wisły tym odcinkiem. Zatem z odpływem wód doliną Bachorzy w kierunku zachodnim może być związany jedynie wyższy poziom z okolic Brześcia Kujawskiego i wyższy poziom w początkowym odcinku doliny Bachorzy, zalegający w okolicy Bachurki na wysokości 79—80 m npm.

Ponieważ już od dawna wiadomo — na co zwraca szczególną uwagę E. Wiśniewski (1974) — że dno doliny Bachorzy jest wygięte, gdyż podnosi się ku zachodowi na odcinku 13 km do wysokości 84 m npm. i na tej wysokości zalega przez około 10 km, na obecnym dziale wodnym pomiędzy dorzecziami Odry i Wisły, a następnie ponownie się obniża i na kontakcie z rynną goplańską i doliną Noteci zalega na wysokości około 80 m npm., to niezwykle ważna jest ocena, jakiego rzędu jest wygięcie (wypiętrzenie) dna doliny Bachorzy na obecnym dziale wodnym. Istniejące dowody geomorfologiczne pozwalają przyjąć, że wypiętrzenie to wynosi około 4—5 m (ryc. 2).

Moje badania tekstury osadów zalegających w dnie doliny Bachorzy potwierdzają zachodni kierunek przepływu wód, a dalszy ich odpływ z doliny Bachorzy zostanie przedstawiony dalej, po omówieniu innych dolin. Z analizy dużej liczby wierceń i odkrywek wynika, że miąższość osadów rzecznych jest zmienna i waha się od 2,5 do 12 m. Występują tu osady jednego cyklu sedymentacyjnego, cechującego się występowaniem w części dolnej grubych piasków i żwirów, przykrytych drobnymi piaskami z przewarstwieniami mułków, w części osiowej doliny mogą występować jedynie piaski drobne z mułkami, a w części brzeżnej — tylko piaski grube i żwiry (np. w Bachurce). Ten układ osadów świadczy o początkowym szybkim przepływie wód i późniejszym bardzo powolnym, przy czym górna część osadów ma charakter facji powodziowej, o horyzontalnym warstwowaniu.

#### Dolina Tążyny — Kanału Parchańskiego

W literaturze naukowej znajdują się bardzo nieliczne wzmianki o dolinie Tążyny-Kanału Parchańskiego, a w całości nie była dotąd opracowana. Ma ona wiele cech wspólnych z doliną Bachorzy i jest położona 6—12 km na północ od niej (ryc. 1). Omawiana dolina ma długość około 28 km i szerokość 1,5—2 km. W okolicy wsi Grabie kontaktuje się z doliną Wisły, a na zachodzie, w Trzaskach — z doliną Noteci. Jest wcięta w wysoczyznę morenową na 5—8 m, ale jej zbocza zostały tak silnie przeobrażone przez procesy peryglacjalne, że słabo zaznaczają się w terenie. W odcinku wschodnim wykorzystuje ją rzeka Tążyna, lewy dopływ Wisły, do której dochodzi Kanał Parchański wykopany w XIX w. Zachodni odcinek, na dolinnym dziale wodnym I rzędu, jest suchy, a poza działem wodnym jest odwadniany w kierunku zachodnim sztucznym kanałem, uchodzącym do jez. Szarlej.

Pierwotne dno doliny zostało miejscami zdeformowane wskutek wytapiania się pogrzebanego martwego lodu oraz działalności erozyjnej Tążyny. Mimo tej deformacji, nawet we wschodnim, najsilniej przeobrażonym odcinku zachowały się fragmenty pierwotnego poziomu (np. w okolicy wsi Grabie) o wysokości około 80 m npm., zbudowane z piasków,

przeważnie drobnoziarnistych, z przewarstwieniami piasków pylastych i mułków, wskazujących na południowo-zachodni kierunek spływu wód. Miąższość tych piasków wynosi ponad 7 m. Poziom ten ma swój odpowiednik w dolinie dalej na zachodzie, w okolicy Wilkostowa i Mleczkowa, gdzie występuje ponad 4-metrowa warstwa piasków i żwirów, których tekstura świadczy o zachodnim kierunku przepływu wód. Poziom ten nachyla się łagodnie ku osi doliny, bez żadnego załomu, przechodząc w płaskie dno, zbudowane z drobnych piasków i mułków podścielonych piaskami grubymi i żwirami.

Pierwotne dno doliny podnosi się ze wschodu na zachód z wysokości około 80 m do 83—84 m n.p.m. w okolicy Balczewa, na dziale wodnym, a następnie obniża się ku zachodowi, osiągając na kontakcie z doliną Noteci 79—80 m n.p.m. Mamy więc tu podobne zjawisko jak w dolinie Bachorzy, to jest wypiętrzenie dna doliny rzędu 3—4 m (ryc. 2). Z analizy przekrojów geologicznych wynika, że miąższość osadów rzecznych jest zbliżona do miąższości w dolinie Bachorzy i cechuje je taka sama sekwencja osadów.

Ponieważ doliny Bachorzy i Tążyny-Kanału Parchańskiego łączą się z doliną Noteci, to konieczne jest omówienie również głównych cech geomorfologicznych tej ostatniej, tym bardziej, że nie ma ona dotychczas szczegółowego opracowania, a jest istotna przy rozważaniach o ruchach skorupy ziemskiej na Kujawach.

#### **Dolina Noteci i jej powiązania z innymi dolinami**

Rozpatrywany odcinek doliny Noteci, od okolic Kruszwicy po Łabiszyn, gdzie kontaktuje się ona z pradoliną Noteci-Warty, ma długość 55 km, przy szerokości 1—2 km. Współczesne dno doliny w tym odcinku wykazuje bardzo mały spadek (0,05—0,07‰). Dolina wykorzystuje w wielu miejscach rynny subglacjalne, ale jej szerokość jest większa niż rynien. Historia jej rozwoju jest odmienna od poprzednich dolin, gdyż dolina od czasu powstania była wykorzystywana przez rzekę Noteć. Rzeka ta na odcinku Batkowo-Pakość zmieniała swój bieg. Płynęła ona co najmniej od allerödu po okres subborealny rynnami jezior Piotrkowskiego i Pakoskiego, wtedy odcinek Batkowo-Pakość dawnej doliny był martwy, wykorzystywany jedynie w czasie wysokich stanów wód jezior kujawskich. Szczegóły tych zmian, jako mniej istotne dla omawianego problemu, zostaną pominięte. Warto jednak podkreślić, że działalność rzeki była uwarunkowana wahaniami poziomu jezior w dolinie, omówionymi w innych pracach (Niewiarowski 1976, 1978), i że w czasie wysokich poziomów jezior zwiększały one znacznie swoje rozmiary i zalewały większość doliny Noteci, nadbudowując osadami jeziornymi jej dno. Zmiany poziomów jezior znajdują swe odbicie m. in. w osadach dennych. Na przykład w dnie doliny Noteci w okolicy Młodocina stwierdzono cienki poziom gleby kopalnej, rozwiniętej na osadach dennych, której strop M. Pazdur wydatował na  $1150 \pm 90$  lat B.P. Gleba ta jest przykryta warstwą osadów jeziorno-rzecznych o miąższości 0,5—0,9 m.

Pomijam tu dalsze omawianie zagadnień wpływu wahań poziomu jezior, jak również przeobrażeń spowodowanych wytapianiem się lodu konserwującego rynny jako mniej ważne dla głównego tematu, choć bardzo istotne w analizie rozwoju morfologicznego doliny. Ważne nato-

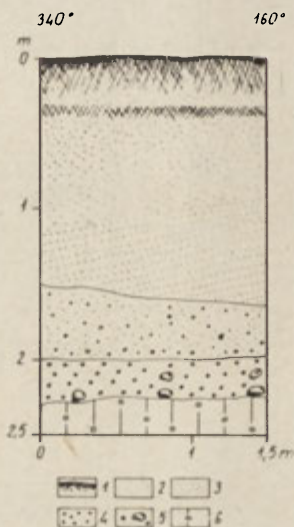
miast jest stwierdzenie, na podstawie wyników badań terenowych, że nad współczesnym dnem doliny Noteci na analizowanym odcinku występuje tylko jeden, mniej lub bardziej wyraźnie wykształcony, poziom terasowy, który zalega na wysokości 80—81 m npm. na północ od Kruszwicy i obniża się do 77—79 m npm. w okolicy Łabiszyna. Wznosi się on jedynie 2—3 m ponad dno doliny. Fakt ten zasługuje na podkreślenie, gdyż dowodzi bardzo słabej działalności erozyjnej Noteci. Poziom ten jest na niektórych odcinkach doliny, na przykład między Kruszwicą a Pakością, bardzo dobrze rozwinięty, w innych, szczególnie w odcinkach rynnowych, jest zachowany słabiej lub występuje we fragmentach, natomiast w miejscach silniej przeobrażonych przez procesy jeziorne nachyla się łagodnie do dna doliny i są trudności w ścisłym określeniu jego wysokości. Tym niemniej można go prześledzić w całym analizowanym odcinku doliny. Podobnie jak współczesne dno doliny wykazuje on bardzo mały spadek — rzędu 0,09‰.

Bardzo istotny jest też fakt, że do tego poziomu nawiązują dna dolin Bachorzy i Tążyny-Kanału Parchańskiego; świadczy to o tym, że wody spływające z tych dolin ukształtowały w głównych zarysach także omawiany odcinek doliny Noteci. Późniejsze zmiany dotyczyły w największym stopniu dna i zboczy dolinnych, ale nie wpłynęły już na przykład na szerokość doliny, a w nieznacznym jedynie stopniu — na głębokość jej wcięcia w wysoczyznę morenową. Ponieważ dna tych dolin łączą się z tym samym poziomem i na kontakcie z doliną Noteci zalegają na tej samej wysokości, jest to — moim zdaniem — dowód, że odpływ wód w tych dolinach odbywał się równocześnie.

O dotychczas nie udowodnionym kierunku spływu wód doliną Noteci w owym czasie świadczą nie tylko dowody geomorfologiczne (np. kierunek nachylenia poziomu terasowego), lecz również cechy strukturalne i teksturalne osadów omawianego poziomu terasowego. Zgodny z obecnym kierunkiem spływu wód Noteci stwierdzono we fragmencie terasowym w okolicy jez. Szarlej w pobliżu wysoczyzny morenowej, w bardziej osiowej części doliny w okolicy Ostrowa (80—81 m npm.), gdzie miąższość osadów rzecznych wynosi zaledwie 2 m, a w ich stropie występuje cienki poziom gleby kopalnej, przykrytej osadami jeziornymi, na których rozwinęła się czarna ziemia kujawska (ryc. 3), w piaszczysto-zwirowych osadach rzecznych o miąższości ponad 4 m w Wojdalu, w poziomie terasowym w okolicy Pturka, na południe od Łabiszyna, który B. R o s a (1964) niesłusznie oznacza jako późnoglacialną równinę denu-dacyjną, a także w kilku innych miejscach.

O genetycznym pokrewieństwie omawianych dolin świadczy też analiza całości osadów rzecznych, prześledzonych na licznych przekrojach geologicznych. Jeden z nich przedstawia ryc. 4. Z analizy tej wynika, że chociaż miąższość osadów rzecznych jest zmienna, to na przykład w dolinie Noteci w Mątwach, w dolinie Tążyny-Kanału Parchańskiego w Trzaskach i w dolinie Bachorzy na wschód od Kruszwicy jest podobna i — co ważniejsze — przekroje ukazują taką samą sekwencję osadów. Podobne miąższości osadów rzecznych w dolinie Noteci stwierdzono też na podstawie wierceń z okolic Barcina i Łabiszyna.

Wykazanie równoczesności przepływu wód w analizowanych dolinach i udowodnienie ich przepływu w owym czasie doliną Noteci na północ pozwala dopiero na względne określenie wieku tego odpływu. Istotne są tu następujące fakty:



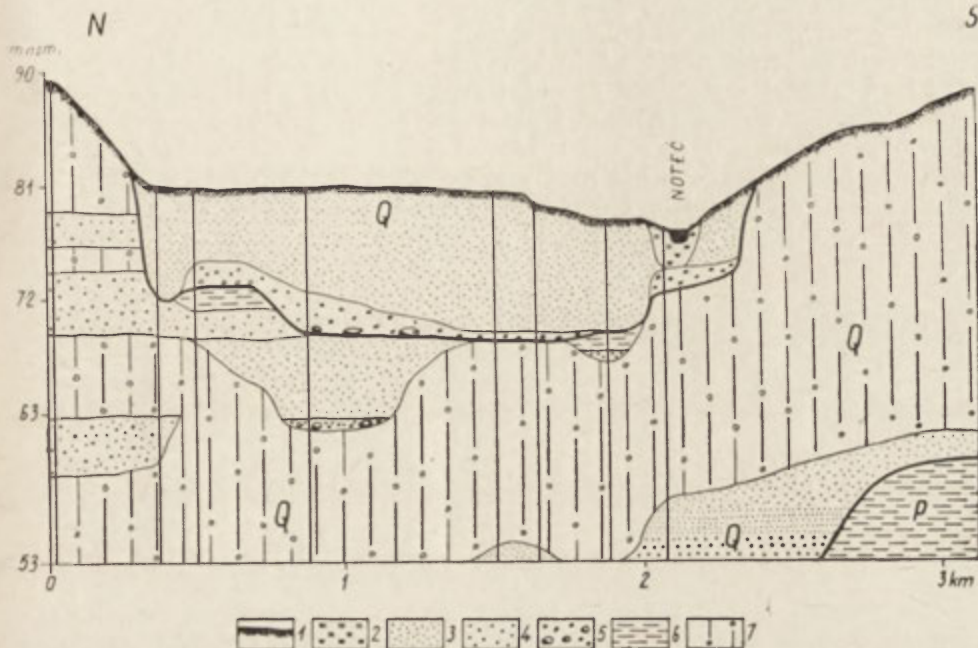
Ryc. 3. Budowa geologiczna późnoplejstocenijskiej terasy Noteci w okolicy Ostrowa, na północ od Kruszwicy: 1 — gleba, czarna ziemia, 2 — piaski drobne, jeziorne, 3 — piaski średnioziarniste, rzeczne, 4 — piaski gruboziarniste, jw., 5 — żwirny i głaziki, jw., 6 — glina morenowa

Geological structure of the Late Pleistocene Notec terrace near Ostrów north of Kruszwica: 1 — soil, black earth, 2 — fine-grained, lake sands, 3 — medium-grained, fluvial sands, 4 — coarse-grained sands, as above, 5 — gravels and pebbles, as above, 6 — glacial till

1. południkowy odcinek doliny Noteci, między jez. Wolickim a Łabiszynem, rozcina ciąg moren łabiszyńskich należących do fazy kujawskiej, a więc musi być od niej młodszy,
2. późnoplejstocenijski poziom terasowy w dolinie Noteci na kontakcie z pradoliną Noteci-Warty na północ od Łabiszyna zalega w poziomie najwyższej terasy pradolinnej, która jest wiekowo związana z fazą (stadium) pomorską (Gal on 1961b), której wiek w wielu najnowszych publikacjach szacuje się na około 15 tys. lat B.P.,
3. nieprzekształcone przez późniejsze procesy późnoplejstocenijskie dno doliny Tążyny-Kanału Parchańskiego na kontakcie z Kotliną Toruńską zalega w poziomie najwyższej terasy tej Kotliny (XI), nawiązującej do najwyższej terasy pradolinnej Noteci-Warty (Gal on 1961b) i wyżej niż kolejna, X terasa. Sugeruje to, że w poziomie terasy XI wody roztopowe dopływały pradoliną Drwęcy do Kotliny Toruńskiej (Niewiarowski 1968) i mogły bifurkacyjnie przepływać do pradolinnej Noteci-Warty, zarówno wzdłuż Kotliny Toruńskiej, jak i doliną Tążyny-Kanału Parchańskiego i doliną Noteci, przy równoczesnym dopływie do tej ostatniej doliny wód z doliny Bachorzy.

W świetle wyżej podanych faktów jest oczywiste, że jest nie do przyjęcia stwierdzenie E. Wiśniewskiego (1974), że do doliny Bachorzy dopływały też wody z północy, od lądolodu fazy kujawskiej. Pozostaje jednak nadal otwarta bardzo ważna kwestia, którą w tych rozważaniach pominięto, przyczyny i wieku najstarszego dopływu wód Wisły do Kotliny Toruńskiej.





Ryc. 4. Przekrój geologiczny przez dolinę Noteci w Mątwach k/Inowrocławia. 1 — gleba, 2 — torfy i namuły, 3 — piaski drobno- i średnioziarniste, 4 — piaski gruboziarniste, 5 — żwiry i głaziki, 6 — iły, 7 — gliny zwałowe. Oznaczenia stratygraficzne: P — iły plioceńskie, Q — osady czwartorzędowe

Geological section through the Noteć valley in Mątwy near Inowrocław. 1 — soil, 2 — peats and warp-clays, 3 — fine- and medium-grained sands, 4 — coarse-grained sands, 5 — gravels and pebbles, 6 — clays, 7 — boulder clays. Stratigraphic symbols: P — Pliocene clays, Q — Quaternary deposits

Ustalenie końcowego etapu przepływu wód dolinami Bachorzy, Tążyny-Kanału Parchańskiego i Noteci nie wyklucza, że początek tego przepływu mógł być znacznie wcześniej niż faza pomorska, gdyż wiele faktów wskazuje, że mógł on się rozpocząć już około 16 tys. lat B.P., np. w czasie postoju łądolodu na linii moren wąbrzeskich.

W rozważaniach o ruchach pionowych skorupy ziemskiej na Kujawach najbardziej istotne jest stwierdzenie, że w odróżnieniu od równoległych den dolin Bachorzy oraz Tążyny-Kanału Parchańskiego, późnoplejstocenska terasa w dolinie Noteci nie wykazuje wygięcia (wypiętrzenia), nawet w miejscu przekraczania wału kujawskiego (ryc. 2), podobnie jak terasy pradoliny Noteci-Warty na odcinku kujawskim. Można zatem uznać za udowodnione, że wał kujawski na tym odcinku nie podlegał w okresie postglacjalnym wypiętrzeniu. Odwrotnie, bardzo nieznaczne rozcięcie analizowanej terasy przez Notecę potwierdza wniosek E. Rühlego (1973) o stabilności rejonu doliny Noteci, nie wykluczając nawet hipotezy jego nieznacznego obniżania się. Podobnie, mimo względnej stabilności obszaru niecki brzeżnej, graniczącej z wałem kujawskim, nie można wykluczyć tu istnienia w postglacjale nieznacznych, względnych ruchów obniżających. W świetle stwierdzeń J. Liszkow-

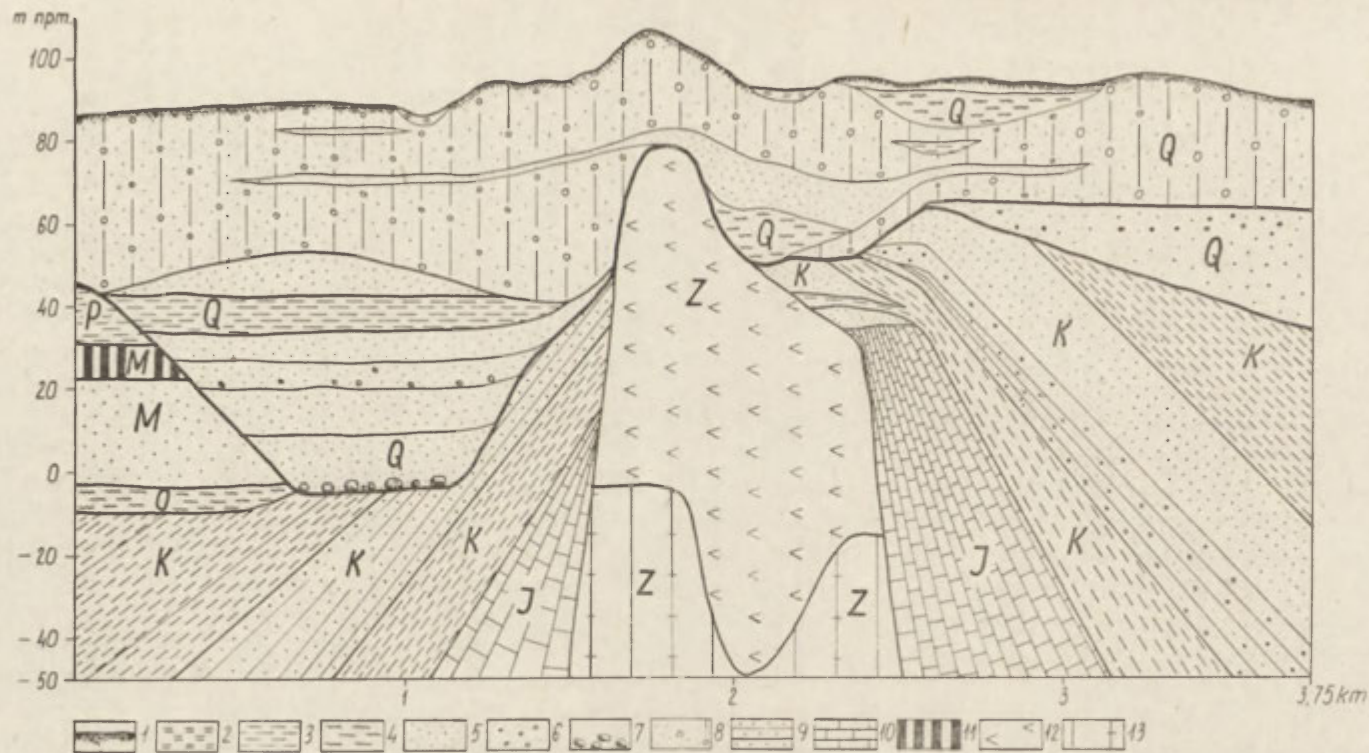
skiego (1975) mogły to być ruchy regionalne, związane z odciążeniem skorupy ziemskiej przez łądolód skandynawski. Zadziwiające są bowiem niezwykle małe obecne spadki najwyższych teras w Kotlinie Toruńskiej (Galon 1961b) i Kotlinie Płockiej (Wiśniewski 1976), często niezgodne (np. w terasie IX) z charakterem budujących je osadów. Innymi słowy, przy tak małym spadku, biorąc pod uwagę także ówczesny roztokowy charakter rzeki, nie mogły się osadzić grube piaski i żwiry. Ruchy te mogły być także główną przyczyną skierowania się wód Wisły do Kotliny Toruńskiej. W pewnym stopniu wskaźnikiem słabych, względnych ruchów obniżających w rejonie doliny Wisły może być profil podłużny den dolin Bachorzy i Tążyny-Kanału Parchańskiego. Przy eliminacji bowiem późniejszego wypiętrzenia odcinków dolin na obecnym działale wodnym dna tych dolin nie wykazywałyby żadnego spadku. W każdym razie przy uwzględnieniu ruchów pionowych skorupy ziemskiej na analizowanym obszarze przyczyna zaprzestania tak znacznego przepływu wód w dolinach Tążyny-Kanału Parchańskiego i Bachorzy, o szerokości do 2 km, staje się niewytłumaczalną tajemnicą. Przyjęcie zaś zapoczątkowania wypiętrzenia obecnych działów wodnych w dnach tych dolin, przy równoczesnym nieznacznym obniżaniu się obszaru doliny Wisły, tajemnicę tę całkowicie wyjaśnia.

### Inne wskaźniki geomorfologiczne ruchów pionowych skorupy ziemskiej na Pojezierzu Kujawskim

Do analizy pionowych ruchów skorupy ziemskiej na Pojezierzu Kujawskim mogą też być wykorzystane istniejące tu słupy solne. Jest ich kilka. Najpełniejszą dokumentację geologiczną mają słupy solne w Inowrocławiu i Górze na południe od Inowrocławia, z racji istniejących tu kopalni soli. Ponieważ jednak morfologia i budowa geologiczna wysadu solnego w Inowrocławiu była omawiana w wielu publikacjach, a ostatnio wiedza o tym wysadzie została obszernie przedstawiona w pracy Z. Churskiej (1978), ograniczę się tu głównie do omówienia wysadu solnego w Górze. Inne wysady nie będą omawiane i dlatego nie uwzględniono ich na rycinie 1.

Wysady solne w Inowrocławiu i Górze, blisko siebie położone, mają wiele cech wspólnych. Przebijają one nie tylko utwory mezozoiczne, lecz i trzeciorzędowe, a miąższość czwartorzędu na nich jest mniejsza niż w ich otoczeniu. Minimalna miąższość czwartorzędu na wysadzie solnym w Inowrocławiu wynosi jedynie 7 m, a w Górze 19 m (ryc. 5). Oba te wysady mają miększe czapy gipsowe. Występują one w strefie równiny morenowej, w której brak jest wypukłych form marginalnych. Brak ich także na wysadach, a mimo to w miejscu występowania wysadów zaznaczają się kopulaste wzniesienia, podniesione o 10—15 m ponad sąsiednią wysoczyznę morenową. Sam ten fakt nasuwa przypuszczenie, że wysoczyzna morenowa nad słupami solnymi została wypiętrzona. Inaczej jest np. w Izbicy Kujawskiej, gdzie na wysadzie solnym występuje morena czołowa. Tu wielkość jej wypiętrzenia jest znacznie trudniejsza do określenia.

Potwierdzenia istnienia ruchów wznoszących wysadu solnego w Górze w postglacjale dostarczają również dowody geologiczne. Podobnie jak na wysadzie solnym w Inowrocławiu topografia wysadu i słupa solnego



Ryc. 5. Przekrój geologiczny przez wysad solny w Górze. 1 — gleba, 2 — torfy i namuły, 3 — ily, 4 — mułki, 5 — piaski, 6 — żwiry, 7 — głaziki i głazy, 8 — glina zwałowa, 9 — piaskowce, 10 — wapienie i dolomity, 11 — węgiel brunatny, 12 — gips, 13 — sól kamienna. Oznaczenia stratygraficzne: Z — cechsztyń, J — jura, K — kreda, O — oligocen, M — miocen, P — pliocen, Q — czwartorzęd

Geological section through the salt diapir in Góra. 1 — soil, 2 — peats and warp-clays, 3 — clays, 4 — silts, 5 — sands, 6 — gravels, 7 — pebbles and stones, 8 — boulder clay, 9 — sandstones, 10 — limestones and dolomites, 11 — brown coal, 12 — gypsum, 13 — rock salt. Stratigraphic symbols: Z — Permian, J — Jura, K — Cretaceous, O — Oligocene, M — Miocene, P — Pliocene, Q — Quaternary

w Górze jest urozmaicona. Na podstawie dużej liczby wierceń można było ustalić, że różnice w wysokości zalegania w nim soli dochodzą do 70 m, w czapie gipsowej — do 58 m, a w powierzchni topograficznej wysadu — do 17 m. To zróżnicowanie jest spowodowane m. in. procesami krasowymi, które miały tu miejsce nie tylko w starszych okresach, lecz i w postglacjale. Komplikuje to dokładne określenie wielkości wypiętrzenia, można ją określić tylko w przybliżeniu. Ponieważ nas interesuje jedynie wypiętrzenie postglacjalne, najważniejsza jest tu analiza młodszych osadów plejstocenijskich. Okazuje się, że miąższość górnej warstwy gliny morenowej, tworzącej powierzchnię topograficzną, na wysadzie solnym w Górze waha się od 5 do 26 m z przewagą miąższości 13—14 metrowej i jest podobna jak w otoczeniu wysadu (12—27 m, z przewagą miąższości około 15 m). Różnice te są nieistotne. Istotny jest natomiast fakt, że pod tą gliną, zawierającą przewarstwienia piaszczyste, zarówno na wysadzie solnym, jak i w sąsiedniej wysoczyźnie morenowej, występują osady wodnolodowcowe. Na północ od wysadu występuje kopalna dolina (ryc. 5), rozcinająca utwory trzeciorzędowe, sięgająca do utworów kredowych, wypełniona osadami rzecznyymi i — w stropie — wodnolodowcowymi. Sugeruje to, że przed wkroczeniem ostatniego lądolodu wysad solny w Górze albo nie zaznaczał się w morfologii ówczesnego terenu, albo wznosił się tylko nieznacznie. Ponieważ obecnie utwory zarówno wodnolodowcowe, jak i morenowe na wysadzie solnym zalegają wyżej niż w jego otoczeniu, należy sądzić, że po ustąpieniu ostatniego lądolodu wysad podlegał ruchom wznoszącym. Wniosek ten potwierdza analiza przekrojów geologicznych, obejmujących wysad solny w Górze i jego otoczenie, z których jeden zamieszczono w niniejszym artykule (ryc. 5). Dowodem istnienia ruchów wznoszących jest też wygięcie ku górze osadów wodnolodowcowych na ich kontakcie z czapą gipsową. Podobne sugestie na temat postglacjalnego dźwignia, dotyczące wysadu solnego w Inowrocławiu, wysuwają J. Znosko (1969) i Z. Churska (1978). Przy istniejących wskaźnikach geologicznych, potwierdzających dźwignię się omawianych wysadów solnych w postglacjale, na podstawie obecnego położenia ich powierzchni topograficznej w stosunku do sąsiedniej wysoczyzny morenowej, można określić w przybliżeniu wielkość tego wypiętrzenia. Wynosi ona dla obu wysadów około 10—15 m.

### **Uwagi o charakterze ruchów pionowych skorupy ziemskiej na Pojezierzu Kujawskim**

Przedstawione w poprzedniej części fakty geomorfologiczne pozwalają na stwierdzenie, że przynajmniej w środkowej i północnej części Pojezierza Kujawskiego nie było po ustąpieniu ostatniego lądolodu ruchów wznoszących, obejmujących cały wał kujawski. Są natomiast, niezależnie co prawda, przesłanki do wysunięcia hipotezy o istnieniu nieznacznych, zróżnicowanych regionalnie ruchów, związanych najprawdopodobniej z odciążeniem skorupy ziemskiej przez ostatni lądolód. Dotyczy to przede wszystkim nieznacznego obniżenia obszaru doliny Wisły. Hipoteza ta wymaga jednak dalszego, lepszego udokumentowania.

Można natomiast przyjąć za udokumentowane postglacjalne dźwignię się słupów solnych w Inowrocławiu i Górze. Najbardziej prawdopodobne wydaje się, że wypiętrzanie tych słupów także wiąże się z odcią-

zeniem skorupy ziemskiej przez lądolód. Ruchy diapirów solnych wywołane ustąpieniem lądolodu zostały udokumentowane m. in. w Sztetynie-Holsztynie w północnych Niemczech (Gripp 1964). Gdyby przyjąć jednakowe dźwiganie obu słupów solnych po ustąpieniu lądolodu, to byłby to rząd wielkości 0,6—1 mm rocznie. Ustalenie przyczyn wypiętrzania się słupów solnych i przebieg tego wypiętrzania wykracza poza kompetencje geomorfologa, powinni to wyjaśnić odpowiedni specjaliści.

Pozostaje także do wyjaśnienia przyczyna wypiętrzania na niektórych odcinkach późnoplejstoczeńskich den dolin: Głuszyńskiej, Bachorzy i Tążyny-Kanału Parchańskiego. Jak wiadomo, na wale kujawskim i w niecce mogileńskiej istnieją nie tylko słupy solne, lecz także m. in. wały solne, przebite lub nieprzebite na powierzchni prekenozoiczną (Dadlez, Marek 1969) i wydaje się, że jedynie z nimi można wiązać te wypiętrzenia. Nie miałem do dyspozycji szczegółowej mapy rozmieszczenia, głębokości zalegania oraz aktywności tych struktur solnych na Kujawach. Dlatego też miałem trudności w określeniu, z którymi z tych struktur solnych może być związane wypiętrzenie den wymienionych dolin. Wydaje się jednak, że wypiętrzenie odcinków dolin Tążyny-Kanału Parchańskiego i Bachorzy wiąże się z postglacjalnym dźwiganie się struktury solnej biegnącej z okolic Inowrocławia poprzez Trzaski w kierunku na Osiecinę. Tłumaczyłoby to występowanie wypiętrzenia doliny Tążyny-Kanału Parchańskiego bardziej na zachód niż doliny Bachorzy (por. ryc. 2). Kilkakrotnie mniejsze wypiętrzenie tych dolin w stosunku do słupów solnych świadczy o mniejszej aktywności tej struktury solnej. Na mapach przeglądowych nie figuruje struktura solna w okolicy Piotrkowa Kujawskiego, stąd przyczyna bardziej problematycznego i najmniejszego wypiętrzenia dna Doliny Głuszyńskiej pozostaje nadal kwestią otwartą.

#### LITERATURA

- Andrzejewski L. 1980, *Dolina Zgłowiączki — jej geneza oraz rozwój w późnym glacie i holocenie* (maszynopis).
- Baraniecka M. D. 1975, *Zależność wykształcenia osadów czwartorzędowych od struktur i dynamiki podłoża w środkowej części Nizy Polskiego*, Biul. Inst. Geol., 288, Warszawa.
- Churska Z. 1978, *Srodowisko geograficzne rejonu Inowrocławia* (w:) *Dzieje Inowrocławia*, t. 1, TNT, PWN Warszawa—Poznań—Toruń.
- Dadlez R., Marek S. 1969, *Styl strukturalny kompleksu cechsztyńskiego-mezozoicznego na niektórych obszarach Nizy Polskiego*, Kwart. Geol., t. 13, z. 3.
- Galon R. 1961a, *General Quaternary problems of North Poland* (w:) *Guidebook of excursion, part 1 — North Poland*, Vith INQUA Congr., Poland.
- Galon R. 1961b, *Morphology of the Noteć—Warta (or Toruń—Eberswalde) ice marginal streamway*, Prace Geogr. IG PAN, nr 29.
- Gripp K. 1964, *Erdgeschichte von Schleswig-Holstein*, Neumünster.
- Kozarski S. 1981, *Stratygrafia i chronologia Vistulianu Niziny Wielkopolskiej*, ser. Geografia, t. 6, PAN, Oddz. w Poznaniu.
- Lencewicz S. 1927, *Dyluwium i morfologia środkowego Powiśla*, Prace PIG, t. 2, nr 2, Warszawa.

- Liszkowski J. 1975, *Wpływ obciążenia lądolodu na plejstoceńską i współczesną dynamikę litosfery na obszarze Polski* (w:) *Współczesne i neotektoniczne ruchy skorupy ziemskiej na obszarze Polski*, t. 1, Wyd. Geol., Warszawa.
- Mrózek W. 1964, *Zagadnienie źródeł Noteci*, Zesz. Nauk. UMK, Geografia III, Toruń.
- Niewiarowski J., Wyrzykowski T. 1961, *Wyznaczenie współczesnych ruchów pionowych skorupy ziemskiej na obszarze Polski przez porównanie wyników powtarzanych niwelacji precyzyjnych*, Prace Inst. Geod. i Kartogr., t. 8, nr 1/17, Warszawa.
- Niewiarowski W. 1968, *Morfologia i rozwój pradoliny i doliny dolnej Drwęcy*, Studia Soc. Sci. Torun., sec. C, v. VI, nr 6, Toruń.
- Niewiarowski W. 1976, *Wahania poziomu wód w Jeziorze Pakoskim w świetle badań geomorfologicznych i archeologicznych*, (w:) *Problemy geografii fizycznej*, Studia Soc. Sci. Torun., sec. C, v. VIII, nr 4—6, Toruń.
- Niewiarowski W. 1978, *Fluctuation of water level in the Gopło Lake and their reason*, Pol. Archiw. Hydrobiol., t. 25, z. 1/2, Warszawa.
- Niewiarowski W. 1981, *The origin and development of marginal channels and valleys: a case study of Kuyavian Lake District*, Studies in Quaternary Geomorphology.
- Niewiarowski W. 1983, *The origin and development of marginal channels and skiej w Polsce*, Przegl. Geol., z. 4.
- Rosa B. 1964, *Mapa geomorfologiczna Polski 1:50 000*, ark. Łabiszyn, IG PAN, morphology, Intern. Symposia Ser., D. J. Briggs and R. S. Waters.
- Rühle E. 1973, *Ruchy neotektoniczne w Polsce* (w:) *Metodyka badań osadów czwartorzędowych*, Wyd. Geol., Warszawa.
- Tomczak A. 1968, *Zróżdła Noteci w dobie historycznej*, Ziemia Kujawska, 2, Włocławek.
- Wiśniewski E. 1974, *Dolina Bachorzy — problem jej genezy i znaczenie w okresie wczesnośredniowiecznym*, Przegl. Geogr., t. 46, z. 2.
- Wiśniewski E. 1976, *Rozwój geomorfologiczny doliny Wisły pomiędzy Kotliną Płocką a Kotliną Toruńską*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 119.
- Wyrzykowski T. 1975, *Opracowanie mapy współczesnych bezwzględnych prędkości pionowych ruchów powierzchni skorupy ziemskiej na obszarze Polski jako fragmentu mapy dla obszaru Europy Wschodniej* (w:) *Współczesne i neotektoniczne ruchy skorupy ziemskiej w Polsce*, t. 1, Wyd. Geol., Warszawa.
- Znosko J. 1969, *Geologia Kujaw i wschodniej Wielkopolski* (w:) *Przewodnik 41 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Wyd. Geol., Warszawa.

## ВЛАДЫСЛАВ НЕВЯРОВСКИ

### ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМОНЬ КОРЫ НА КУЯВСКОМ ПООЗЁРЬЕ В СВЕТЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Куювское поозёрье является частью Великопольско-Куювской Низменности. В его основании выступает часть антиклинория, находящегося в центральной Польше, называемого куювским валом. На его крае на западе расположена могиленьская, а на востоке береговая мулда. В их пределах, особенно в преде-

лах куявского вала и могиленской мульды выступают многочисленные соляные структуры. К этим по-разному сформированным структурам можно причислить соляные столбы „диапиры”, пробивающие не только мезозойские, но также частично третичные и четвертичные отложения. Мощность четвертичных отложений на соляных диапирах изменчива, но в общем она меньшая, чем в их соседстве.

Многие исследователи принимали, что антиклинорий на куявском отрезке подвергал в четвертичном периоде поднимающим движениям. В последнее время Т. Выжиковски (1975) на основе вторичного анализа результатов повтаряемого точного нивелирования принял его современное понижение, т.е. ок. 0,5 мм в год. В современной морфологии Куяв антиклинорий не выступает, так как он покрыт отложениями третичного и четвертичного периода (рис. 5).

Современный рельеф Куяв был сформирован главным образом во время последнего скандинавского оледенения (Вистулян) и после исчезновения материкового ледника (рис. 1). Автор обсуждает только вертикальные движения земной коры в послеледниковом периоде, т.е. после исчезновения с этой территории последнего материкового ледника. Это произошло ок. 17—16 тыс. лет тому назад. В анализе вышеуказанных движений принимает во внимание главным образом настоящее расположение дна долин и продольные профили позднеплейстоценовских долин примыкающих к куявскому валу или переходящих его (рис. 2). Итак, автор рассматривает Глушинскую Долину и связанную с ней рынны оз. Свеш, а также западной отрезок рынны Згловёнчки, которые были, во время, когда залегал на север от них материковый ледник, одним второстепенным притоком. Анализ сохранных террас и дна Глушинской Долины доказывает, что дно этой долины обнаруживает поднятие ок. 2—3 м. Подобным образом дно долины Бахожи и Тонжины—Парханьского Канала, сформированные водами текущими на запад 16—15 тыс. лет тому назад, подняты на некоторых отрезках на 3—5 м. Они являются в настоящее время долинным водоразделом между бассейном реки Вислы и Одры. Воды, текущие этими долинами, протекали дальше на север долиной реки Нотець. Большая часть долины р. Нотець пробегает параллельно с куявским валом, но переходит его вблизи Барцина. Доказательством одновременного течения этими долинами является перенос дна долин Бахожи и Тонжины—Парханьского Канала в террасовый уступ долины р. Нотець, а также похожие местности речных отложений (рис. 3 и 4) и похожие секвенции этих отложений. Однако, в отличие от долин Бахожи и онжины—Парханьского Канала террасовый уступ р. Нотець отличается очень слабым однородным склоном без поднятия даже в месте переходения куявского вала. Террасы прадолины р. Нотець—Варта тоже не имеют прогиба на куявском вале (Галён 1961). Это свидетельствует, по мнению автора, о том, что целый куявский вал не проявлял поднятия в послеледниковом периоде.

Существуют зато геоморфологические и геологические доказательства поднятия в послеледниковом периоде соляных диапиров в г. Иновроцлав и Гура (рис. 5). Эти поднятия оценены на 10—15 м. Автор выдвигает тезис, что поднятие дна долин Бахожи и Тонжины—Парханьского Канала связано с соляной структурой с меньшей активностью, поэтому поднятие долинных отрезков меньше, чем соляных диапиров. Это поднятие было однако одной из главных причин прорывания стока воды этими долинами уже ок. 15 тыс. лет тому назад. Причина небольшого поднятия дна Глушинской Долины (2—3 м) до сих пор не решена, поскольку в основании этой долины не обнаружена ещё соляная структура.

WŁADYSŁAW NIEWIAROWSKI

## POSTGLACIAL VERTICAL MOVEMENTS OF THE EARTH CRUST IN THE KUYAVIAN LAKE DISTRICT (POJEZIERZE KUJAWSKIE) IN THE LIGHT OF GEOMORPHOLOGICAL RESEARCH

The Kuyavian Lake District (Pojezierze Kujawskie) is a part of the Wielkopolska-Kuyavian Lowland (Nizina Wielkopolsko-Kujawska). Its substratum includes a part of the Central Poland's anticlinorium called Kuyavian rampart which is edged by a Mogilno basin in the west and a border basin in the east. Within those units, and particularly within the Kuyavian rampart and the Mogilno basin, there occur numerous salt structures shaped in a different way as, for example, salt diapirs showing through not only Mesozoic but also Tertiary and partly Quaternary deposits. The thickness of the Quaternary on salt diapirs varies, but, in general, is lower than in their surroundings (Fig. 5).

An overwhelming majority of research workers assumed that the Kuyavian, section of the anticlinorium was subject to uplifting movements in the Quaternary. Recently, T. Wyrzykowski (1975) has assumed, on the basis of a new analysis of results of repeated precise levelling, that this section of anticlinorium is lowering at present by about 0.5 mm a year. In the contemporary morphology of Kujawy the anticlinorium does not stand out in relief for it is covered with the Tertiary and Quaternary deposits.

The contemporary relief of Kuyawy was formed mainly at the time of the latest Scandinavian glaciation (Vistulian glaciation) and after the ice sheet had disappeared (Fig. 1). The author examines only vertical movements of the Earth crust in the postglacial period, i.e. the recession of the last ice-sheet therefrom, which occurred about 17—16 thousand years B.P. In an analysis of those movements he takes into consideration mainly the present situation of valley bottoms and longitudinal profiles of terraces of Late Pleistocene valleys adjacent to the Kujawy rampart or crossing it (Fig. 2). Thus, he examines the Głuszyn valley and the channel of the Świesz Lake connected with that valley as well as the western section of the Zgłowiączka channel, which, at the time the ice-sheet margin remained north of them (Fig. 1), were one marginal valley. An analysis of preserved terraces and the Głuszyn valley bottom proves that the Głuszyn valley bottom shows an uplift by 2—3 m. Similarly, the bottom of the Bachorza and Tażyna-Parchanie Channel valleys which were formed by waters flowing westward in the period about 16—15 thousand years B.P. are uplifted to 3—5 m in some sections. The uplifted sections of those valley bottoms are a valley watershed between the Vistula and Odra river basins at present. Waters flowing through those valleys have flowing farther northward through the Noteć river valley. A long section of the Noteć valley runs parallel to the Kuyavian rampart but also crosses it near Barcin. What proves a simultaneous flow through those valleys is the fact that the Bachorza and Tażyna-Parchanie Channel valley bottoms change into the terrace level of the Noteć valley, fluvial sediments are of similar thickness (Figs 3 and 4) and that those sediments have similar sequence. Contrary, however, to the Bachorza and Tażyna-Parchanie Channel valleys, the Noteć terrace level shows very slight equal inclination with no uplift even at the point it crosses the Kuyavian rampart. The terraces of the Noteć-Warta ice marginal valleys do not show any upwarding on the Kuyavian rampart either (Galon 1961b). In the author's opinion this proves that the Kuyavian rampart as a whole was not uplifted in the postglacial period.

On the other hand, there is geomorphological and geological evidence for rise



of salt diapirs in Inowrocław and Góra in the postglacial period (Fig. 5). Their uplift is estimated at 10—15 m. The author puts forward a thesis that the uplifting of the Bachorza and the Tażyna-Parchanie Channel valley bottoms is connected with the rise of a less active salt structure, and therefore the valley sections are less uplifted than salt diapirs. That uplift, however, was one of the main reasons for stopping the flow of waters through those valleys already about 15 thousand years B.P. The cause of a slight uplift of the Głuszyn valley bottom (2—3 m) is still an open question as no salt structure was discovered in the substratum of that valley.

Translated by *Aneta Dylewska*



WACŁAW FLOREK

## Młodoholoceński etap rozwoju dna doliny dolnego Bobru

*Young Holocene stage of development of the Lower Bóbr river valley*

**Zarys treści.** Na podstawie wyników badań morfologii doliny dolnego Bobru, litologii i stratygrafii budujących ją osadów stwierdzono, iż formowanie dna doliny rozpoczęło się pod koniec okresu atlantyckiego, a zakończyło w subatlantyckim. W okresie tym powstała obszerna terasa środkowo-młodoholoceńska, będąca rezultatem działalności rzeki meandrującej. Stwierdzono również, że okres ostatnich kilkuset lat cechował się tendencjami do dziczenia rzeki, a następnie powrotem do fazy skoncentrowanego układu koryta krętego, przejawiającego lokalnie tendencje do meandrowania. Odbywało się to przy wzrastającym wpływie gospodarki człowieka. Autor stwierdził też trwałość tendencji do obniżania się koryta rzeki, począwszy od fazy leszczyńskiej ostatniego zlodowacenia.

### Wprowadzenie

W badaniach hydrologicznego i geomorfologicznego rozwoju rzek, koryt rzecznych i formowanych przez nie dolin coraz obszerniejsze miejsce zajmują opracowania dotyczące kształtowania den dolinnych. W sposób szczególny odnosi się to do dolin rzek nizinnych. Opracowania tego typu ujmują różne aspekty systemów rzecznych na szerokim tle zmian rozmaitych komponentów środowiska geograficznego, wliczając w to zjawisko narastającej ingerencji człowieka. Nagromadzenie przez badaczy doświadczeń z rozmaitych dziedzin badawczych pozwoliło na konstrukcję pewnych schematów, przyjmujących niekiedy postać modeli, ukazujących zależność pomiędzy rozwojem rzeki i jej doliny jako funkcji zmian środowiska geograficznego z uwzględnieniem aspektu czasowego. Modeli takich, z wielu przyczyn, powstało dotąd niewiele.

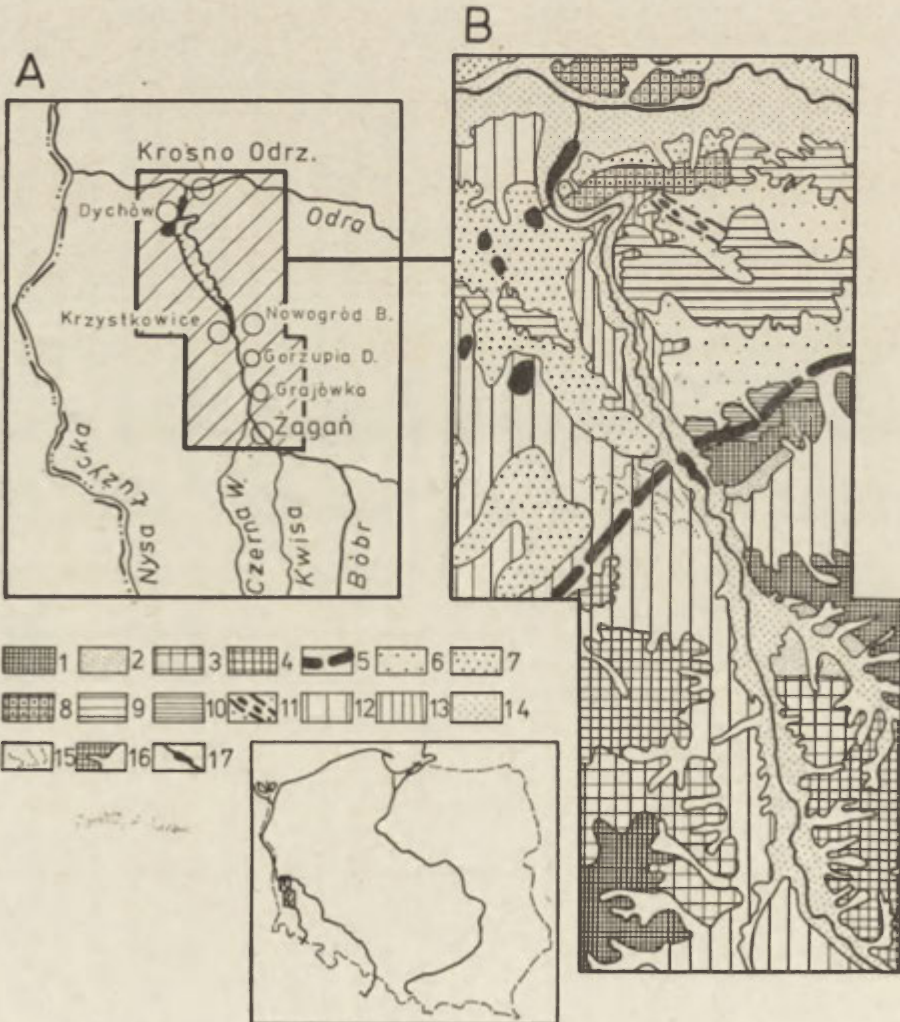
Na obszarach Nizy Polskiego (szerzej: Nizy Środkowoeuropejskiego) jest to szczególnie istotne w odniesieniu do współczesnych den dolinnych, które na tych obszarach zajmują, zwłaszcza w środkowych i dolnych odcinkach rzek, znaczne powierzchnie. Rozwój den dolin przypada na ostatnich kilka tysięcy lat i odbywa się przy zmieniających się warunkach klimatycznych, a także przy narastającej ingerencji człowieka. Stwarza to szczególne trudności w analizowaniu charakteru zachodzących zmian, a jednocześnie jest szczególnie atrakcyjne dla badaczy pragnących łączyć studia paleogeograficzne z aktualistycznymi i prognozytycznymi.

Autor prowadził wielokierunkowe badania rozwoju doliny dolnego Bobru, przy czym jego uwaga była skierowana w zasadniczym stopniu na rozległy obszar dna doliny, jego morfologię, budowę geologiczną, wiek budujących je osadów oraz rolę zmian klimatycznych i antropogenicznych w kształtowaniu jego charakterystycznych cech.

### Metody badań

Najwięcej uwag dotyczących metod badań dolin i teras rzecznych zawierają opracowania J. Tricarta (1961), L. Starkla (1971), E. Rühlego (1973), a ostatnio M. Klimaszewskiego (1978). Liczne uporządkowane sugestie odnoszące się do procedur badawczych geomorfologicznych studiów koryt rzecznych, ich dolin i zlewni zawiera przewodnik Podprojektu 158A Międzynarodowego Programu Korelacji Geologicznej — *Paleohydrologiczne zmiany koryt rzecznych w ciągu ostatnich 15 000 lat* (Starkel 1978). Autor zapoznał się z tym programem już po napisaniu pracy.

W celu rozwiązania uprzednio postawionych problemów autor podjął liczne prace kameralne i polowe polegające na: analizie materiałów kartograficznych, topograficznych, zdjęć lotniczych oraz opracowaniu archiwalnych materiałów geologicznych, wykonywaniu wierceń i wko-



pów, poborze próbek do analizy palinologicznej oraz C<sup>14</sup>, a także inwentaryzacji i lokalizacji znalezisk archeologicznych dokonanych przez wielu badaczy.

Uzyskany na tej drodze materiał posłużył autorowi do rekonstrukcji rozwoju dna doliny dolnego Bobru w młodszej części holocenu, przy uwzględnieniu szerokiego tła rozwoju wydarzeń geologicznych od schyłku Vistulianu.

Badania terenowe prowadzono w latach 1974—1977.

### Sytuacja geomorfologiczna i geologiczna obszaru otaczającego dolinę dolnego Bobru

Powierzchniowe warstwy osadów budujących obszar otaczający dolinę dolnego Bobru składają się w znacznym stopniu z plejstocenijskich glin, żwirów i piasków, głównie glacialnych i glacialfluwialnych, piasków, mułków, ilów i osadów organogenicznych trzeciorzędowych wbudowanych w formy plejstocenijskie na drodze glacitektoniki, według niektórych autorów wspartej ruchami neotektonicznymi, oraz z różnowiekowych utworów holocenijskich (por. *Helpap* 1935, *Bartkowski* 1962, *Krygowski* 1961, 1972, *Dyjor* 1974 i inni).

Sytuację geomorfologiczną obszaru otaczającego rejon badań dobrze ilustruje ryc. 1. Na badanym obszarze i w jego najbliższym sąsiedztwie można wyróżnić trzy różnowiekowe grupy dużych form:

Ryc. 1. Szkic sytuacyjny rejonu badań (A) i mapa geomorfologiczna obszaru otaczającego dolinę dolnego Bobru (B); zlodowacenie środkowopolskie: 1 — morena czołowa spiętrzona, 2 — powierzchnie sandrowe, 3 — wysoczyzna morenowa płaska i falista z pokrywą utworów peryglacialnych, 4 — wysoczyzna morenowa pagórkowata z pokrywą utworów peryglacialnych; zlodowacenie bałtyckie: 5 — linia zasięgu zlodowacenia bałtyckiego, 6 — powierzchnie sandrowe sypane na lodzie martwym, 7 — powierzchnie różnych poziomów sandrowych, 8 — powierzchnie sandrowe leżące na starych zaburzonych glacitektonicznie formach plejstocenijskich, 9 — kemy, 10 — terasy kemowe, 11 — rynny glacialne; plejstocen i holocen: 12 — powierzchnie starszych poziomów terasowych, 13 — wyższe terasy Bobru, 14 — dna dolin rzecznych, 15 — większe formy wydmowe, 16 — młode rozcięcia dolinowe, 17 — sieć hydrograficzna (według *S. Żyndy*, 1973 — w dolinie Bobru nieco zmienione przez autora)

Location sketch of the investigated area (A) and geomorphological map of the area surrounding the lower Bóbr river valley (B); Middle Polish glaciation: 1 — push frontal moraine, 2 — sandr surfaces, 3 — flat and rolling morainic plateau with a cover of periglacial forms, 4 — hilly morainic plateau with a cover of periglacial forms; Baltic glaciation: 5 — limit of Baltic glaciation, 6 — sandr surfaces spilled on dead ice, 7 — surfaces of different sands levels, 8 — sandr surfaces occurring on the old, glacitectonically disturbed Pleistocene forms, 9 — kames, 10 — kame terraces, 11 — glacial channels; Pleistocene and Holocene: 12 — surfaces of older terrace levels, 13 — higher terraces of the Bóbr river, 14 — river valley bottoms, 15 — bigger dune forms, 16 — young valley cuttings, 17 — hydrographic network (according to *S. Żynda*, 1973 — in the Bóbr river valley slightly changed by the author)

- spiętrzone moreny czołowe, wysoczyzny morenowe i sandry związane ze strefą zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego, którego rzeźba uległa znacznemu przekształceniu w rezultacie działania procesów peryglacjalnych, eolicznych i innych,
- zespół związany z funkcjonowaniem i strefą zasięgu zlodowacenia bałtyckiego,
- holocenijskie dna dolin Odry i Bobru oraz inne mniejsze formy tego wieku.

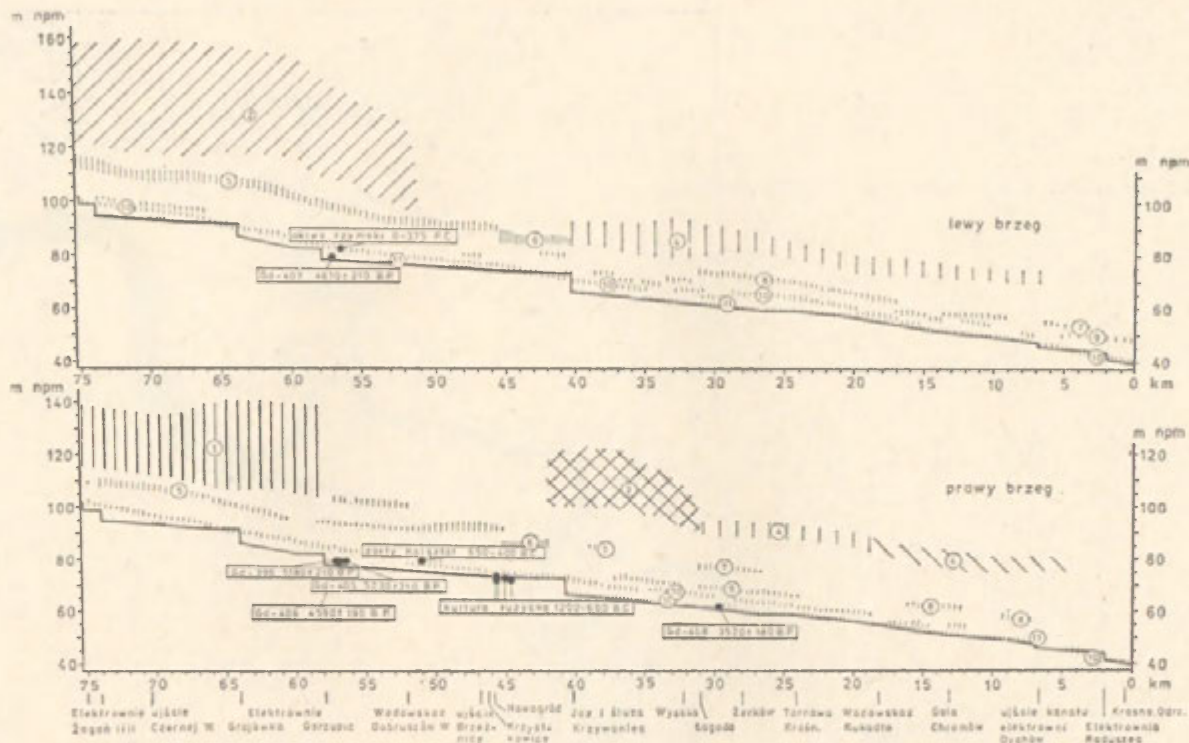
### Morfologia dolnego odcinka doliny Bobru

Morfologię doliny Bobru oraz stosunek form dolinnych do form obszaru otaczającego dolinę przedstawia ryc. 2.

Odcinek doliny Bobru od Żagania do Krosna Odrzańskiego, będący przedmiotem zainteresowań autora, mierzony w osi poziomu teras holocenijskich ma długość 60,950 km, natomiast mierzony w osi całej doliny — 55,850 km. Długość koryta rzeki sięga natomiast 74,600 km. Całkowita szerokość doliny sięga na odcinku Żagań — Krzystkowice 3—4 km, zaś poniżej Krzywańca tylko 1—2,5 km.

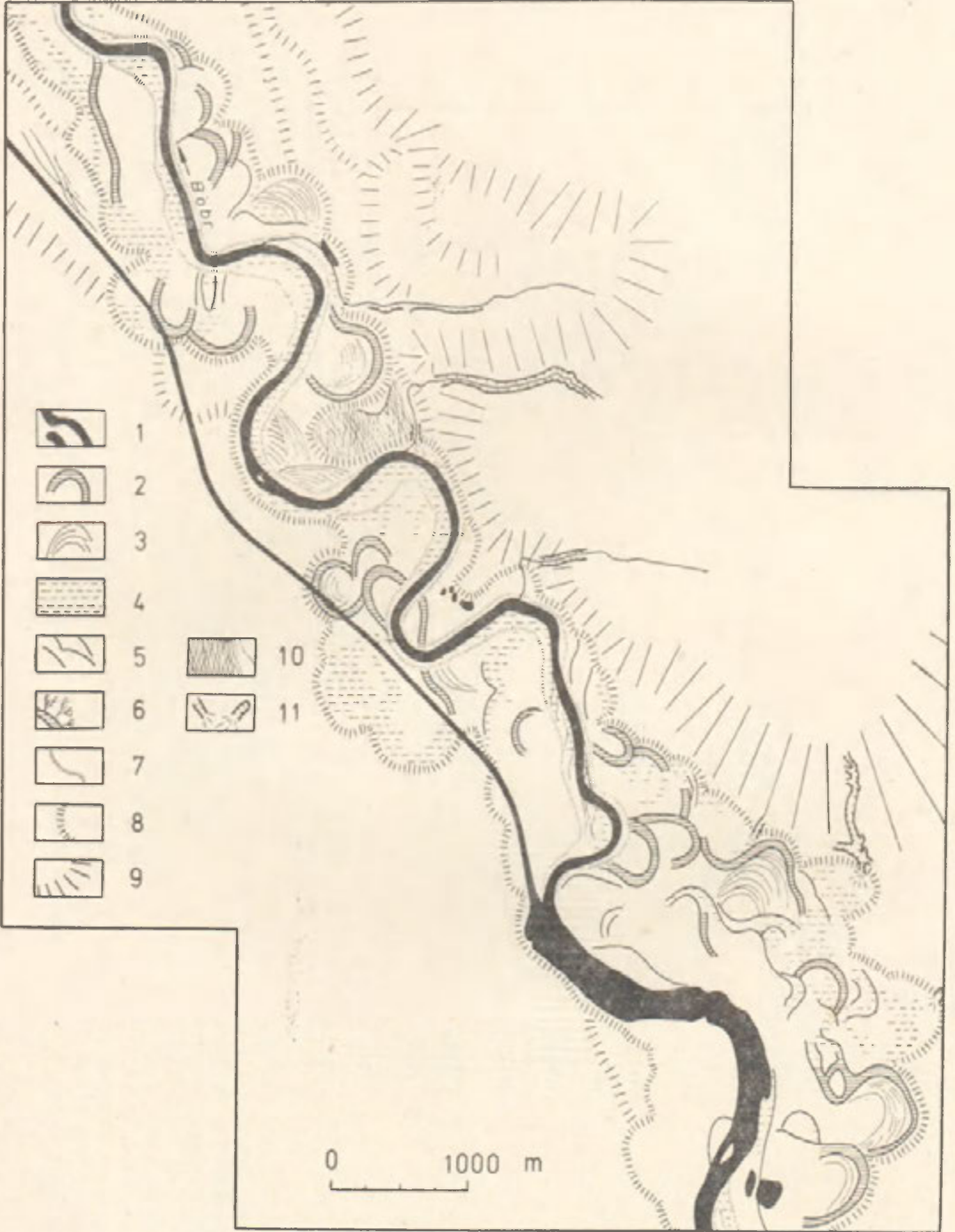
W morfologii dolnego odcinka Bobru zaznacza się kilka elementów wysokościowych:

- szeroki poziom terasowy (12—17 metrowy) rozwinięty na odcinku Żagań — Krzystkowice. Jego szerokość sięga 1,5—2,5 km. Zachował się on głównie na lewym brzegu. Poziom ten jest łagodnie nachylony ku osi doliny, przy czym nachylenie to jest rzędu 0,4—0,6%. Od strony doliny ogranicza go wysoka krawędź w wielu miejscach poroziennana dolinkami denudacyjnymi nawiązującymi do dna doliny,
- związany z tym wysokim poziomem terasowym stożek Bobru, wspany w Pradolinę Barucko-Głogowską. Stożek ten ma dwa poziomy nawiązujące do wyższej terasy pradolinnej oraz trzeci, nadbudowujący niższy poziom terasy pradolinnej,
- fragmenty wysokiego, wyniesionego o około 15 m ponad współczesne lustro wody w rzece poziomu terasowego na odcinku poniżej Krzywańca,
- niewielkie, zachowane w postaci fragmentów resztki niższych poziomów terasowych, których wysokości ponad obecnym zwierciadłem wody w rzece wahają się od 7 do 12 m,
- rozległa powierzchnia terasowa wyniesiona 3—5 m ponad współczesne zwierciadło wody w rzece. Jej szerokość sięga 1,250—1,800 km na odcinku Żagań — Krzywaniec do 0,6—0,7 km w odcinku przełomowym. W ukształtowaniu tej powierzchni rysują się odrębne poziomy, jednak różnice wysokości pomiędzy nimi są minimalne i sięgają 1—1,5 m. W morfologii tego poziomu istotną rolę odgrywają ślady meandrowej działalności rzeki,
- wąski i fragmentaryczny poziom terasowy przylegający bezpośrednio do współczesnego koryta rzeki, o szerokości do około 300 m. Budują go formy charakterystyczne dla rzeki roztokowej, jak i formy będące dziełem rzeki meandrującej,
- liczne formy stanowiące morfologiczny skutek działalności człowieka w korycie rzeki oraz na obszarze doliny, a więc stożki deltowe



Ryc. 2. Profil podłużny lewo- i prawobrzeżnej części doliny dolnego Bobru oraz obszaru z nią graniczącego: 1 — Wzniesienia Zagańsko-Szprotawskie i Wał Trzebnicki, 2 — Wzniesienia Żarskie, 3 — Wał Zielonogórski, 4 — kemowe i sandrowe formy Pagórków Gubińsko-Zielonogórskich, 5 — terasa leszczyńska ze stożkami wsypanymi w Pradolinę Barucko-Głogowską, 6 — dno Pradoliny Barucko-Głogowskiej, 7 — terasa poznańska i stożek wsypany w Pradolinę Warszawsko-Magdeburgską, 8 — terasa postpoznańska, 9 — terasa wczesnoholoceńska, 10 — terasa środkowo-młodoholoceńska, 11 — terasa współczesna

Longitudinal profile of the left- and right-bank part of the lower Bóbr river valley and the adjacent area: 1 — Zagań—Szprotawy elevations and the Trzebnica Rampart, 2 — Żary elevations, 3 — Zielona Góra Rampart, 4 — kame and sandr forms of the Gubin—Zielona Góra Hills, 5 — Leszno terrace with cones spilled into the Barut—Głogów ice-marginal valley, 6 — bottom of the Barut—Głogów ice-marginal valley, 7 — Poznań terrace and a cone spilled into the Warszawa—Magdeburg ice-marginal valley, 8 — Post—Poznań terrace, 9 — Early Holocene terrace, 10 — Middle Young Holocene terrace, 11 — contemporary terrace





w strefach cofek wody powyżej urządzeń piętrzących, rozmaite budowle regulacyjne, a także wyrobiska żwirowni i glinianek, groble, rowy melioracyjne, nasypy dróg i linii kolejowych itp.

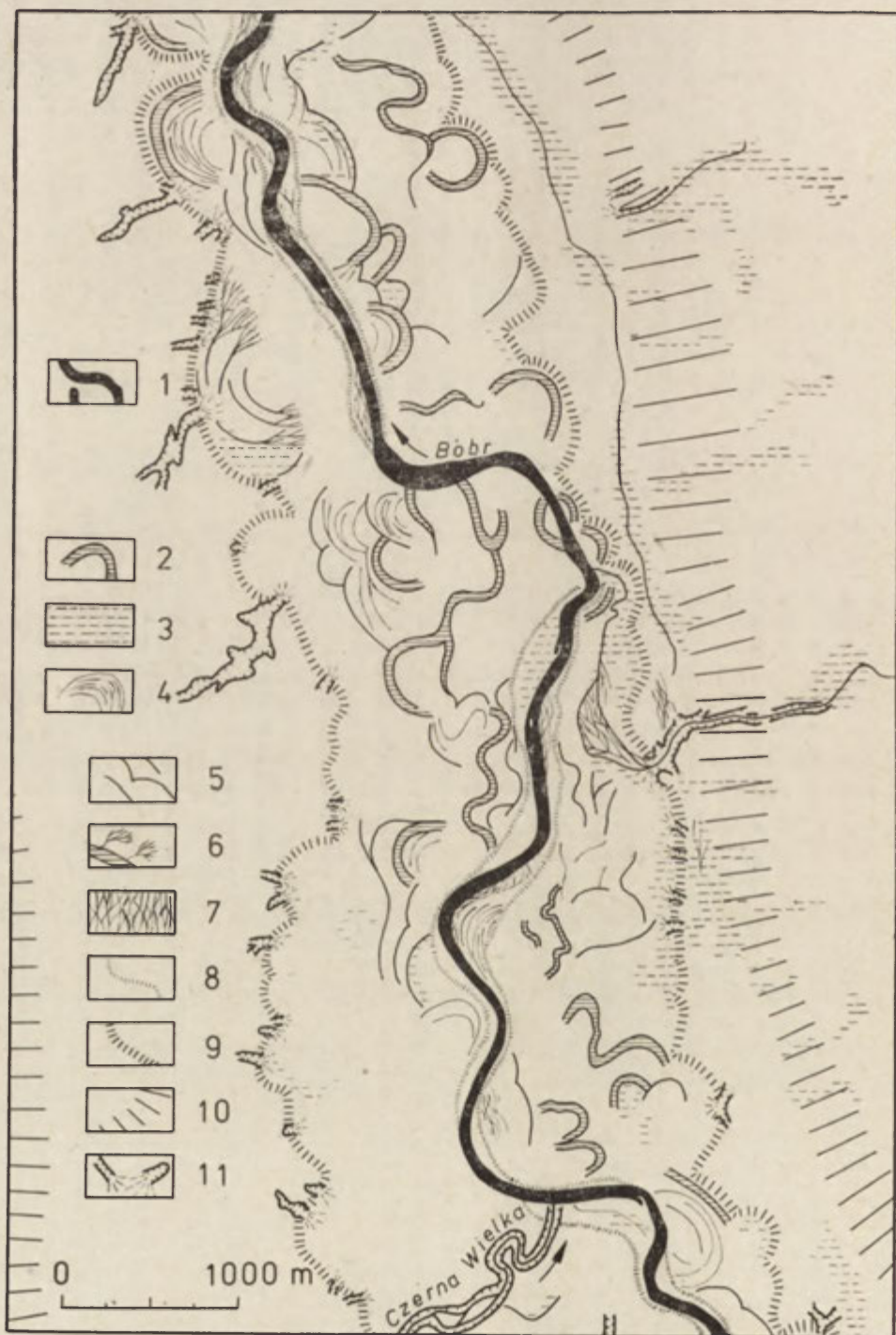
### Zespół teras środkowo- i późnholoceńskich jako dno doliny

Dno doliny na dolnym odcinku Bobru stanowi zespół teras 3—5 metrowych oraz równina zalewowa. Wszystkie one zbiegają się w odcinku ujściowym (por. ryc. 2) poniżej Dychowa tworząc kolejny stożek Bobru nadbudowujący 40 m poziom terasy Odry w rejonie Krosna Odrzańskiego.

Na mapach i zdjęciach lotniczych omawiany poziom terasowy jest łatwo rozpoznawalny, bowiem ogranicza go krawędź o zarysie łukowatym, o wysokości od 3—4 m do około 17 m. Poziom ten wyróżnia też sposób użytkowania gruntów (przeważają łąki i pastwiska), a przede wszystkim liczne ślady działalności rzeki meandrującej w postaci łukowatych zagłębień zajętych przez mokradła i bagna. Staje się to szczególnie czytelne na zdjęciach lotniczych (por. W. Fl o r e k 1978a, b, 1979), gdzie oprócz paleokoryt widoczne są również liczne łuki meandrowych łąk wałowych (*point bars*), rzadziej ślady koryt przelewowych (*chutes*) i stożki przelewowe (*chute bars*) oraz inne ślady działalności fluwialnej, najczęściej w postaci niewysokich podcięć, o z reguły łukowatym zarysie. Stosunki morfologiczne na obszarze dna doliny Bobru ilustrują kalki fotointerpretacyjne zdjęć lotniczych odcinków doliny od Krzystkowic do Tarnawy Krośnieńskiej (ryc. 3) oraz od Żagania do Miodnicy (ryc. 4).

Ryc. 3. Kalka fotointerpretacyjna doliny Bobru na odcinku od Krzystkowic do Tarnawy Krośnieńskiej; 1 — swobodne powierzchnie wodne, 2 — paleokoryta wypełnione osadami mineralnymi i organogenicznymi, 3 — meandrowe łąchy wałowe, 4 — bagna i podmokłe łąki, 5 — ślady działalności wody płynącej na powierzchni zespołu teras holoceńskich, 6 — ślady działalności koryt przelewowych, 7 — erozyjna skarpa stanowiąca granicę współcześnie formującego się poziomu terasowego, 8 — skarpy erozyjne stanowiące granice pozostałych poziomów terasowych, 9 — skarpa erozyjna stanowiąca granicę doliny Bobru oraz Pradoliny Barucko-Głogowskiej, 10 — ślady nieuporządkowanego przepływu wody, 11 — rozcięcia erozyjne i stożki napływowe

Photointerpretation servile copy of the Bóbr river valley at the section from Krzystkowice to Tarnawa Krośnieńska; 1 — free water surfaces, 2 — palaeochannel filled with mineral and organogenetic sediments, 3 — meander rampart bars, 4 — swamps and wet meadows, 5 — traces of activity of water flowing on the surface of a complex of Holocene terraces, 6 — traces of activity of overflow channels, 7 — erosion scarp which marks the limit of the presently formed terrace level, 8 — erosion scarps marking the limits of the remaining terrace levels, 9 — erosion scarp marking the limit of the Bober river valley and the Barut—Głogów ice-marginal valley, 10 — traces of unregulated flow of water, 11 — erosion cuttings and alluvial cones



Ryc. 4. Kalka fotointerpretacyjna doliny Bóbru na odcinku od Żagania do Miodnicy; objaśnienia symboli jak do ryc. 3

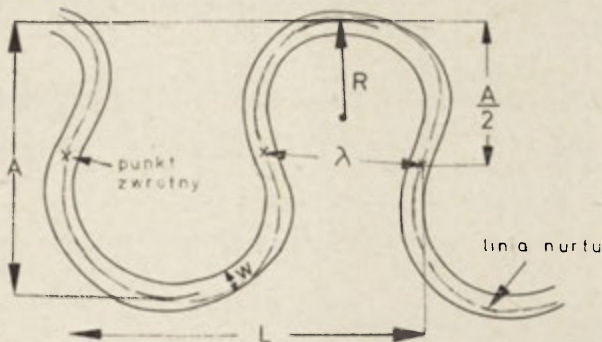
Photointerpretation servile copy of the Bóbr river valley at the section from Żagań to Miodnica; Symbols as in Fig. 3

## Cechy geometryczne współczesnych meandrów Bobru i paleomeandrów

Liczne zachowane na powierzchni terasy 3—5 m paleomeandry, jak i kręty przebieg współczesnego koryta Bobru skłoniły autora do bardziej wnikliwego rozpatrzenia cech geometrycznych współczesnych zakoli i paleomeandrów. Notowany w ostatnich latach wzrost zainteresowania cechami geometrycznymi meandrów rzecznych wziął się stąd, że jak to wykazano w licznych pracach autorów amerykańskich i europejskich opartych o studia eksperymentalne i terenowe, parametry geometryczne meandrów pozostają w pewnych, dość ścisłych związkach pomiędzy sobą i pomiędzy cechami hydraulicznymi cieków oraz cechami diagnostycznymi środowiska (por. Friedkin 1945, Leopold, Wolman, 1960, Leopold, Wolman, Miller 1964, Schuman 1968, 1971, 1977, Falkowski 1967, 1972, 1975, Popow 1969, Szumański 1972, Kozarski, Rotnicki 1977, 1978, Trafas 1975, Własow 1977, Mordziński 1971, W. Florek 1978a, 1979 i inni).

Na kształtowanie się koryt rzek meandrujących mają wpływ czynniki hydrauliczne, a także lokalne, takie jak stopień odporności podłoża, w którym rzeka kształtuje swoje koryto, zwartość i skład pokrywy roślinnej i wiele innych czynników, co podkreślali już pierwsi autorzy syntetycznych opracowań dotyczących rozwoju meandrów: J. F. Friedkin (1945), L. B. Leopold i M. G. Wolman (1960), R. A. Bagnold (1960), czy L. B. Leopold, M. G. Wolman i J. P. Miller (1964).

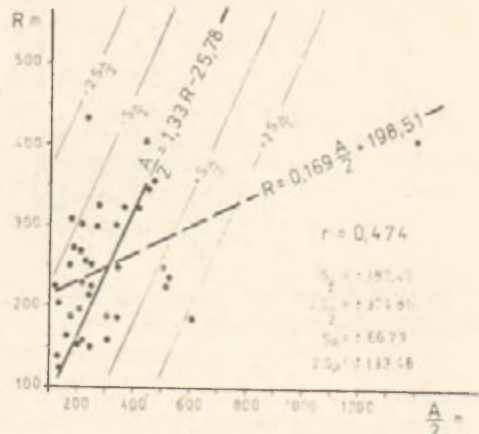
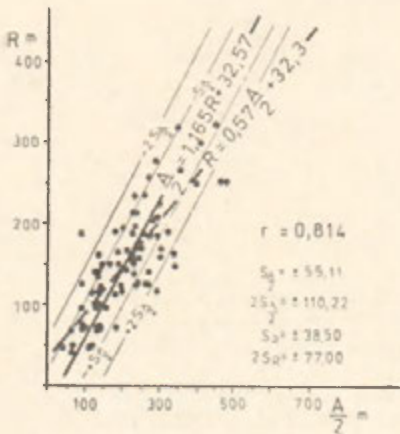
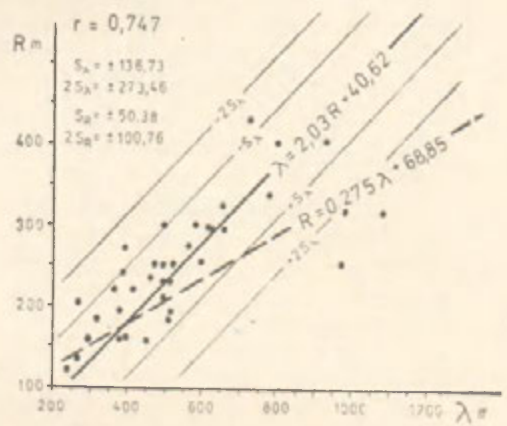
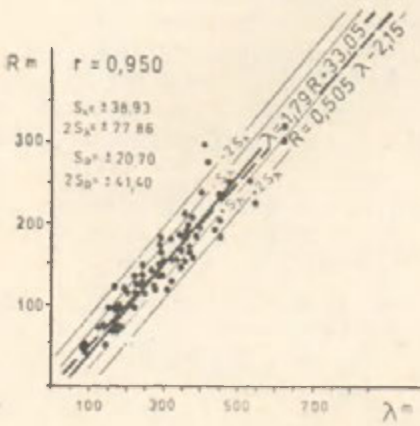
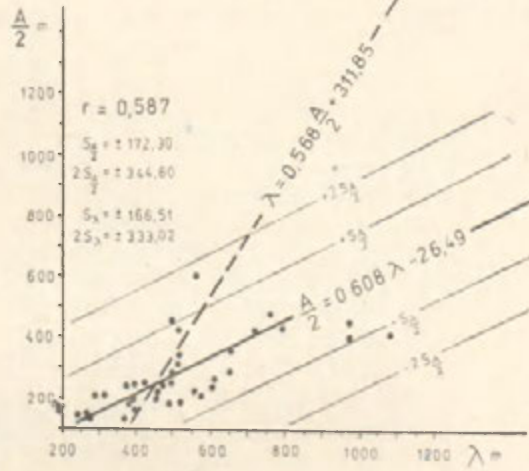
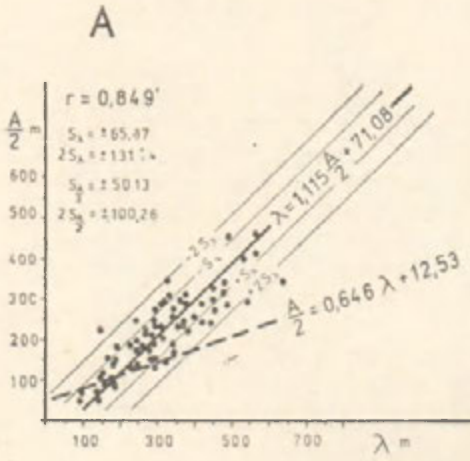
Zastosowana procedura badawcza została szczegółowo omówiona przez autora w oddzielnej publikacji (W. Florek 1978a). Zasadniczo sprowadza się ona do pomiarów parametrów geometrycznych „pojedynczego” zakola, a nie dwóch po sobie następujących (por. ryc. 5). Autor nawiązał więc do zaleceń Państwowego Instytutu Hydrologicznego ZSRR (por. Popow 1969, Własow 1977), a także do pracy K.



Ryc. 5. Parametry geometryczne meandrów w układzie zaproponowanym przez autora w zestawieniu z propozycją L. B. Leopolda i M. G. Wolmana (1960); objaśnienia symboli w tekście

Geometrical parameters of meanders in arrangement suggested by the author confronted with a proposal by L. B. Leopold and M. G. Wolman (1960); symbols explained in the text

B



Trafasa (1975), zachowując jednak system oznaczeń stosowany za L. B. Leopoldem i M. G. Wolmanem (1960).

Dokonano pomiarów:

- średniej szerokości koryta ( $w$ ),
- szerokość meandru ( $\lambda$ ), w poprzednich pracach oznaczanej jako połowa fali meandrowej  $\left(\frac{L}{2}\right)$
- połowy amplitudy fali meandru  $\left(\frac{A}{2}\right)$
- średniego promienia krzywizny meandru ( $R$ ).

Parametry te pomierzono dla 85 paleomeandrów i 38 meandrów współczesnych. Zbadano też relacje pomiędzy poszczególnymi parametrami geometrycznymi wyznaczając równania regresji oddzielnie dla paleomeandrów i meandrów współczesnych. Obliczono również współczynniki korelacji ( $r$ ) dla poszczególnych relacji oraz wartości błędów standardowych ( $S$ ). Pełne ich zestawienie można znaleźć w oddzielnej publikacji autora (W. Flórek 1978a). Ryc. 6 zawiera przykłady relacji pomiędzy parametrami geometrycznymi meandrów.

Przeprowadzone studia wykazały, iż formy współczesne są większe, jedynie średnia szerokość paleomeandrów ( $w$ ) jest większa od szerokości koryta rzeki współczesnej. Wyjaśnienie tego stanu rzeczy może być dwojakie:

- zakola rzeki współczesnej ukształtowały się w zasadniczych zrębach już przed okresem prac regulacyjnych na Odrze i w dolinie Bobru w XIX stuleciu. Świadczy o tym stan zarejestrowany na mapach pochodzących z początku wieku XIX (por. W. Flórek 1979). W wyniku tych prac nastąpiło wcięcie koryt rzek uregulowanych, a więc zmniejszenie pierwotnej, ukształtowanej przez rozwój naturalnych procesów fluwialnych, szerokości koryta rzeki,
- wypełnienie paleokoryt osadami drobnoziarnistymi i organogenicznymi nastąpiło do poziomu wyższego od średniego stanu wód rzeki z okresu, kiedy owe koryta były czynne.

Mierzone przez autora parametry geometryczne meandrów są najczęściej korelowane ponadto z głębokością koryta ( $d$ ), spadkiem koryta ( $s$ ), i wielkością przepływu wody ( $Q$ ). Według S. A. Schumma (1971) rozmiary transportu rumowiska dennego ( $Q_s$ ) są również ważnym elementem określającym cechy geometryczne meandrów. Autor ten uważa, że wielkość przepływu ( $Q$ ) oraz rozmiary transportu rumowiska dennego ( $Q_s$ ) są zmiennymi niezależnymi wpływającymi na morfologię koryta, to znaczy jego wymiary, kształt, spadek i układ. Przekonanie to wynika za-

Ryc. 6. Przykłady zależności pomiędzy wybranymi parametrami geometrycznymi paleomeandrów (A) i meandrów współczesnych (B) dolnego Bobru z podaniem wartości współczynnika korelacji ( $r$ ) i błędu standardowego ( $S$ )

Examples of dependencies between chosen geometrical parameters of palaeomeanders (A) and contemporary meanders (B) of the lower Bóbr with the value of correlation coefficient ( $r$ ) and standard error ( $S$ )

równo z własnych dociekań autora, jak i dokonań innych badaczy: S. Lelivsky'ego (1955), L. B. Leopolda i M. G. Wolmana (1957), G. H. Dury'ego (1965), i innych. Według S. A. Schumma (1971) wszystkie możliwe sytuacje związane z geometrią koryt rzek płynących kręto opisują trzy zależności:

$$Q^+ Q_s^+ \propto w^+, d^{+-}, L^+, s^{+-}, p^-, F^+$$

$$Q^+ Q_s^- \propto w^{+-}, d^+, L^{+-}, s^-, p^+, F^-$$

$$Q^- Q_s^+ \propto w^{+-}, d^-, L^{+-}, s^+, p^-, F^+,$$

gdzie  $F = \frac{w}{d}$  (wskaźnik kształtu koryta), pozostałe symbole objaśnione są w tekście.

W przypadku Bobru mamy do czynienia z niewątpliwym wzrostem promienia krzywizny meandru ( $R^+$ ), szerokości meandru ( $\lambda^+$ ) i połowy amplitudy fali meandru ( $\frac{A^+}{2}$ ) oraz ze zmniejszeniem się szerokości koryta ( $w^-$ ) w meandrach rzeki współczesnej w stosunku do koryt paleomeandrów zachowanych na powierzchni terasy 3—5 metrowej.

Wzrost wartości średniego promienia krzywizny meandru jest wraz z zmniejszeniem się krętości rzeki ( $p^-$ ). Nieliczne wykonane pomiary wskazują też na zmniejszenie się głębokości koryta rzeki współczesnej ( $d^-$ ) w relacji do głębokości paleokoryt. Brak jest jedynie informacji na temat spadku ( $s$ ), biorąc jednak pod uwagę fakt większej krętości rzeki kopalnej oraz nie ulegający w zasadzie zmianom w ostatnim okresie stopień nachylenia najniższych teras (por. ryc. 2) należy przyjąć, że dla rzeki współczesnej osiąga on większą wartość. Byłoby więc:

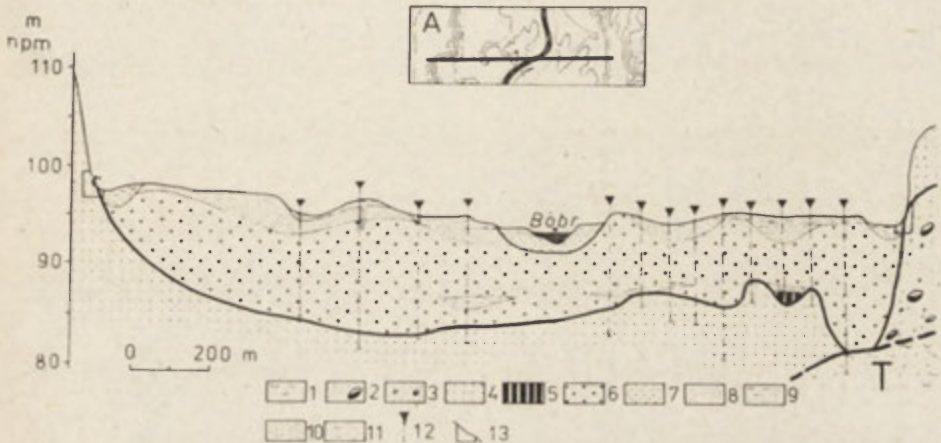
$$Q^- Q_s^+ \propto w^+, d^-, L^+, p^-, s^+, F^+.$$

A więc pra-Bóbr, który uformował powierzchnię teras 3—5 metrowych, w świetle powyższych rozważań, których kwintesencję stanowi przytoczona zależność, jawi się nam jako rzeka, której przepływ ( $Q$ ) był większy od przepływu w rzece współczesnej, natomiast masa rumowiska dennego, transportowanego przez ówczesną rzekę była mniejsza (por. W. Florek 1978 a, 1979). Zebrane przez autora materiały nie dają możliwości zrekonstruowania rozmiarów przepływów Bobru z okresu kształtowania terasy środkowo-mlodoholocenijskiej. Obliczenia dokonane przy zastosowaniu różnych formuł Ch. W. Carlstona (1965), C. C. Inglisa (1949), czy S. Mordzińskiego (1971) dały wyniki ogromnie rozbieżne. Przyczynę takiego stanu rzeczy stanowi fakt, iż formuły zaproponowane przez wymienionych autorów uzależniają wielkość przepływu (średniego, maksymalnego, czy kształtującego koryto) od wielkości jednego tylko parametru geometrycznego koryta, podczas gdy, jak to autor starał się za S. A. Schummem wykazać, o zmianie geometrii koryta decyduje również zmiana ilości transportowanego rumowiska dennego. Ponadto wykazano, iż parametry geometryczne koryta mogą się zmieniać w wielu kierunkach, jedne rosnąć, podczas gdy inne wykazują tendencję do zmniejszania się.

Omówienie budowy geologicznej zespołu teras 3—5 metrowych, jak i wyniki analizy palinologicznej osadów wypełniających jeden z paleomeandrów, a także rezultaty datowań metodą radiowęglą  $C^{14}$  pozwolą na lepsze zrozumienie wniosków sformułowanych na podstawie analizy cech geometrycznych meandrów Bobru.

## Osady facji korytowej teras 3—5 metrowych i ich wiek

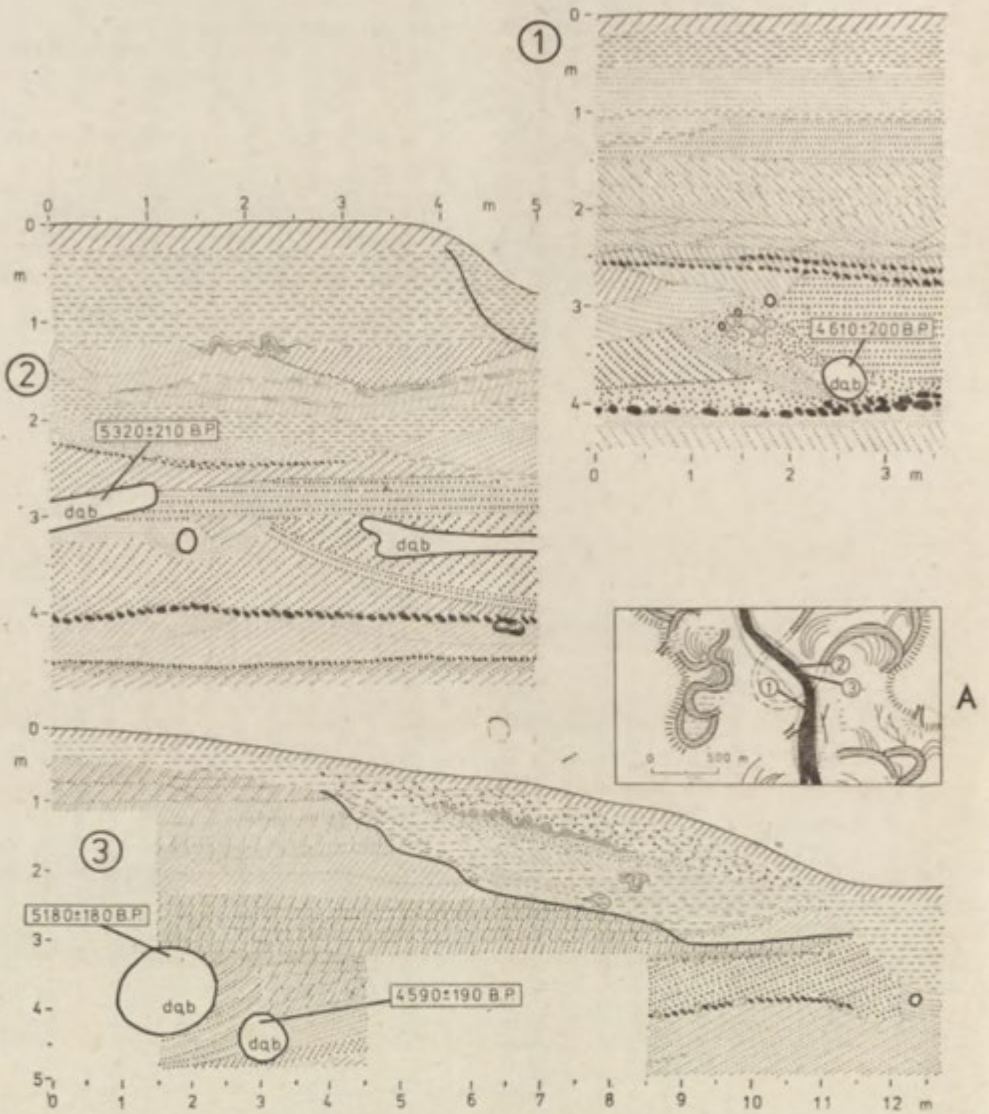
Budowa geologiczna zespołu teras 3—5 metrowych została rozpoznana dzięki licznym wierceniom i wkopom. Ryc. 7 ilustruje ją na przykładzie rejonu Starego Żagania. Podstawową masę osadów terasy 3—5 metrowej stanowią gruboziarniste piaski i żwiry korytowe. Osady drobnoziarniste — to głównie wypełnienia paleokoryt, a także utwory podwodzowe występujące na części powierzchni terasy.



Ryc. 7. Przekrój geologiczny przez dolinę Bobru w poziomie terasy środkowo-młodoholoceńskiej na północ od Starego Żagania: A — lokalizacja przekroju, 1 — il trzeciorzędowy, 2 — glina, 3 — żwiry i piaski glacialfluwialne, 4 — piaski średnioziarniste terasy leszczyńskiej (TL), 5 — torf, 6 — żwiry i piaski gruboziarniste serii podstawowej terasy środkowo-holoceńskiej, 7 — piaski gruboziarniste serii podstawowej terasy współczesnej (TW), 8 — piaski średnio- i gruboziarniste łąch, 9 — piaski drobnoziarniste i mułki utworów terasowych i wałów brzegowych, 10 — mułki wypełnień paleokoryt, 11 — mułki zailone wypełniające paleokoryto, 12 — wiercenia, 13 — wkopy

Geological section through the Bóbr valley at the level of the Middle Young Holocene terrace north of Stary Żagań: A — location of the section, 1 — Tertiary clay, 2 — loam, 3 — gravels and glacialfluvial sands, 4 — medium-grained sands of the Leszno terrace (TL), 5 — peat, 6 — gravels and coarse-grained sands of the basic series of the Middle Holocene terrace, 7 — coarse-grained sands of the basic series of the contemporary terrace (TW), 8 — medium- and coarse-grained sands of bars, 9 — fine-grained sands and silts of terrace forms and marginal ramparts, 10 — silt of palaeochannel fillings, 11 — clayed silts filling the palaeochannel, 12 — borings, 13 — diggings

Wiek osadów korytowych można było określić ze znacznym prawdopodobieństwem na podstawie wieku pni czarnych dębów tkwiących w osadach. Próbkę pobrano z pni odsloniętych w podcięciach brzegowych w rejonie Gorzupi Dolnej (por. ryc. 8), gdzie można było szczegółowo określić pozycję pni w osadach. Tkwią one w osadach łąch piaszczystych (por. Reineck, Singh 1973). Wiek pobranych próbek określono następująco:



Ryc. 8. Położenie wydatowanych pni czarnych dębów w osadach; A — lokalizacja odsłoneń, 1 — odsłonięcie w prawym brzegu — widoczny pień z którego pobrano próbkę Go/75/1, 2 — odsłonięcie w prawym brzegu — widoczny pień z którego pobrano próbkę Go/75/4, 3 — odsłonięcie w prawym brzegu — widoczne pnie z których pobrano próbki Go/75/2 i Go/75/3

Position of dated black oak trunks in sediments; A — location of outcrops, 1 — outcrop in the right bank — trunk from which sample Go/75/1 was taken, 2 — outcrop in the right bank — trunk from which Go/75/4 sample was taken, 3 — outcrop in the right bank — trunks from which Go/75/2 and Go/75/3 samples were taken



próbka Go(75)1 —  $4610 \pm 200$  lat B.P. (Gd-407),

próbka Go(75)2 —  $4590 \pm 190$  lat B.P. (Gd-406),

próbka Go(75)3 —  $5180 \pm 180$  lat B.P. (Gd-396),

próbka Go(75)4 —  $5320 \pm 210$  lat B.P. (Gd-405),

przy okresie połowicznego rozpadu  $C^{14} = 5568$  lat.

Zatem fosylizacja wydatowanych pni czarnych dębów znalezionych w osadach terasy 3—5 metrowej dokonała się w drugiej połowie okresu atlantyckiego (przy uwzględnieniu różnicy jaka występuje przy oznaczaniu wieku metodą dendrochronologiczną i  $C^{14}$ ), bądź na przełomie okresu atlantyckiego i subborealnego (por. W. Florek 1978b, 1979).

Obserwacje z doliny Bobru, a także analiza materiałów zawartych w publikacjach wielu innych autorów (por. Becker 1970, 1971, 1975, Środoń 1972, Kowalski 1975, Starkel 1972, 1977, Wroński 1974, Jahn, Szczepankiewicz, Dumanowski 1962, Mycielska-Dowgiałło 1977, Lindner 1977) pozwoliły na stwierdzenie, iż:

- fosylizacja czarnych dębów, jak i pni innych drzew następowała i następuje na drodze bocznego przesuwania się meandrującego koryta rzeczno (mechanizm tego procesu wyjaśniono na ryc. 9),
- okresy wzmózonej akumulacji pni drzewnych w osadach teras rzecznych były i są związane z okresami wzmózonej bocznej migracji koryt meandrujących, a nie z okresami katastrofalnych powodzi (jak to określali np. Becker 1970, 1971, 1975, Środoń 1972, czy Kowalski 1975). Świadczy o tym fakt, iż w dolinach średnic i dużych rzek pnie drzew zażrzebane są w osadach korytowych, a nie powodziowych (por. W. Florek 1978b, 1979).

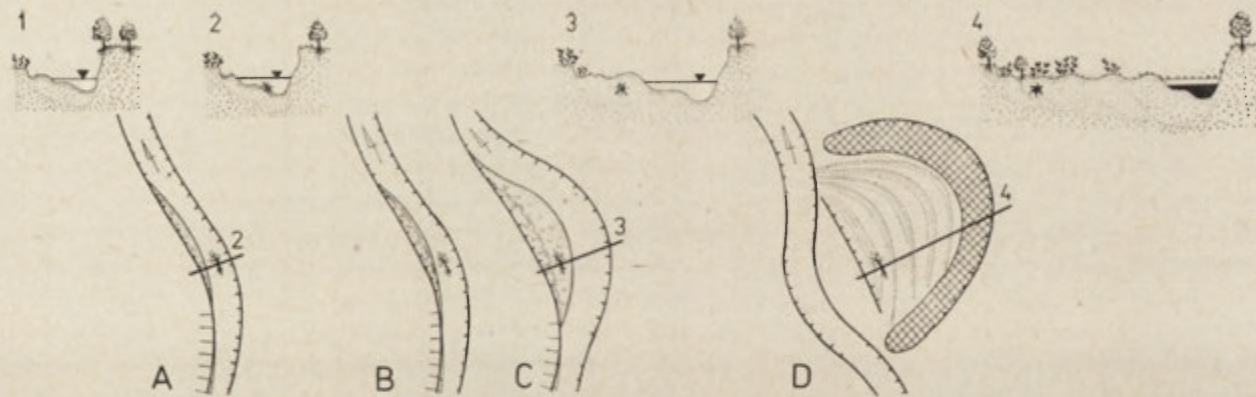
Taki przebieg zdarzeń geologicznych odpowiada głoszonemu ostatnio przez E. Falkowskiego (1971, 1972), L. Starkla (1972), K. Klimka i L. Starkla (1974) oraz S. Kozarskiego i K. Rotnickiego (1977, 1978) pogładowi o erozyjnym charakterze holocennego etapu rozwoju den dolinnych rzek na Niżu Polskim, połączonym z boczną migracją koryt meandrowych.

### Osady facji pozakorytowych budujące terasę 3—5 metrową

Według L. B. Leopolda, M. G. Wolmana i J. P. Millera (1964), na pozakorytowe osady środowiska fluwialnego składają się osady przykorytowe (wałów przykorytowych i stożków krewasowych) oraz osady równiny zalewowej i marsze, przy czym w dolinach rzek migrujących bocznie osady przykorytowe nie wykształcają się według tych autorów w sposób pozwalający na łatwe rozróżnienie. Według E. W. Śancera (1951) jedynie odległość od aktualnie funkcjonującego koryta rzeki decyduje o różnicach w uziarnieniu i innych cechach osadów różnych stref form zbudowanych z osadów pozakorytowych.

W dolinie dolnego Bobru osady pozakorytowe wykształcone są w postaci pokryw osadów powodziowych oraz w postaci niewielkich i czytelnych jedynie na zdjęciach lotniczych (ryc. 4) stożków krewasowych oraz w postaci wypełnień paleomeandrów.

Pokrywy madowe nie występują na całej powierzchni zespołu teras 3—5 metrowych, a jedynie na jej niższym, z zasady centralnie położonym fragmencie dna doliny. Wykształcone są w postaci warstwy 1,10—



Ryc. 9. Schemat obrazujący proces fosylizacji dębu w osadach Bobru w rejonie Popowic: A — stan koryta z lipca 1974 roku, B — stan z lipca 1976 roku, C, D, — kolejne, hipotetyczne etapy rozwoju meandru w przypadku utrzymania się istniejących tendencji, 1, 2, 3, 4 — przekroje poprzeczne przez koryto i dolinę Bobru ukazujące pozycję dębu, który uległ fosylizacji

Scheme showing the process of fossilization of oak in the Bóbr river sediments near Popowice: A — state of the channel in July 1974, B — state of July 1976, C, D, — successive, hypothetical stages of development of the meander in case the existing tendencies hold, 1, 2, 3, 4 — cross sections through the Bóbr channel and valley showing the position of fossilized oak

—1,80 m jasnobrązowych, najczęściej homogenicznych pyłów piaszczystych, niekiedy w stropie przewarstwianych jasnożółtym piaskiem drobnoziarnistym.

Wiek osadów pozakorytowych nadbudowujących powierzchnię teras 3—5 metrowych można było określić dzięki związkowi tych osadów z osadami wypełniającymi paleokoryta. Dokonano tego na stanowisku Wysoka-północ.

Osady wypełniające paleomeandry zbadano szczegółowo na czterech stanowiskach. Różnią się one lokalizacją, wielkością, kształtem i sąsiadującymi z nimi formami. Badania terenowe wykazały, że różni je również budowa geologiczna. Większe paleomeandry (Dobruszów Mały, Nowogród Bobrzański) są płytsze i wypełnione na ogół głównie osadami pylasto-drobnopiaszczystymi, przy minimalnym udziale materiału organogenicznego (jedna, zazwyczaj stropowa warstwa). Większe formy rozwinęły się raczej na odcinku Żagań — Krzywaniec. Paleomeandry mniejsze (Wysoka-północ, Wysoka-południe) położone są przede wszystkim w odcinku przelomowym Bobru przez formy marginalne fazy leśzczyńskiej. Są one głębsze i wypełniają je bardziej drobnoziarniste osady mineralne — mułki i mułki ilaste, przy dużym udziale materiału organicznego (do trzech warstw) — por. ryc. 10 i 11.

Analiza pyłkowa osadów wypełniających paleomeander Wysoka-północ (Krupiński 1981), jak i analiza lito-stratygraficzna tych osadów (W. Florek 1979, 1981) wykazały, iż wypełnianie tego paleomeandru rozpoczęło się w okresie subborealnym, prawdopodobnie na początku drugiej jego połowy (Krupiński 1981). Wypełnianie paleomeandru dokonywało się przy zmieniających się warunkach hydrologicznych i hydrogeologicznych, co mogło być spowodowane zmianami klimatu, jak i zmieniającym się w stosunku do paleomeandru położeniem aktualnie funkcjonującego koryta rzeki (W. Florek 1979, 1981). Późne pojawienie się zbóż oraz większości roślin synantropijnych, a także rezultaty badań archeologicznych wskazują na nikłe i ograniczone oddziaływanie osiedli ludzkich w zlewni dolnego Bobru oraz duże zwarcie pokrywy leśnej aż do późnego średniowiecza (por. Bagniewski 1975, Łodowski 1976 i inni).

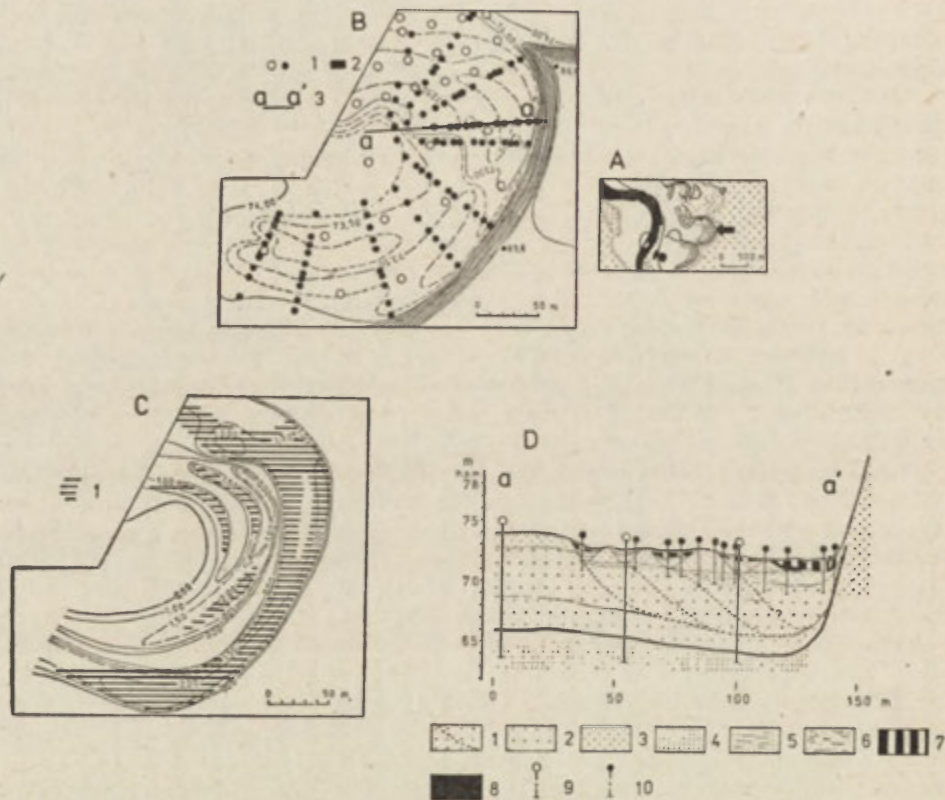
Osady wypełniające paleokoryta są więc wieku młodoholoceneskiego — subborealnego i subatlantyckiego, a ich związek z osadami pokryw madowych wskazuje na podobny wiek tych ostatnich. Potwierdzają to liczne znaleziska archeologiczne z okresu rzymskiego, halsztackiego i 5. okresu epoki brązu (Kołodziejski 1978 — inf. ustna, Kołodziejski, Marcinkian 1977).

Na podstawie wyników własnych badań Z. Bagniewski (1975, 1976, 1979 — inf. ustna) stwierdza, że stanowiska neolityczne i mezolityczne spotyka się w dolinie Bobru (zwłaszcza w środkowym biegu) jedynie na powierzchni poziomów plejstoceneskich, stanowiska lużyckie na krawędzi doliny (na pośrednich poziomach terasowych), zaś tylko stanowiska rzymskie spotykane są na powierzchni dna doliny.

### **Terasa 1-metrowa (równina zalewowa)**

Ten najniższy poziom morfologiczny osiąga wysokość do około 1,5 m ponad współczesne lustro wody w rzece. Proces jego formowania trwa nadal. Powierzchnia równiny zalewowej, mimo iż niewielka, jest —

wbrew swej nazwie — zróżnicowana pod względem morfologicznym. W rejonie Tarnawy Krośnieńskiej, Dobruszowa Wielkiego, czy ujścia Czernej Wielkiej urozmaicają ją ostańcowe formy terasy 3—5 metrowej.



Ryc. 10. Paleomeander Nowogród Bobrzański; A — szkic ukazujący położenie badanego paleomeandru, B — szkic hipsometryczny paleomeandru z naniesionymi punktami badawczymi: 1 — wiercenia, 2 — wkopy, C — strefa występowania i miąższość facji starorzeczy: 1 — obszar występowania osadów organogenicznych, D — główny przekrój geologiczny: 1 — żwiry i piaski gruboziarniste z powierzchniami erozyjnymi, 2 — piasek gruboziarnisty, 3 — piasek średnioziarnisty, 4 — piasek drobnoziarnisty, 5 — piasek drobnoziarnisty z przewarstwieniami mułku, 6 — mułek z przewarstwieniami piasku, 7 — torf rozłożony, czarny z przewarstwieniami mułku, 8 — torf brunatny, czysty, 9 — wiercenia archiwalne, 10 — wiercenia wykonane przez autora

Nowogród Bobrzański palaeomeander; A — sketch showing the position of the investigated meander, B — hypsometric sketch of the palaeomeander with research points: 1 — borings, 2 — diggings, C — zone of occurrence and thickness of facies of abandoned channels: 1 — area of occurrence of organogenetic sediments, D — main geological section: 1 — gravels and coarse-grained sands with surfaces of erosion pavement, 2 — coarse-grained sand, 3 — medium-grained sand, 4 — fine-grained sand, 5 — fine-grained sand with interbedding silts, 6 — silt with interbedding sand, 7 — black decomposed peat, with interbedding silt, 8 — pure brown peat, 9 — archival borings, 10 — borings made by the author

Fragmenty starych map *Topographische Karte*, a przede wszystkim *Generalstabskarte* przekonują o tym, iż na wielu odcinkach inicjalny fragment równiny zalewowej formowany był przez koryto rzeki dziczej. Liczniesze są ślady płynięcia rzeki w układzie krętym, których położenie świadczy, iż część z nich jest starsza od śladów rzeki roztokowej, większość zaś młodsza.

Stwierdzono, iż współczesna równina zalewowa formowała się przy wzrastającej ingerencji człowieka wyrażającej się w intensywnych karczunkach (w wieku XIII—XVI) oraz zakładaniu licznych folwarków (głównie wieki XVII i XVIII) (L o d o w s k i 1976, S c h w a r t z 1966). Rezultatem tego był okres rozwoju koryta roztokowego. Odwrócenie tej tendencji rozwojowej koryta nastąpiło po zakończeniu pierwszego etapu prac regulacyjnych Odry i Bobru. Prace regulacyjne, a następnie hydrotechniczne podjęto po katastrofalnej powodzi w roku 1736 i trwały one do roku 1917 (M a r q u a r d t 1922 za S c h w a r t z e m 1966). Spowodowało to wcięcie koryta Odry, a następnie i dolnego Bobru oraz powrót do skoncentrowanego układu koryta. Z kolei zabudowa hydrotechniczna Bobru, głównie zaś jego dolnego odcinka doprowadziła do podziału dolnego odcinka Bobru na kilka segmentów o zróżnicowanym bilansie procesów fluwialnych, co wywiera istotny wpływ na sposób formowania się współczesnego dna doliny (E. F l o r e k 1979).

Dolny Bóbr osiąga obecnie pewien pożądany stan dynamicznej równowagi odpowiadający warunkom zmienionym przez zabudowę hydrotechniczną i inne przejawy działalności człowieka.

### **Dno doliny jako rezultat faz rozwojowych środkowo- i młodoholocenijskich teras zalewowych**

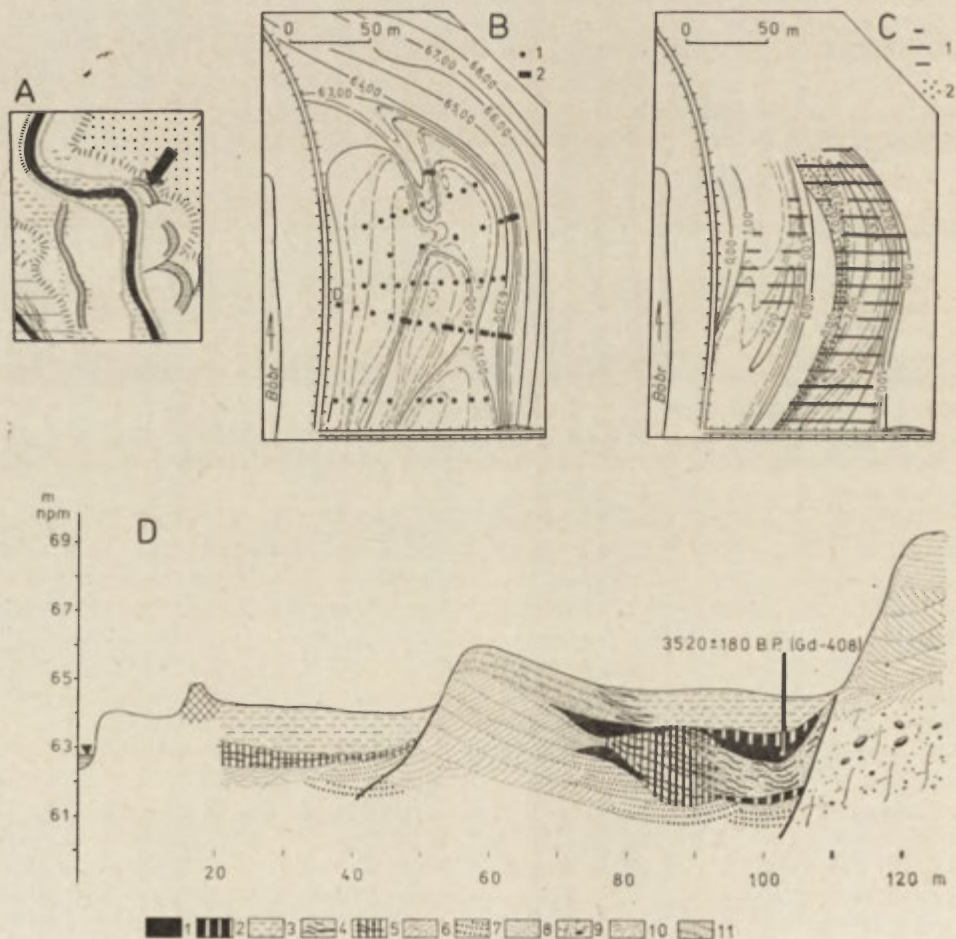
S. K o z a r s k i i K. R o t n i c k i (1977, 1978) przedstawili w ostatnim czasie krytyczne omówienie dotychczasowych poglądów na generalne tendencje rozwojowe den dolin rzecznych w chłodnych i ciepłych okresach czwartorzędu. W świetle przeprowadzonych przez tych autorów obserwacji w dolinach Proсны i Warty, holocenijski etap rozwoju dolin rzek nizinnych odznacza się ujemnym bilansem procesów fluwialnych, a więc ogólną tendencją erozyjną.

Współczesny etap rozwoju doliny dolnego Bobru rozpoczął się okresem podparcia wód spływających z południa przez tarczę lądolodu vistuliańskiego fazy leszczyńskiej (por. ryc. 1). Stworzyło to szczególne warunki dla zasypywania doliny mięszką warstwą osadów drobnoziarnistych i piaszczystych do znacznej wysokości (ryc. 2 i 12) oraz znacznego zmniejszenia się jej spadku w dolnym odcinku. Kolejne etapy regresji lądolodu u schyłku Vistulianu stworzyły warunki do przemian dna doliny polegających na przełamaniu się Bobru przez formy marginalne fazy leszczyńskiej i dość szybko postępującej erozji wgłębnej na zasypnym uprzednio odcinku od Żagania po Krzystkowie. Charakter tego procesu znany jest już z opisów R. G a l o n a (1968), czy S. K o z a r s k i e g o i K. R o t n i c k i e g o (1977, 1978), a zaliczany jest przez L. S t a r k l a (1979) do typu 2.2 dolin rzecznych, których odpływ zablokowany był przez tarczę lądolodu. Etap intensywnego wcinania się koryta był dość rozległy w czasie, o czym świadczy znaczne obniżenie się dna doliny (por. ryc. 2 i 12) oraz niemal zupełny brak pośrednich poziomów tera-

sowych, aż do uformowanych w młodszym holocenie, począwszy od połowy okresu atlantyckiego.

Również w dolinach innych rzek nizinnych stwierdzono stopniowe obniżanie się ich den w całym okresie od późnego Vistulianu do współczesności. Przykładem jest tu dolina Wisły pod Tarnobrzegiem (Mycielska-Dowgiałło 1972a, 1977), czy też między Solcem a Zawichostem (Falkowski 1967, 1971, 1972). Opracowania sporządzone dla innych rzek są mniej pełne, jednak z wielu z nich wynika, iż tendencja do obniżania den dolinnych była powszechna. Szczegółowe omówienie przykładów zawiera praca autora (W. Florek 1979).

Z ryc. 12 wynika, iż — odmiennie niż w dolinach Warty czy Prosy — wczesny holocen, czy też przełom Vistulianu i holocenu nie był w dolinie Bobru okresem najbardziej intensywnego obniżania się jej dna. Nie oznacza to jednak, że bilans procesów fluwialnych w tym okresie układał się bardziej korzystnie, aniżeli obecnie. Przekonuje o tym następujące wyliczenie. Przy średniej szerokości teras środkowo-młodoholocenijskich na odcinku Żagań — Krzystkowiec wynoszącej 1,2 km



i średniej głębokości wcięcia tego poziomu terasowego w stosunku do poziomu terasy leszczyńskiej — 14 m, ilość wyniesionego w ciągu około 15 000 lat działalności rzeki materiału wynosiła około 390 mln m<sup>3</sup>, co daje około 26 000 m<sup>3</sup>/rok. W młodszym holocenie działalność rzeki ograniczała się do pasa o szerokości nie przekraczającej 0,5 km, zaś wcięcie wyniosło około 4 m. Daje to około 46 mln m<sup>3</sup> materiału wyniesionego w ciągu 5 000 lat, czyli około 9 000 m<sup>3</sup>/rok. Trzeba tu jednak dodać, że w ciągu ostatnich mniej więcej 100 lat dno doliny obniżyło się o około 1,5 m na szerokości zaledwie średnio 150 m. Daje to około 5 mln m<sup>3</sup> wyniesionego materiału i wydajność procesu około 52 000 m<sup>3</sup>/rok.

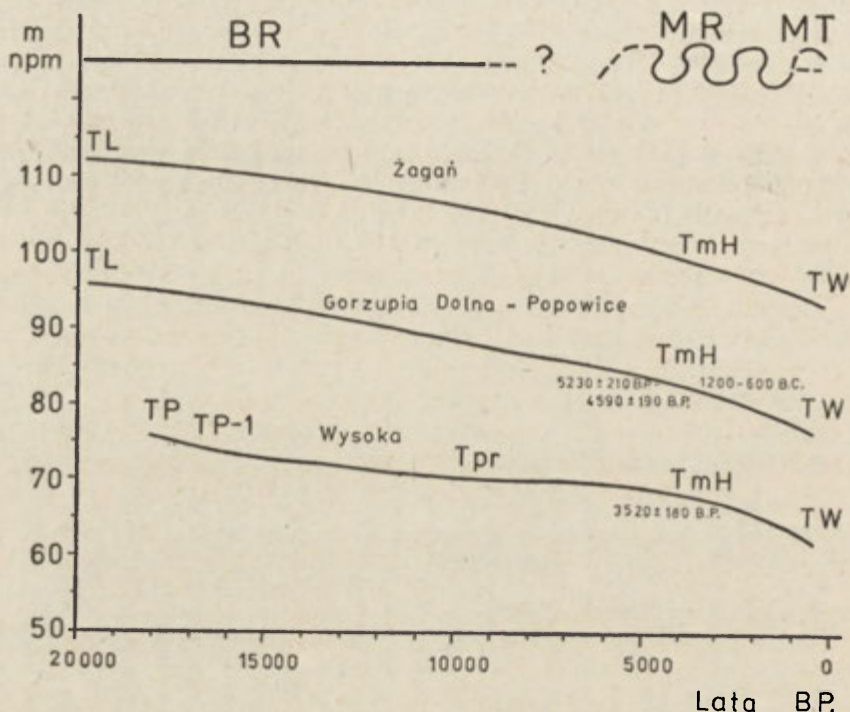
Zwiększenie intensywności procesu wyprzątania materiału z dolnego odcinka doliny Bobru przypadające na ostatnie lata związane jest z pracami regulacyjnymi i hydrotechnicznymi przeprowadzonymi i prowadzonymi w dolinie i korycie Bobru i Odry.

W świetle przedstawionych materiałów rozwój doliny dolnego Bobru podzielić można na następujące etapy:

1. okres zatamowania odpływu wód rzecznych przez tarczę lądolodu fazy leszczyńskiej, kiedy to przeciążone rumowiskiem roztokowe koryto pra-Bobru formowało poziom zasypiania,
2. postglacjalny etap rozcinania trwający aż do środkowego holocenu,
3. środkowo-młodoholocenijski etap względnej stabilizacji pionowej koryta i formowanego przez nie dna doliny. W okresie tym meandru-

Ryc. 11. Paleomeander Wysoka-północ; A — szkic ukazujący położenie badanego paleomeandru, B — szkic hipsometryczny paleomeandru z naniesionymi punktami badawczymi: 1 — wiercenia, 2 — wkopy, C — strefa występowania i miąższość facji starorzeczy: 1 — obszar występowania osadów organogenicznych, 2 — obszar, na którym osady facji starorzeczy przykryte są osadami wałów przykorytowych, D — główny przekrój geologiczny: 1 — torf, 2 — mułek ilasty, 3 — mułek piaszczysty, 4 — piasek z przewarstwieniami torfu o różnym stopniu rozkładu i makroszczątkami roślin, 5 — mułek z przewarstwieniami torfu o różnym stopniu rozkładu, 6 — warstwowane piaski strefy łachy wałowej, 7 — warstwowane gruboziarniste piaski i żwiry facji korytowej, 8 — warstwowane piaski wyższego poziomu terasowego, 9 — glina piaszczysta, 10 — piaszczyste utwory stokowe, 11 — naprzemianległe piaski i mulki wału brzegowego

Wysoka-North palaeomeander; A — sketch showing the position of the investigated palaeomeander, B — hypsometric sketch of the palaeomeander with research points: 1 — borings, 2 — diggings, C — zone of occurrence and thickness of facies of abandoned channels: 1 — area of occurrence of organogenetic sediments, 2 — area where the sediments of the facies of abandoned channels are covered with sediments of levee sediments, D — main geological section; 1 — peat, 2 — clayey silt, 3 — sandy silt, 4 — sand with interbedding peat of a varied degree of decomposition and macroremains of plants, 5 — silt with interbedding peat of a varied degree of decomposition, 6 — bedded sands of the point bar zone, 7 — bedded, coarse-grained sands and gravels of channel facies, 8 — bedded sands of a higher terrace level, 9 — sandy loam, 10 — sandy slope forms, 11 — alternating sands and silts of the levee rampart



Ryc. 12. Główne tendencje zmian położenia dna doliny Bobru w ciągu ostatnich 20 000 lat, w wybranych przekrojach doliny; BR — okres działalności rzeki roztokowej, MR — okres działalności rzeki meandrującej, MT — okres zmiennych tendencji rozwojowych koryta, TL — terasa leszczyńska, TP — terasa poznańska, TP-1 — terasa postpoznańska, TwH — terasa wczesnoholoceńska, TmH — terasa środkowc-młodoholoceńska, TW — terasa współczesna

Main tendencies of changes in position of the Bóbr river valley bottom over the past 20.000 years in chosen sections of the valley; BR — period of activity of a braided river, MR — period of activity of a meandering river, MT — period of varying tendencies in the development of the channel, TL — Leszno terrace, TP — Poznań terrace, TP-1 — Post-Poznań terrace, TwH — Early Holocene terrace, TmH — Middle-Young Holocene terrace, TW — contemporary terrace

jąca rzeka przerabiała starsze osady i kształtowała zasadnicze elementy dna doliny. Badania wykazały, że dokonywało się to przy większym niż obecnie przepływie wody i w warunkach mniejszego natężenia transportu rumowiska dennego.

— wszystkie te etapy rozwoju koryta uwarunkowane były przede wszystkim zmianami klimatycznymi;

- okres zdecydowanego wzrostu natężenia dostawy rumowiska do koryta rzeki związany ze wzrostem aktywności rolniczej w zlewni, głównie zaś wprowadzeniem uprawy ziemniaków, a także odwadnianiem den dolinnych i związanym z tym procesem przekształcania łąk w pola uprawne. W dolinach środkowej Odry i dolnego Bobru przy-



padło to na wieki od XVII do XIX. Zaobserwowano wówczas pojawienie się tendencji do roztokowego kształtowania koryta Bobru,

5. ostatni, około stuletni okres ponownej koncentracji koryta rzeki oraz erozji wgłębnej związanej z hydrotechniczną i regulacyjną działalnością człowieka w korytach zarówno Bobru, jak i Odry, a także z okresową eksploatacją kruszywa z koryta Bobru.

Ostatnie, stosunkowo krótkie okresy w rozwoju dna doliny uwarunkowane są antropogenicznie, choć działania człowieka bezpośrednio w korycie rzeki wywołane zostały licznymi i katastrofalnymi powodziami, jakie w dolinach rzek Dolnego Śląska pojawiały się na przestrzeni XVIII i XIX wieku.

Wydarzenia geologiczne i hydrologiczne jakie miały miejsce w dolinie dolnego Bobru nawiązują w zakresie sekwencji i skutków do wydarzeń, jakie rozegrały się w dolinach innych rzek na obszarze Niżu Polskiego w holocenie. Takie cechy rozwoju dna doliny dolnego Bobru, jak niezwykła intensywność procesów erozyjnych w pierwszej części holocenu, niewielkie skutki antropogenicznej aktywności w neolicie i średniowieczu i wreszcie zupełnie indywidualny etap rozwoju związany ze szczególnie intensywną zabudową hydrotechniczną i regulacyjną w ostatnim okresie pozwalają na indywidualne traktowanie historii rozwoju dna doliny dolnego Bobru.

#### LITERATURA

- Bagniewski Z. 1975, *Z badań mezolitycznych stanowisk nad rzeką Bóbr*, Śląskie Spraw. Archeol., t. 17, Wyd. Uniw. Wrocław, Wrocław.
- Bagniewski Z. 1976, *Wyniki badań sondażowych przeprowadzonych w Bobrowicach, woj. zielonogórskie*, Śląskie Spraw. Archeol., t. 18, Wyd. Uniw. Wrocław, Wrocław.
- Bagnold R. A. 1960, *Some aspects of river meanders*, U. S. Geol. Survey Prof. Paper, No 282-E.
- Bartkowski T. 1962, *O formach rozcięcia marginalnego i niektórych formach strefy marginalnej na Nizinie Wielkopolskiej (okolice Lubuska oraz Dolska)*, Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk za rok 1962, Nr 2, Poznań.
- Becker B. 1970, *Die Jahrringanalytische Datierung und die C<sup>14</sup> — Methode*, Mitt. der Bundesforschungsanstalt für Forst-u. Holzwirtschaft, Reinbek bei Hamburg, No 77, Holzbiologie, Juli 1970, Hamburg.
- Becker B. 1971, *Zwischenbericht über die dendrochronologische Bearbeitung subfossiler Eichen aus Flußterrassenschottern des Südlichen Mitteleuropas*, Jahrbuch der Akad. der Wissensch. u. der Lieteratur.
- Becker B. 1975, *Dendrochronological observations on the postglacial river aggradation in the southern part of central Europe*, Biul. Geol., t. 19, Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.
- Carlston Ch. W. 1965, *The relation of free meander geometry to stream discharge and its geomorphic implications*, Amer. Journ. of Science, No 263.
- Dumanowski B., Jahn A., Szczepankiewicz S. 1962, *The Holocene of Lower Silesia in the light of the first radiocarbon dating*, Bull. Acad. Pol. Sci., Vol. 10, No 1, Warszawa.

- Dury G. H. 1965, *Theoretical implications of underfit streams*, U. S. Geol. Survey Prof. Paper, No 452-C.
- Dy jor S. 1974, *Zaburzenia glacictektoniczne na obszarze Ziemi Lubuskiej*, Mat. Symp. Geol.-Inż. Glacitekt., Zielona Góra.
- Falkowski E. 1967, *Ewolucja holocenijskiej Wisły na odcinku Zawichost—Solec i inżyniersko-geologiczna prognoza jej dalszego rozwoju*, Biul. Inst. Geol., Nr 198, Z Badań Geol.-Inż. w Polsce, t. 4, Warszawa.
- Falkowski E. 1971, *Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski*, Biul. Geol., t. 12, Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.
- Falkowski E. 1972, *Regularities in development of Lowland rivers and changes in river bottom in the Holocene*, Exc. Guide-Book, Symp. of the INQUA Comm. on Studies of the Holocene „Changes in Palaeogeography... etc.”, 2-nd Part — The Polish Lowland, Warszawa.
- Falkowski E. 1975, *Variability of channel processes of lowland rivers in Poland and changes of the valley floors during the Holocene*, Biul. Geol., t. 19, Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.
- Florek E. 1979, *Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na przebieg procesów fluwialnych na przykładzie dolnego Bobru*, maszynopis w Bibl. Wydz. Geogr. i Studiów Reg. Uniw. Warsz., Warszawa.
- Florek W. 1978a, *Próba analizy zmian cech geometrycznych meandrów współczesnych i kopalnych na przykładzie dolnego Bobru*, Przegl. Geogr., t. 50, z. 4, Warszawa.
- Florek W. 1978b, *Pozycja czarnych dębów w osadach teras rzecznych i sposób ich fosylizacji w świetle badań z doliny dolnego Bobru*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t. 31, s. A, Warszawa—Poznań.
- Florek W. 1979, *Rozwój dna doliny dolnego Bobru w holocenie*, maszynopis w Bibl. Wydz. Geogr. i Studiów Reg. Uniw. Warsz., Warszawa.
- Florek W. 1981, *Późnholocenijskie osady wypełniające paleomeander Bobru na północ od Wysokiej*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t. 33, s. A, Warszawa—Poznań.
- Friedkin J. P. 1945, *A laboratory study of the meandering of alluvial rivers*, U. S. Waterways Exp. Station, Mississippi River Comm., Vicksburg.
- Galon R. 1968, *Ewolucja sieci rzecznej na przedpolu zanikającego lądolodu*, (w:) *Ostatnie zlodowacenie skandynawskie w Polsce*, pod. red. R. Galona, Prace Geogr. IG PAN, nr 74, PWN, Warszawa.
- Helpap O. 1935, *Zur Morphologie der Niederlausitz*, Berl. Geogr. Arb., Heft 8, Stuttgart.
- Inglis C. C. 1949, *The behaviour and control of rivers and canals*, Res. Publ. Centr. Waterpower, Irrigation and Navigation Res. Station, Poona.
- Klimaszewski M. 1978, *Geomorfologia*, PWN, Warszawa.
- Klimek K., Starkel L. 1974, *History and actual tendency of floodplain development at the border of Polish Carpathians*, (w:) *Geomorphologische Prozesse... ect.*, Abh. der Wiss. in Göttingen, Mat.-Phys. Klasse, III, No 29, Göttingen.
- Kołodziejwski A., Marcinkian A. 1977, *Materiały z cmentarzyska ludności kultury łużyckiej w Zaganiu-Kolonii*, Mat. Kom. Archeol., nr 3, Lub. Tow. Nauk., Zielona Góra.
- Kowalski W. C. 1975, *The evolution of Man's environment in the Holocene in Poland*, Biul. Geol., t. 19, Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.

- Kozarski S., Rotnicki K. 1977, *Valley floors and changes of river channel patterns in the North Polish Plain during the Late-Würm and Holocene*, Quaest. Geogr., No 4, Uniw. im. A. Mickiewicza, Poznań.
- Kozarski S., Rotnicki K. 1978, *Problemy późnowürmskiego i holocenijskiego rozwoju den dolinnych na Niziu Polskim*, Prace Kom. Geogr.-Geol. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, t. 19, PWN, Warszawa—Poznań.
- Krupiński K. M. 1981, *Wyniki badań palinologicznych młodoholocenijskich osadów w Wysokiej w dolinie dolnego Bobru (Ziemia Lubuska)*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t. 33, s. A, Warszawa—Poznań.
- Krygowski B. 1961, *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej, cz. 1 — Geomorfologia*, Prace Kom. Fizjogr. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Poznań.
- Krygowski B. 1972, *Nizina Wielkopolska*, (w:) *Geomorfologia Polski*, t. 2, pod red. R. Galona, PWN, Warszawa.
- Leliavsky S. 1955, *An introduction to fluvial hydraulics*, Constable and Co., London.
- Leopold L. B., Wolman M. G. 1957, *River channel patterns: braided, meandering and straight*, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 282-B.
- Leopold L. B., Wolman M. G. 1960, *River meanders*, Geol. Soc. of America, Bull., No 71.
- Leopold L. B., Wolman M. G., Miller J. P. 1964, *Fluvial processes in geomorphology*, W. H. Freeman and Co., San Francisco—London.
- Lindner L. 1977, *Wiek tarasów zalewowych rzek świętokrzyskich w świetle datowania „poziomu czarnych dębów” metodą C<sup>14</sup>*, Kwart. Geol., t. 21, Wyd. Geol., Warszawa.
- Lodowski J. 1976, *Osadnictwo a zalesienie Dolnego Śląska we wczesnym średniowieczu. Próba rekonstrukcji*, (w:) *Ziemia i ludzie dawnej Polski*, Prace Wrocław. Tow. Nauk., s. A, nr 179, Wrocław.
- Marquardt E. 1922, *Die Geschichtliche Entwicklung des Ausbanes der Deutschen Ströme*, (w:) *Methoden des Flußbanes*, Berlin.
- Mordziński S. 1971, *Określanie parametrów meandrów rzek*, Gosp. Wodna, z. 6.
- Mycielska-Dowgiałło E. 1972, *Stages of Holocene evolution of the Vistula Valley on the background of its older history in the light of investigations carried out near Tarnobrzeg*, Exc. Guide-Book, Symp. of INQUA Comm. on Studies of the Holocene „Changes in palaeogeography... etc.”, 2nd Part — The Polish Lowland, Warszawa.
- Mycielska-Dowgiałło E. 1977, *Channel pattern changes during the last glaciation and Holocene in northern part of the Sandomierz Basin and the middle part of the Vistula Valley, Poland*, (w:) *River channel changes*, K. J. Gregory (ed.), John Wiley and Sons, Chichester—New York.
- Popow I. W. 1969, *Dieformacji riečných rusiel i gidrotiechničeskoje stroitiel'stvo*, Gidromietieoizdat, Leningrad.
- Reineck H. E., Singh I. B. 1973, *Depositional sedimentary environment with reference to terrigenous clastic*, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.
- Rühle E. (red.) 1973, *Metodyka badań osadów czwartorzędowych*, Wyd. Geol., Warszawa.
- Schumm S. A. 1968, *River adjustment to altered hydrologic regime — Murrumbidgee River and palaeochannels*, Australia, Geol. Surv. Prof. Paper, No 598.

- Schumm S. A. 1971, *Fluvial geomorphology and river mechanics*, Water Res. Publ., Fort Collins, Colorado.
- Schumm S. A. 1977, *The fluvial system*, John Wiley and Sons, New York.
- Schwartz A. 1966, *Zmiany krajobrazu krainy zielonogórskiej na tle rozwoju osadnictwa od XI do XX wieku*, Wyd. Pozn., Poznań—Zielona Góra.
- Starkel L. 1971, *Metody analizy młodoczwartorzędowych teras w Karpatach*, Czas. Geogr., t. 42, z. 1, Warszawa—Wrocław.
- Starkel L. 1972, *Trends of development of valley floors of mountain areas and submontane depressions in the Holocene*, Studia Geomorph. Carp.-Balc., No 6, Kraków.
- Starkel L. 1977, *Paleogeografia holocenu*, PWN, Warszawa.
- Starkel L. (red.) 1978, *International Geological Correlation Programme, Project No 158, Palaeohydrological changes in the temperate zone in the last 15 000 years, Sub-project A, Fluvial environments*, Ed. J. B. Thornes and K. J. Gregory, Dep. of Geogr., London School of Economics, London.
- Starkel L. 1979, *Typology of river valleys in the temperate zone during the last 15 000 years*, Acta Univ. Ouluensis, s. A, Sci. Rerum Nat., No 82, Geologica No 3, Oulu.
- Sancer E. W. 1951, *Alluwij rawninnych riek umiერიენიგო პოჯასა ი ეგო ზნაენიე დლა პოზნანიეა ჯაკონომიერნოსთიე სტოენიეა ი ფორმიოვანიე ალუვიალნიე სუიტ*, Izd. AN SSSR, Trudy Inst. Geol. Nauk, wyp. 135, Moskwa.
- Szumański A. 1972, *Changes in the development of the lower San channel pattern in Late Pleistocene and Holocene*, Exc. Guide-Book, Symp., of the INQUA Comm. on Studies of the Holocene: „Changes in palaeogeography...etc.”, 2nd Part — The Polish Lowland, Warszawa.
- Srodoń A. 1972, *Roślinność Polski w czwartorzędzie*, (w:) *Szata roślinna Polski*, pod red. W. Szafera i K. Zarzyckiego, t. 1, PWN, Warszawa.
- Trafas K. 1975, *Zmiany biegu koryta Wisły na wschód od Krakowa w świetle map archiwalnych i fotointerpretacji*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., z. 40, Warszawa—Kraków.
- Tricart J. 1961, *Zagadnienia geomorfologiczne*, PWN, Warszawa.
- Własow A. T. 1977, *O dieformacjach izłučyn swobodno mieandrirujuščych riek (na primierie r. Dnesny)*, (w:) *Rusłowyje processy riek i dinamika wodojemow*, Trudy Gos. Godr. Inst., Wyp. 242, Gidromietieoizdat, Leningrad.
- Wroński J. 1974, *Wiek bezwzględny aluwioów niektórych rzek Dolnego Śląska*, Przegl. Geol., nr 12, Warszawa.

ВАЦЛАВ ФЛЁРЕК

ПОЗДНЕГОЛОЦЕНСКИЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ДОЛИНЫ НИЗОВЬЯ  
РЕКИ БОБЕР

Целью автора была реконструкция основных этапов развития русла низовья р. Бобер, а также дна речной долины, сформированной этим руслом. Автор хотел также определить влияние изменений элементов географической среды на процессы в русле и в бассейне, флювиальные отложения, гидрологический режим, геометрию русла, одновременно с отражением роли человека в формированию этих изменений.

Исследования охватили камерные и полевые работы. Среди камерных работ особую роль сыграл анализ изменений геометрических параметров меандров. Ссылаясь на работы С. А. Схумма, автор использовал этот анализ для оценки изменений географической среды, выражающихся в изменении количества текущей воды, а также силы транспорта осыпи.

История развития dna долины низовья р. Бобер началась приблизительно в максимуме лещинской фазы последнего оледенения для отрезка Жегань—Кшистковице, а также в периоде после прорыва р. Бобер через мергельные формы лещинской фазы, что произошло очевидно в конце познанской фазы — если относится это к отрезку ниже Кшистковиц.

Преобладающей тенденцией развития dna долины низовья р. Бобер является, начиная с лещинской фазы, тенденция к понижению dna долины. Эта тенденция является результатом отрицательного баланса флювиальных процессов на этом отрезке реки. Отмечено, что верхние уступы террасы были образованы рекой разветвляющей, зато dna долины сформировано рекой делающей меандры. Такое направление изменений характера процессов формирующих dna долины образовалось прежде всего в результате изменений климата, при увеличивающейся доле преобразований из-за хозяйственной деятельности человека.

Отмечено, что современное dna долины построено из двух уступов террасы. Старший формировался от второй половины атлантического до субатлантического периода, зато младший возникает уже лет 200.

Автор провёл исчерпывающие исследования геометрических черт палео-меандров сохраненных на поверхности средне-позднеголоценовой террасы, а также меандров современного Бобра. Были измерены параметры отдельных меандров по схеме предложенной автором. На основе этих работ определено, что расход реки, которая формировала средне-позднеголоценовую террасу, был большой, но зато такая река транспортировала меньшее количество донной осыпи.

На основе датировок  $C^{14}$  чёрных дубов, находящихся в русловых осадках средне-позднеголоценовой террасы, определено позднеатлантическое происхождение этих осадков. Отмечено также, что процесс окаменения стволов деревьев это главным образом результат бокового перемещения русла реки делающей меандры.

Исследования осадков в палеоруслах доказали, что большие формы более мелкие, они выполнены в значительной степени минеральными осадками. Меньшие палео-меандры более глубокие и выполнены главным образом алевритовыми осадками при значительной доле торфа (до трёх слоев).

Позднее появление зерновых культур и большинства синантропных растений (начало субатлантического периода), а также результаты археологических исследований свидетельствуют о небольшом и ограниченном воздействии хозяйства человека в бассейне низовья р. Бобер, а также о большой сплочённости лесного покрова, сохраняющейся до позднего средневековья, а может и позднее.

На современное состояние развития dna долины влияет существенным образом регуляция р. Одры и Бобер, которая произошла в 1736—1917 гг, а также гидротехническая застройка Бобра, главным образом его низовья.

WACŁAW FLOREK

YOUNG HOLOCENE STAGE OF DEVELOPMENT OF THE LOWER  
BÓBR RIVER VALLEY

The aim of the author is to reconstruct basic stages of development of the lower Bóbr river channel and the river valley bottom which was shaped by that channel. The author's intention was also to describe the influence of changes of elements of the geographical environment on processes occurring in the channel and in the river basin, fluvial sediments, hydrological regime, and geometry of the channel, including man's role in shaping those changes.

Studies included chamber and field works. Out of chamber works particular role was played by an attempt at analysis of changes of geometrical parameters of meanders, which was used by the author in relation to S. A. Schumm's studies for the assessment of changes of the geographical environment reflected in the change of the amount of flowing water and the intensity of transport of alluvial sediments.

The youngest history of the development of the lower Bóbr river valley bottom started in the period similar to the maximum of the Leszno stage of the latest glaciation for the section Żagań—Krzystkowice and at the period after the Bóbr river deflated through marginal forms of the Leszno stage, which, most probably, occurred by the end of the Poznań stage as far as the section below Krzystkowice is concerned.

The dominating tendency in the development of the lower Bóbr river valley bottom is, starting from the Leszno stage, the tendency to lower the valley bottom which occurs as a result of an adverse balance of fluvial processes at that river section. It was stated that upper terrace levels were formed by a braided river while the valley bottom — by a meandering river. Such a direction of changes of the character of processes shaping the valley bottom was formed primarily as a result of climatic changes accompanied by increasing contribution of changes which were the result of man's economic interference.

It was stated that the contemporary valley bottom is composed of two terrace levels. The older level was formed from the second half of the Atlantic period through the Sub-Atlantic period, the younger one has been being formed for about 200 years.

The author carried out comprehensive studies on geometrical features of palaeomeanders preserved on the surface of the Middle Young Holocene terrace and meanders of the present Bóbr river. Parameters of single meanders were measured according to the scheme proposed by the author. On the basis of studies it was determined that the river which had formed the Middle Young Holocene terrace was a river characterized by a greater flow of water but at the same time transporting less alluvial sediments.

On the basis of  $C^{14}$  datings of black oaks discovered in fluvial sediments of the Middle Young Holocene terrace, the age of those sediments was stated to be Late Atlantic. It was also stated that the process of fossilization of tree-trunks has been progressing mainly through lateral drifts of the channel of the meandering river.

Investigations of sediments filling palaeochannels proved that large forms are shallower and filled with mineral sediments mostly. Smaller palaeomeanders are deeper and mainly filled with silty sediments with a great deal of peats (down to three layers).

Late occurrence of grains and the majority of synanthropic plants (beginning of the Sub-Atlantic period) and results of archaeological research point to a slight and limited influence of man's economy in the lower Bóbr river basin and high density of forest cover, which persisted till the Late Middle Ages and most probably later.

The present state of development of the valley bottom is significantly influenced by the regulation of the Odra and Bóbr rivers accomplished in the years 1736—1917 and hydrotechnical structures of the Bóbr river, and mostly its lower section.

Translated by *Aneta Dylewska*





ELŻBIETA FLOREK

## Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na przebieg i bilans procesów fluwialnych na przykładzie dolnego Bobru

*The influence of hydrotechnic structures on the course and balance  
of fluvial processes on the example of the lower Bóbr river*

Zarys treści. Autorka podjęła próbę jakościowej i ilościowej oceny zmian procesów fluwialnych, jakie zachodzą pod wpływem zabudowy hydrotechnicznej. Wykazała, iż funkcjonowanie procesów fluwialnych w warunkach kaskadowej zabudowy rzeki polega na deponowaniu części transportowanego materiału w strefach podpiętrzeń wody, a następnie uzupełnianiu ilości rumowiska drogą lokalnej erozji, proporcjonalnej do uwolnionej energii potencjalnej rzeki. Wskazano negatywne skutki niekonserwowania i niszczenia urządzeń hydrotechnicznych i regulacyjnych oraz efekty właściwych przedsięwzięć hydrotechnicznych.

### Wprowadzenie

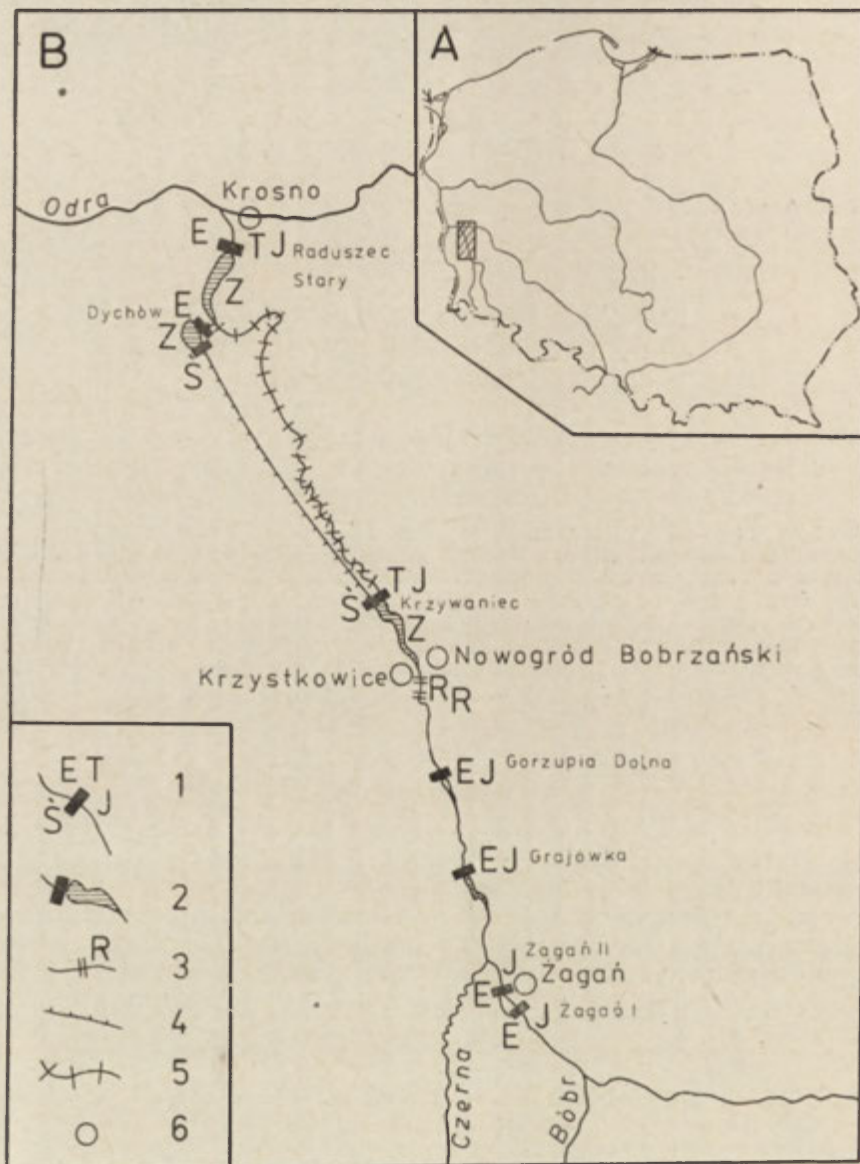
Naturalny rozwój systemów rzecznych, kształtowany przez czynniki klimatyczne i warunki geologiczne, ulega w ostatnich latach transformacji, której tempo rośnie nieustannie. Proces ten rozpoczął się wraz z rozwojem rolnictwa, następnie urbanizacji, ale nasilił się szczególnie wraz z rozwojem przemysłu, zwłaszcza tych jego gałęzi, które zużywają duże ilości wody, oraz powodują poważne zmiany naturalnego środowiska na dużych obszarach.

Stąd prowadzone w wielu krajach badania istoty i rozwoju naturalnych procesów fluwialnych coraz częściej są równoległe do badań procesów rozgrywających się w korytach, na terasach zalewowych, czy wręcz na obszarze całych zlewni rzek, które zostały przekształcone wskutek gospodarczej działalności człowieka.

Prace takie prowadzone były w różnych ośrodkach naukowych, lecz przeważnie z inżyniersko-technicznego punktu widzenia i niezwykle rzadko próbowano w nich ujmować zachodzące zmiany w sposób kompleksowy. W Polsce brak jest prac, które zagadnienie antropogenicznych przemian środowiska rzecznego traktowałyby w taki własnie sposób. Stanowiło to bodziec dla autorki do podjęcia takich badań, postulowanych później przez S. I h n a t o w i c z a (1975).

Celem pracy autorki stało się rozpoznanie całokształtu procesów fluwialnych oraz przemian jakie zachodzą w ich przebiegu pod wpływem zabudowy hydrotechnicznej, rozumianej jako budowle piętrzące i obiekty energetyczne, a także budowle regulacyjne i zabezpieczające.

Rozpoznanie tych procesów w aspekcie jakościowym i ilościowym stanowiło główny cel badań. Kolejny cel stanowiła próba ustalenia rozmia-



Ryc. 1. A — położenie obszaru badań, B — szkic rozmieszczenia obiektów hydrotechnicznych na dolnym Bóbrze; 1 — E — elektrownie wodne, T — zapory, J — jazy, S — śluzy, 2 — zbiorniki wodne, 3 — nieistniejące progi przeciwoerozyjne, 4 — kanał derywacyjny, 5 — progi podpiętrzające wodę, 6 — większe miejscowości

A — situation of the investigated area, B — sketch of distribution of hydrotechnic structures on the lower Bóbr river: 1 — E — water power stations, T — dams, J — weirs, S — sluice-gates, 2 — water reservoirs, 3 — non-existent anti-crosion rapids, 4 — derivative channel, 5 — thresholds damming up water, 6 — major localities

rów przemian jakie zaszły od momentu wybudowania zasadniczych elementów zabudowy koryta.

Objektem badań stał się dolny, 75-kilometrowy odcinek Bobru pomiędzy Żaganiem a ujściem rzeki do Odry poniżej Krosna Odrzańskiego (ryc. 1). Wybrano tę właśnie rzekę, ponieważ jej zabudowa hydrotechniczna, zwłaszcza w dolnym odcinku, jest chyba najpełniejsza ze wszystkich rzek na obszarze Polski. Co więcej, jest to zabudowa bardzo wszechstronna i interesująca z technicznego punktu widzenia, która w założeniach projektowych miała godzić interesy przemysłu energetycznego i rolnictwa, a jednocześnie spełniać postulaty ochrony przeciwpowodziowej.

### Sytuacja geomorfologiczno-geologiczna obszaru badań

Dolny odcinek Bobru rozwinął się na obszarze leżącym w strefie maksymalnego zasięgu ostatniego zlodowacenia. Wyższe poziomy terasowe kształtowały się tu od fazy leszczyńskiej (około 20 000 lat temu) po pierwszą część holocenu. Dno doliny stanowi zespół teras środkowo- i młodoholocenów wyniesionych o około 3—5 m ponad współczesny poziom wody w korycie rzeki. Najmłodszym elementem doliny jest kształtująca się od około 200 lat równina zalewowa o szerokości do około 0,3 km, wyniesiona ponad lustro wody średnio o 1,0 m. Dolny Bóbr płynie współcześnie w osadach żwirowo-piaszczystych, lokalnie mułkowych i mułkowo-ilastych z niewielką domieszką organogenicznych, które budują te dwa poziomy terasowe. Jedynie powyżej Nowogrodu Bobrzyńskiego rzeka nacina gliniaste, ilaste i żwirowe osady budujące środkowoplejstoceńskie formy glacialne (W. Florek 1979).

Obszar zlewni dolnego Bobru zbudowany jest głównie z plejstocenów żwirów, piasków i glin oraz trzeciorzędowych ilów w obrębie struktur glacictonicznych. Oprócz tego na powierzchni spotyka się również późnowplejstocenne utwory stokowe oraz piaszczyste, mułkowe i organogeniczne osady wypełniające dna dolin rzecznych i innych obniżeń.

Z przytoczonych materiałów wynika, iż niewielkie różnicowanie geologicznych utworów powierzchniowych budujących dolinę dolnego Bobru i obszar doń przylegający nie wywołuje lokalnego różnicowania współczesnego koryta Bobru pod względem sposobu jego wykształcenia i funkcjonowania.

### Reżim hydrologiczny dolnego Bobru

Bóbr jest największym lewobrzeżnym dopływem Odry o długości 268,4 km i powierzchni dorzecza wynoszącej 5 938 km<sup>2</sup>. Powierzchnia zlewni mierzona do Żagania wynosi 4 242 km<sup>2</sup>. Reżim wodny Bobru w górnym biegu jest pod dominującym wpływem Sudetów i strefy podgórskiej, a w dolnym biegu Borów Dolnośląskich (Mikulski 1963).

Średni roczny opad w dorzeczu Bobru wynosi 695 mm, z czego 60% przypada na półrocze letnie. Opady na obszarze poniżej profilu wodowskazowego Żagań są mniejsze i wynoszą: w Nowogrodzie Bobrzańskim 622 mm/rok i w Krośnie Odrzańskim 578 mm/rok.

Dla dorzecza dolnego Bobru charakterystyczne jest występowanie wezbrań letnich opadowych oraz wiosennych roztopowych. Rzadziej po-

jawiają się wezbrania jesienne opadowe. Największe nasilenie i rozprzestrzenienie przybierają wezbrania letnie (Mikułski 1957).

Wielkość odpływu w dorzeczu dolnego Bobru, obliczona na podstawie danych z lat 1920—1940 stanowi 29,1—26,7% wartości opadu na tym obszarze (Wółośzyn 1961).

Bóbr i jego dopływy Kwisa i Czarna Wielka mają duże spadki powodujące szybki przybór wód wezbraniowych podczas dłużej trwających opadów letnich w górach. Średni spadek Bobru wynosi 2,7‰, a na odcinku objętym badaniami od ujścia Kwisy do ujścia Bobru do Odry 0,82‰, w tym na odcinku Krzystkowice — ujście 0,75‰.

Średni roczny przepływ w profilu wodowskazowym w Żaganiu wynosi 40,6 m<sup>3</sup>/s, a w profilu ujściowym Bobru 50,7 m<sup>3</sup>/s; wartości średnie i ekstremalne zawiera tab. 1.

Tabela 1

Srednie i ekstremalne wartości przepływu wody dla profilu wodowskazowego Żagań oraz profilu ujściowego

Profil pomiarowy	Przepływ (Q) w m <sup>3</sup> /s		
	abs. max.	abs. min.	średni z lat 1951—1970
Żagań profil	1500	7,5	40,6
ujściowy	1510	11,9	50,7

Tak niewielki wzrost przepływu na 75-kilometrowym odcinku rzeki spowodowany jest tym, że po przyjęciu Szprotawy, Kwisy i Czernej Wielkiej powierzchnia zlewni oraz zasoby wodne Bobru rosną jedynie w minimalnym stopniu, zasilane tylko niewielkimi ciekami. Związane jest to i z budową geologiczną odcinka Żagań — Krzystkowice, gdzie w piaskach i żwirach budujących wysoki, vistuliański poziom terasowy ginie szereg niewielkich cieków.

Dynamiczny wizerunek warunków hydrologicznych można było ukażać obliczając prawdopodobieństwo pojawiania się wyższych stanów i przepływów wody. Zostało ono wykonane dla wodowskazu Żagań i profilu Raduszc Stary, który w przybliżeniu można przyjąć za profil ujściowy (por. tab. 2 według Ekspertyzy Politechniki Gdańskiej i „Hydroprojektu” 1973).

Tabela 2

Prawdopodobieństwo występowania wysokich przepływów w przekroju wodowskazowym Żagań i Raduszc Stary (na podstawie danych z lat 1921—1963)

Prawdopodobieństwo występowania w %	Przepływ (Q) w m <sup>3</sup> /s	
	Żagań	Raduszc Stary
1,0	709	887
2,0	612	765
5,0	484	605
10,0	383	482
25,0	255	320
50,0	150	188

Pewien wpływ na charakter rozkładu odpływu ze zlewni Bobru mają położone w górnej części dorzecza duże zbiorniki retencyjne Pilchowice oraz Leśna i Złotniki na Kwisie. Wybudowanie zbiorników oraz innych urządzeń piętrzących na całej długości rzeki spowodowało znaczne wyrównanie się rozkładu odpływów w cyklu rocznym w przedziale do przepływów pojawiających się z prawdopodobieństwem około 5%. Skutki morfologiczne powodowane przez przepływy pojawiające się z mniejszym prawdopodobieństwem są ograniczane jedynie oddziaływaniem biernych środków zapobiegania powodziom.

### Metody badań

Aby zrealizować cel pracy autorka wykorzystwała materiały archiwalne i informacje ustne przekazane przez pracowników wielu instytucji dotyczący głównie reżimu hydrologicznego Bobru i starej, częściowo już nieistniejącej zabudowy hydrotechnicznej oraz materiały kartograficzne, plany i zdjęcia lotnicze. Studia nad archiwaliami objęły okres od 1820 do 1974 r., z tym, że analiza materiałów hydrologicznych była możliwa dopiero od roku 1900, gdyż wcześniejsze dane nie były publikowane, bądź w ogóle się nie zachowały.

Opracowanie danych hydrologicznych, w tym również zagadnień dotyczących transportu rumowiska, stanowiło niezbędne tło do terenowych kompleksowych badań procesów przebiegających w korycie rzeki i jego najbliższym sąsiedztwie. W Polsce próbę kompleksowego badania procesów zachodzących w korycie Raduni podjął A. Rachocki (1974), a dla górskich rzek dorzecza górnej Wisły podobne studia przeprowadzili L. Kaszowski (1968), M. Niemirowski (1970a) i inni. Należałoby podkreślić, że większość prób rejestracji i bilansowania procesów fluwialnych podejmowano dotychczas na rzekach znacznie mniejszych (por. Ziemiński 1963, Ziemiński i Pałys 1963, Kaszowski 1968, Niemirowski 1970a, b, Froehlich 1975 i inni) i dlatego dla dolnego Bobru oprócz wypróbowania i zmodyfikowania wielu metod dotąd stosowanych na małych rzekach, zastosowano zespół metod gwarantujących efektywność w warunkach średniej wielkości rzeki nizinnej.

Badania terenowe prowadzono w latach 1974—1976. Uzupełniono je lustracją skutków powodzi z sierpnia 1977 r.

### Stan rozwoju koryta i dna doliny dolnego Bobru sprzed okresu zabudowy hydrologicznej Bobru

Analiza map *Generalstabskarte* z lat 1847—1863 w skali 1:100 000 oraz *Topographische Karte* w skali 1:25 000 z roku 1897 wykazuje, że Bóbr w owym czasie był na etapie dziczenia koryta. Na całym odcinku od Żagania do ujścia znaczony są liczne wyspy, czy zespoły wysp, a koryto na wielu odcinkach ma klasyczną postać rzeki anastomozującej. Podobnie wygląda koryto Odry w pobliżu ujścia Bobru, a zjawisko to obserwowano również na innych rzekach Polski. Tłumaczy się je nasilającym się procesem wylesiania oraz wprowadzaniem na szeroką skalę roślin okopowych. E. Falkowski (1967) datuje rozpoczęcie procesu dziczenia koryta środkowej Wisły na wiek XVII.

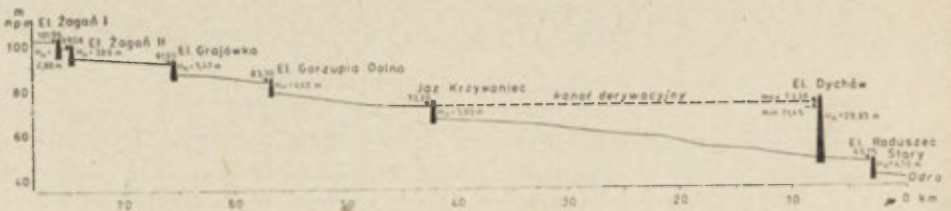
Rozwój form akumulacyjnych w obrębie przeciążonego rumowiskiem koryta rzeki stwarzał dogodne warunki do wzrostu częstości i zasięgu wylewów wezbraniowych. Skutki największych z nich, w roku 1813, 1854, a przede wszystkim w roku 1897 zadecydowały o rozmiarach i charakterze antropogenicznych zmian jakich dokonano w dolinie rzeki.

### Zabudowa hydrotechniczna dolnego Bobru

Pierwsze prace hydrotechniczne na Bobrze, podobnie jak na Odrze, podjęto po serii katastrofalnych powodzi, jakie miały miejsce w XVIII i XIX wieku. Początkowo ograniczały się one do budowy wałów przeciwpowodziowych. Te nie dawały jednak pełnego zabezpieczenia i po jednej z najbardziej katastrofalnych powodzi na Dolnym Śląsku w roku 1897 powstały projekty zabudowy Bobru na całej jego długości szeregiem zapór i zbiorników wodnych. Projekty zaczęto realizować bardzo szybko, bo już w roku 1900 powstały pierwsze obiekty.

W górnych biegach Bobru i Kwisy usytuowano zbiorniki retencyjne o znacznej pojemności (Pilchowice — 50 mln m<sup>3</sup> wody z szeregiem suchych zbiorników na zapleczu, Leśna — 15 mln m<sup>3</sup>, Złotniki Lubańskie — 10,5 mln m<sup>3</sup>), natomiast na odcinku pomiędzy Pilchowicami a Żaganiem wybudowano szereg mniejszych obiektów hydrotechnicznych o znaczeniu lokalnym.

Na dolnym Bobrze, na interesującym autorkę 75-kilometrowym odcinku pomiędzy Żaganiem a ujściem w latach 1900—1936 wykonano szereg inwestycji hydrotechnicznych, spośród których najistotniejszych jest 6 zapór z elektrowniami. Największą z nich jest szczytowo-pompowa elektrownia Dychów o mocy około 75 MW na 7,5 km rzeki. Jednocześnie wybudowano w odległości 20,4 km zbiornik derywacyjny w Krzywańcu o planowanej pojemności 2,38 mln m<sup>3</sup> wody i drugi zbiornik o pojemności 4,0 mln m<sup>3</sup> wody tuż powyżej elektrowni połączone kanałem wykonanym dla przepływu wody w ilości 100 m<sup>3</sup>/s i spadku dna 0,063%. Zbiornik w Krzywańcu zamyka zapora ziemna z dwoma jazami. Mniejszy jaz kieruje cały odpływ Bobru do kanału derywacyjnego, a jedynie nadwyżkę odpływu ponad 100 m<sup>3</sup>/s kieruje się większym jazem, który może prowadzić wodę aż do przepływu 1 100 m<sup>3</sup>/s do koryta Bobru (por. ryc. 2).



Ryc. 2. Profil podłużny dolnego odcinka Bobru od elektrowni Żagań I do ujścia; podano średnie rzędne piętrzenia przy jazach i zaporach oraz średnie wysokości piętrzenia

Longitudinal profile of the lower section of the Bóbr river from the Żagań I power station to the mouth; mean ordinates of damming up near weirs and dams and mean heights of damming up are given

Poniżej elektrowni Dychów wybudowano zbiornik wyrównawczy Raduszec Stary. Elektrownię Dychów łączy ze zbiornikiem 400-metrowy kanał roboczy. Do zbiornika raduszeckiego uchodzi też dawne koryto Bobru. U zapory zamykającej zbiornik raduszecki wybudowano elektrownię podszczytową.

Kolejne elektrownie i budowle hydrotechniczne im towarzyszące to zespół czterech małych elektrowni przepływowych: Żagań I i Żagań II, Grajówka i Gorzupia Dolna wybudowana na miejscu istniejącego tam poprzednio młyna wodnego.

Jedyny na tym odcinku Bobru stopień piętrzący wodę dla celów przemysłowych został wybudowany w roku 1922 w Nowogrodzie Bobrzańskim dla potrzeb dużego młyna. Gdy po roku 1928 zaczęto obserwować proces erozji wgłębnej pomiędzy Gorzupią Dolną a Nowogrodem, wybudowano na tym odcinku progę przeciwerozynne.

Zabudową progową został również objęty w latach 1941—1945 odcinek Bobru od zapory w Krzywańcu do Dychowa. Odcinek Bobru poniżej zapory w Krzywańcu oprócz sporadycznego zasilania nadwyżkami wód wezbraniowych jest zasilany stale jedynie wodą z rowu opaskowego okalającego zbiornik krzywaniński. Stąd przepływ w korycie Bobru wynosi tutaj około 0,5 m<sup>3</sup>/s. Aby nie spowodować zdrenowania doliny przy tak niewielkim przepływie, koryto rzeki zabudowano 44 progami drewnianymi i betonowymi mogącymi podpiętrzać wodę do takiego poziomu jak w warunkach normalnych przy przepływie 27 m<sup>3</sup>/s, a przy podniesieniu dodatkowych zastawek jak przy przepływie 97 m<sup>3</sup>/s.

Po zakończeniu działań wojennych urządzenia dychowskiego węzła energetycznego nie działały. Po niezbędnych remontach zostały ponownie uruchomione w roku 1950. W okresie remontu elektrowni Dychów cały przepływ rzeki skierowano do dawnego koryta Bobru. Spowodowało to częściowe zniszczenie progów podpiętrżających wodę. Ich odbudowę połączono ze zmianą konstrukcji na betonową.

Podczas wojny zniszczony został jaz w Nowogrodzie Bobrzańskim i jeden z progów przeciwerozynnych. Pozostałe uległy zniszczeniu w trakcie eksploatacji kruszywa wprost z rzeki, jaką prowadzono tu w latach 1946—1956. Spowodowało to ponowne nasilenie erozji wgłębnej, głównie do roku 1964 (Ekspertyza Politechniki Gdańskiej). Odcinek ten (Gorzupia Dolna — Krzystkowice) objęto po roku 1971 pracami regulacyjno-zabezpieczającymi rezygnując z regulacji progowej na rzecz regulacji brzegowej. Prace te doprowadziły do znacznej stabilizacji brzegów koryta.

### **Rozwój procesów fluwialnych od momentu zabudowy urządzeniami hydrotechnicznymi**

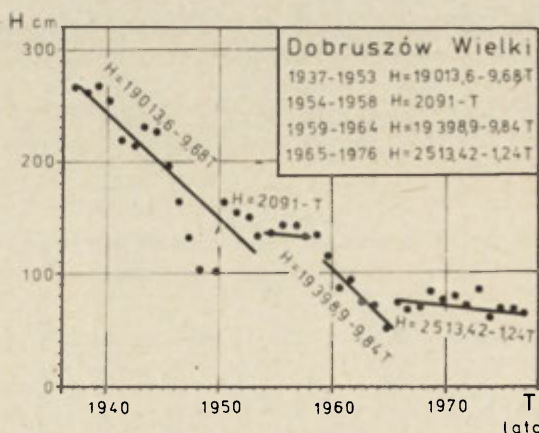
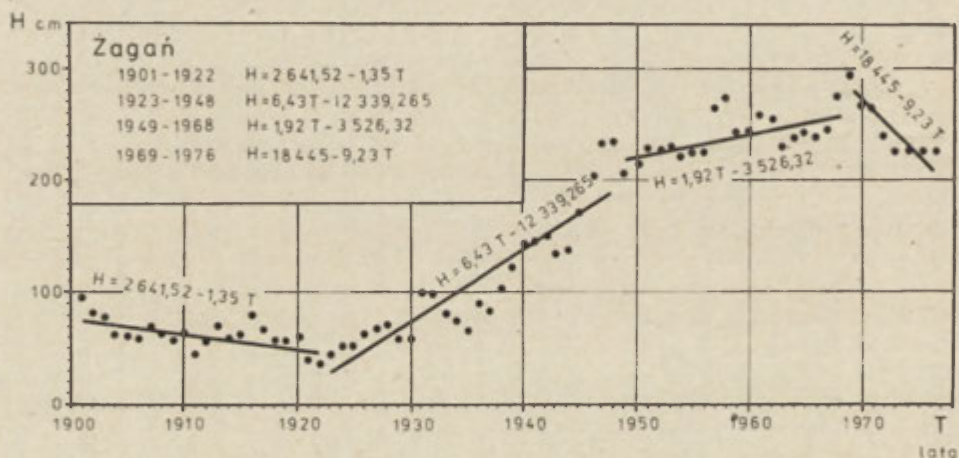
Przed rozpoczęciem zabudowy Bóbr wykazywał tendencję do dziczenia. Pierwsza poważna ingerencja człowieka, jaką była regulacja Odry, zakończona na interesującym autorce odcinku około 1895 roku spowodowała wcięcie koryta Odry na głębokość 1—2 m (Walczak 1970) i stworzyła korzystne warunki do rozwoju procesu erozji wgłębnej w korycie Bobru. Dalsze zmiany w przebiegu procesów fluwialnych spowodowała po roku 1900 zabudowa Bobru szeregiem zapór, zbiorników i elektrowni wodnych. Obecność i funkcjonowanie tych obiektów spowodowały tak istotne zmiany charakteru i proporcji procesów fluwialnych rozgrywających się w

korycie i na terasie zalewowej, że ze względu na znaczny stopień ich zróżnicowania, poszczególne odcinki rzeki należy rozpatrywać osobno. Wydzielono trzy takie odcinki:

- Żagań — Krzystkowice,
- zbiorniki krzywaniecki, dychowski, raduszecki i kanał derywacyjny,
- Krzywaniec — Dychów, czyli odcinek dawnego koryta Bobru.

### Zmiany profilu podłużnego na odcinku Żagań — Krosno Odrzańskie

Jednym z podstawowych parametrów, które określają przemiany w charakterze procesów fluwialnych są zmiany profilu podłużnego zwierciadła wody w korycie, a co za tym idzie zmiany położenia dna. Zmiany



Ryc. 3. Zmiany minimalnych rocznych stanów wody w profilach wodowskazowych w Żaganiu i Dobruszowie Wielkim na Bobrze

Changes of minima of annual water levels in water-gauge profiles in Żagań and Dobruszów Wielki on the Bóbr river



te można odtworzyć na podstawie analizy zmian corocznych stanów minimalnych wody badanych w dłuższym okresie czasu. Dla Bobru dysponowano danymi z trzech profilów wodowskazowych: w Kukadle z lat 1901—1935, w Dobruszowie Wielkim z lat 1937—1976 i w Żaganii z lat 1901—1976. Analizę minimalnych stanów wody stosuje się dość często, a dla dolnego Bobru przeprowadził ją S. Sibiga (1975) posługując się krzywą przesuwaną. Autorka przedstawiła obraz zmian minimalnych stanów wody graficznie i obliczyła równania regresji dla wyróżnionych okresów (por. ryc. 3). Na tej podstawie określono stopień stabilizacji dna koryta. W przypadku Kukadła stwierdzono w latach 1901—1936 znaczną stabilizację położenia dna koryta. W Żaganii wyróżniono cztery okresy, w których zmiany minimalnych stanów wody przebiegały w różnych kierunkach i z różnym natężeniem (maksymalne tempo podnoszenia się dna wynosiło 62 mm/rok, maksymalne tempo obniżania się dna 81 mm/rok). W Dobruszowie Wielkim w latach 1937—1976 postępowało nieprzerwanie obniżanie się dna koryta, ale w zróżnicowanym tempie (maksymalnie 111 mm/rok, minimalnie 8 mm/rok).

Szukając przyczyn tego typu zmian stwierdzono, że w każdym przypadku miały one charakter antropogeniczny:

- na obniżanie się dna koryta rzeki wpływają najwyraźniej:
  - strefa erozji poniżej urządzeń piętrzących, zwłaszcza w pierwszym okresie po ich uruchomieniu,
  - eksploatacja kruszywa z koryta rzeki oraz niszczenie urządzeń regulujących spadek podłużny cieku, czego przykładem może być największa dynamika zmian dna w profilu Dobruszów Wielki;
- agradację obserwuje się w strefach cofek wody powyżej urządzeń piętrzących, przy czym im dalej profil obserwowany znajduje się od urządzenia piętrzącego, tym później obserwuje się pierwsze objawy jego oddziaływania;
- prace hydrotechniczne i zakłócenia przez nie spowodowane mają charakter lokalny, czego wyrazem może być stabilność dna w profilu Kukadło w okresie, gdy na odcinku rzeki leżącym 35—52 km powyżej postępowała intensywne zabudowa.

### Zmiany w procesach fluwialnych na odcinku Żagań — Krzystkowie

Duża ilość elementów zabudowy hydrotechnicznej, niestabilny profil podłużny, a co za tym idzie duże natężenie przebiegu procesów fluwialnych to podstawy, na których oparto wybór tego odcinka Bobru do bardziej szczegółowych studiów nad bilansem jakościowym i ilościowym procesów fluwialnych.

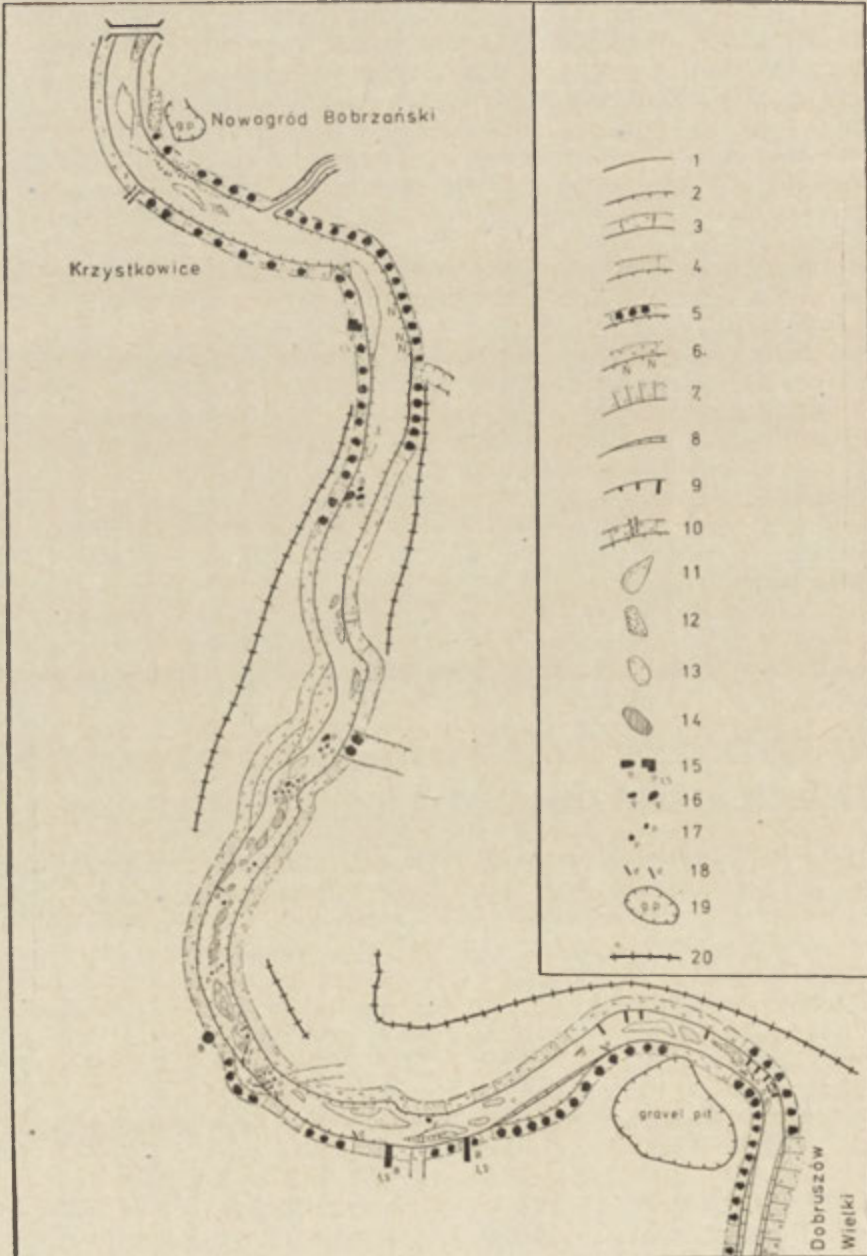
Badania ograniczono do faktów mających miejsce wspólnie i w oparciu o własne badania terenowe, gdyż analiza zdjęć lotniczych, a także wcześniejszych materiałów kartograficznych i hydrologicznych wykazała, iż mogą być one jedynie przydatne do studiów porównawczych.

W badaniach wykorzystano między innymi metody zaproponowane i opisane przez różnych autorów (por. m.in. Glynph 1954 za Gregory, Walling 1973, Sundborg 1956, Wolman 1959, Twidale 1964, Tille 1970, Witt 1976), ale istotne było zestawienie takiej kombinacji prostych metod, które przy skromnych środkach finansowych i technicznych, zapewniają niemal pełną kontrolę ilościową i jakościową

procesów fluwialnych rozgrywających się w korycie rzeki oraz w jego sąsiedztwie.

Autorce chodziło o uzyskanie dwóch obrazów:

- morfostatycznego, pokazującego stan koryta i jego brzegów w określonym momencie, w ujęciu kartograficznym,
- morfodynamicznego, pokazującego rozkład i natężenie procesów erozji, transportu i akumulacji fluwialnej wraz ze zmianami zasadniczych



zespołów roślinnych na formach akumulacyjnych w korycie, na jego brzegach i w najbliższym otoczeniu, zarówno w postaci kartogramu, jak i w liczbowym ujęciu bilansowym.

Obraz pierwszy uzyskano podstawową metodą stosowaną w czasie badań, to jest metodą kartowania połowego w skali 1:5 000 (por. E. Flork 1978); ryc. 4.

Rozwiązanie zagadnień morfodynamicznych uzyskano powtarzając kartowanie połowe w latach 1975 i 1976. Rozmiary erozji bocznej określono metodą domiarów do wbijanych palików oraz do znakowanych drzew, a wielkość akumulacji wykonując wkopy i bezpośrednie pomiary.

Ostatecznym wynikiem trzyletnich prac było sporządzenie mapy morfodynamicznej koryta, jego brzegów i najbliższego sąsiedztwa w formie dającej informacje dotyczące stopnia natężenia badanych procesów. Mapa zawiera informacje ułożone według klucza, którego treść znajduje się w legendzie ryciny 5. Mapa morfodynamiczna pokazuje zmiany jakie zachodzą na badanym odcinku rzeki, pozwala wydzielić odcinki zróżnicowane pod względem morfodynamicznym i ukazuje przebieg modelowania koryta i jego współczesne tendencje rozwojowe:

Z analizy mapy morfodynamicznej wynika, że:

- odcinek Gorzupia Dolna — Krzystkowice odznacza się największą dynamiką procesów erozji i akumulacji,
- na odcinkach, na których wykonano prace regulacyjne zaobserwowano prawie pełną stabilizację brzegów koryta i umacnianie ich roślinnością. Umocnianiu budowli regulacyjnych sprzyjał fakt sporadycznego i nieznacznego przekraczania przez rzekę stanów wody, dla których regulacja jest wykonywana. Pozytywne oddziaływanie prac regulacyjnych potwierdziły obserwacje dokonane przez autorkę po katastrofalnej powodzi z sierpnia 1977 r.,

Ryc. 4. Szkic koryta Bobru i jego najbliższego sąsiedztwa pomiędzy Dobruszowem Wielkim a Krzystkowicami, stan z lipca 1974 roku; skala oryginału 1:10 000; 1 — brzeg niski, 2 — brzeg wysoki, 3 — brzeg umocniony roślinnością trawiastą, 4 — brzeg świeży, 5 — brzeg umocniony roślinnością drzewiastą i krzewiastą, 6 — brzeg świeży porastający roślinnością trawiastą, N — nawisy brzegowe, 7 — brzeg sztucznie uformowany niski, 8 — brzeg sztucznie umocniony tamami poprzecznymi (ostrogami), 10 — młode rozcięcie erozyjne brzegu, 11 — łacha podwodna, 12 — łacha nadwodna, nieutrwalona roślinnością, 13 — łacha utrwalona roślinnością trawiastą i drobnymi krzewami, 14 — wyspy, 15 — żelbetonowe szczątki budowli wodnych, 16 — głazy, 17 — przeszkody wodne o nieustalonym charakterze, 18 — powalone drzewa, 19 — wyrobiska żwirowni, 20 — wały przeciwpowodziowe

Sketch of the Bóbr river channel and its immediate vicinity between Dobruszów Wielki and Krzystkowice, state of July 1974; scale of the original 1:10,000; 1 — low bank, 2 — high bank, 3 — bank strengthened with gramineous vegetation, 4 — fresh bank, 5 — bank strengthened with arborescent and shrubby vegetation, 6 — fresh bank with gramineous vegetation, N — riverside overhangs, 7 — low, artificially formed bank, 8 — bank artificially strengthened with transverse dams (groynes), 10 — young erosion cutting of the bank, 11 — underwater bar, 12 — overwater bar, not consolidated by vegetation, 13 — bar consolidated with gramineous vegetation and small shrubs, 14 — islands, 15 — ferro-concrete remains of water structures, 16 — stones, 17 — water obstacles of indefinite character, 18 — fallen trees, 19 — excavations of gravel pits, 20 — flood ramparts

— odcinek koryta o długości 1,5 km leżący w obszarze cofki wody powyżej jazu przy elektrowni w Grajówce, w wyniku dwukrotnego, awaryjnego spuszczenia wody w roku 1975 stał się obszarem intensywnej erozji, co spowodowało w bardzo krótkim czasie i na dużą skalę wzrost dynamiki procesów fluwialnych na odcinkach rzeki leżących poniżej. Oprócz przedstawienia charakteru zmian w przebiegu procesów fluwialnych na odcinku Żagań — Krzystkowice, podjęto również próby ilo-

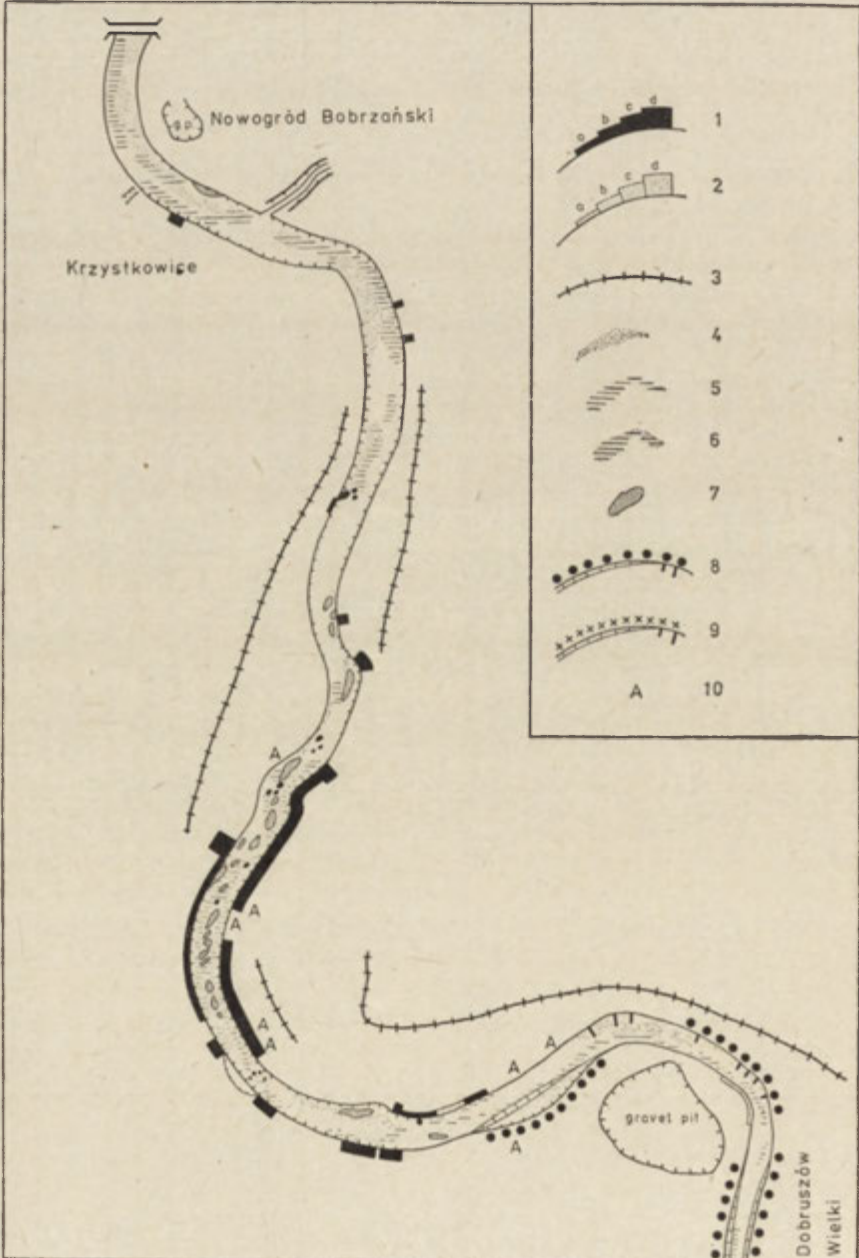


Tabela 3

Próba ilościowego ujęcia procesów erozji i akumulacji na odcinku Żagań—Krzystkowice w okresie od lipca 1974 do lipca 1976 r.

Odcinek rzeki	Erozja denną w m <sup>3</sup>	Erozja boczna w m <sup>3</sup>	Akumulacja w m <sup>3</sup>
Żagań—Pożarów	21 600	5 695	1 500
Pożarów—Grajówka	99 900		
Grajówka— Gorzupia Dolna	—	3 144	1 940
Gorzupia Dolna— Krzystkowice	9 720	20 521	2 920
Zagan— Krzystkowice	121 220	29 360	6 360

ściowego ujęcia procesów erozji i akumulacji. Rozmiary erozji dennej na poszczególnych fragmentach odcinka Żagań — Krzystkowice obliczono na podstawie zmian profilu podłużnego, rozmiary erozji bocznej i akumulacji zostały pomierzone bezpośrednio w terenie, przy czym możliwe było pomierzenie tylko tego materiału, który został zdeponowany powyżej zwierciadła wody w jego średnim położeniu. Rezultaty tych dokonań zawiera tabela 3, stanowiąca uproszczoną wersję zestawienia dokonanego przez autorkę (E. Florek 1979).

Ryc. 5. Szkic morfodynamiczny koryta Bobru i jego najbliższego sąsiedztwa na odcinku od Dobruszowa Wielkiego do Krzystkowic sporządzony w wyniku obserwacji z lat 1974—1976, uzupełnionych w roku 1977, skala oryginału 1:10 000; 1 — odcinki erozji bocznej o wydajności na metr bieżący brzegu: a — poniżej 1 m<sup>3</sup>/rok, b — 1—3 m<sup>3</sup>/rok, c — 3—5 m<sup>3</sup>/rok, d — powyżej 5 m<sup>3</sup>/rok, 2 — odcinki akumulacji o wydajności na metr bieżący brzegu: a — poniżej 0,5 m<sup>3</sup>/rok, b — 0,5—1,0 m<sup>3</sup>/rok, c — 1,0—3,0 m<sup>3</sup>/rok, d — powyżej 3,0 m<sup>3</sup>/rok, 3 — wały przeciwpowodziowe, 4 — strefy koryta o przewadze akumulacji, 5 — strefy koryta o przewadze erozji, 6 — strefy koryta o zmiennych tendencjach rozwojowych, 7 — kępy i utrwalone łachy nadwodne, 8 — odcinki o wzrastającej stabilizacji brzegu w wyniku przeprowadzenia prac zabezpieczających, 9 — odcinki niestabilizowane mimo przeprowadzenia prac zabezpieczających, 10 — młode rozcięcia erozyjne o charakterze antropogenicznym

Morphodynamic sketch of the Bóbr river channel and its immediate vicinity in the section from Dobruszów Wielki to Krzystkowice based on observations from the years 1974—1976 and supplemented in 1977, scale of the original 1:10,000; 1 — sections of lateral erosion of efficiency per running meter of the bank: a — below 1 m<sup>3</sup>/year, b — 1—3 m<sup>3</sup>/year, c — 3—5 m<sup>3</sup>/year, d — over 5 m<sup>3</sup>/year, 2 — sections of accumulation of efficiency per running meter of the bank: a — below 0.5 m<sup>3</sup>/year, b — 0.5—1.0 m<sup>3</sup>/year, c — 1.0—3.0 m<sup>3</sup>/year, d — over 3.0 m<sup>3</sup>/year, 3 — embankments, 4 — zones of the channel with prevalence of accumulation, 5 — zones of the channel with prevalence erosion, 6 — zones of the channel with varied tendencies of development, 7 — islands and consolidated overwater bars, 8 — sections of increasing stability of the bank resulting from accomplishment of protective work, 9 — unstable sections erosion cuttings of anthropogenic character

## Badanie tempa zasypywania zbiorników

Autorzy L. M. Glymph (1954) i J. W. Roehl (1962) (za K. J. Gregory, D. E. Walling 1973) stwierdzają, że pomiar przyrostu osadu w zbiorniku jest zarówno syntetycznym wskaźnikiem rozmiarów transportu rumowiska w dopływających ciekach, jak i denudacji dorzecza. Ze względu na niezwykle ważne praktyczne znaczenie badań stopnia zasypywania zbiorników, literatura tematu, w tym również polska, jest niezwykle bogata (por. Eakin 1936, Glymph 1954, Shamblyn 1965, Castle 1965, Wiśniewski 1966, 1975, Chomiak, Mikulski 1963, Chomiak, Cyberski, Mikulski 1969, Cyberski 1970, Rachocki 1973, i wielu innych) i to zarówno w zakresie metodyki badań, jak i interpretacji osiągniętych wyników. Praktyczne znaczenie prowadzonych badań decyduje, że większość prac koncentruje się nad studium procesów zachodzących w zbiornikach dużych, a w warunkach polskich przede wszystkim górskich. Jednak już S. Schumm (1964) zauważył, że wielkość denudacji danego obszaru, a właściwie wielkość erozji rzecznej (szerzej: wodnej) można najdogodniej określić badając tempo akumulacji w małych zbiornikach retencyjnych.

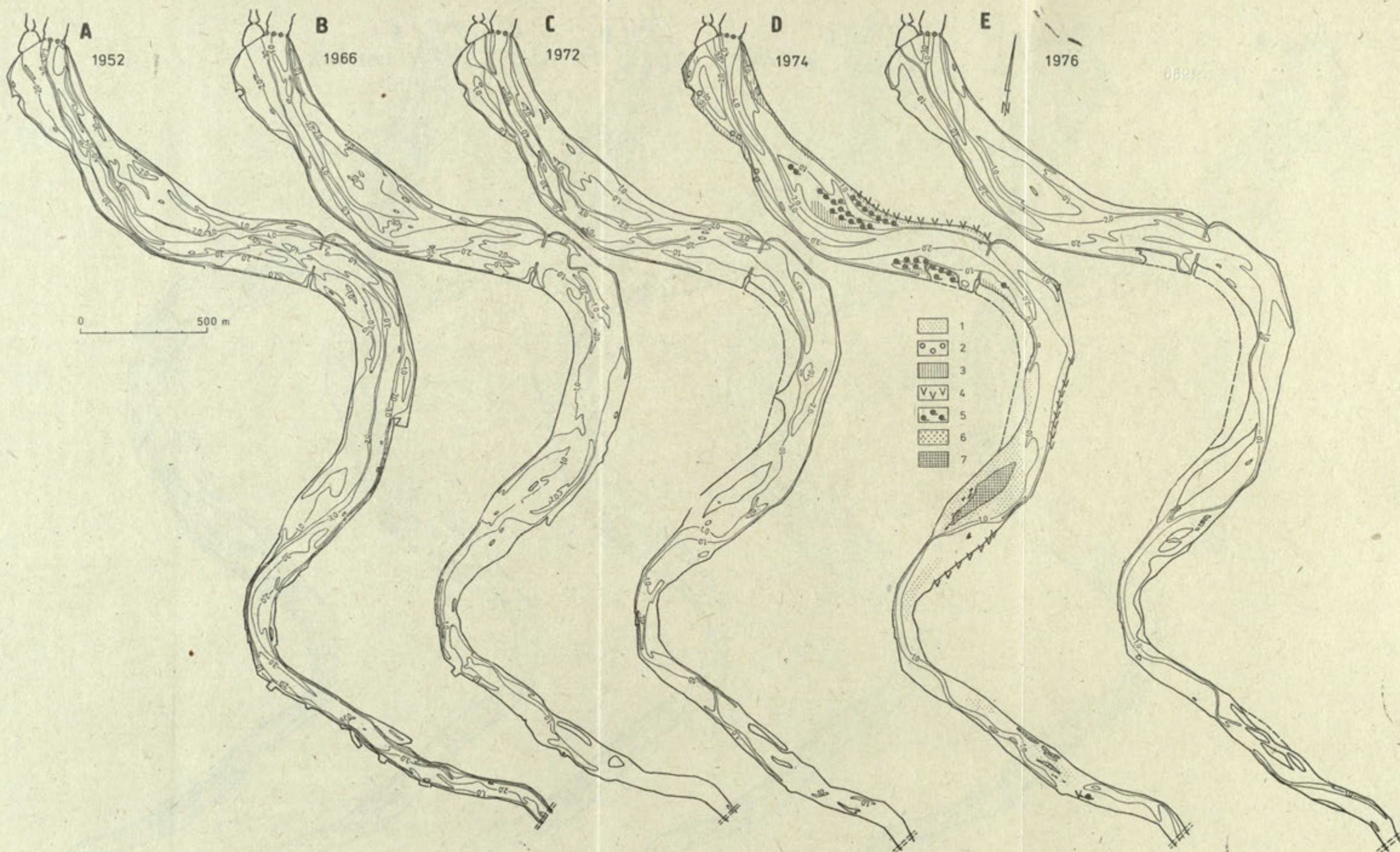
W rozumieniu hydrotechnicznym na badanym odcinku Bobru istnieją trzy zbiorniki wodne: krzywianiecki, dychowski i raduszecki. Jednak z sedymentologicznego punktu widzenia zbiornikami sedymentacyjnymi są w niewiele mniejszym stopniu również strefy cofek wody powyżej budowlu piętrzących w Gorzupi Dolnej i Grajówce.

### Zbiornik krzywianiecki

Kluczowe miejsce w systemie transportu i akumulacji fluwialnej na dolnym Bobrze zajmuje zbiornik krzywianiecki (ryc. 1, 2) i dlatego przeprowadzono szczegółowe studia nad określeniem tempa jego zasypywania oraz nad charakterem form i osadów w różnych strefach zbiornika. Niestety nie zachowała się dokumentacja z okresu budowy zbiornika, a pierwsze pomiary batymetryczne pochodzą z roku 1952. Kolejne pomiary wykonywane były w latach 1966 i 1972, zaś autorka wykonała je w latach 1974, 1975 i 1976. Na podstawie pomiarów i materiałów archiwalnych wykonano plany batymetryczne zbiornika, których część zawiera ryc. 6. Wykreślono ponadto obrazy zmian położenia dna zbiornika krzywianieckiego w następujących przedziałach czasowych: 1952—1966, 1966—1972, 1972—1974, 1974—1976 oraz 1952—1976 (ryc. 7). Zaznaczono na nich strefy ubytku i przyrostu osadów wydzielone na podstawie wybranych profilów sondażowych sporządzonych z planów batymetrycznych zbiornika. Ponadto wykreślono zmiany profilu podłużnego zbiornika w tych samych przedziałach czasowych, oddzielnie dla linii poprowadzonych wzdłuż linii środkowej zbiornika oraz wzdłuż linii największych głębokości (ryc. 8).

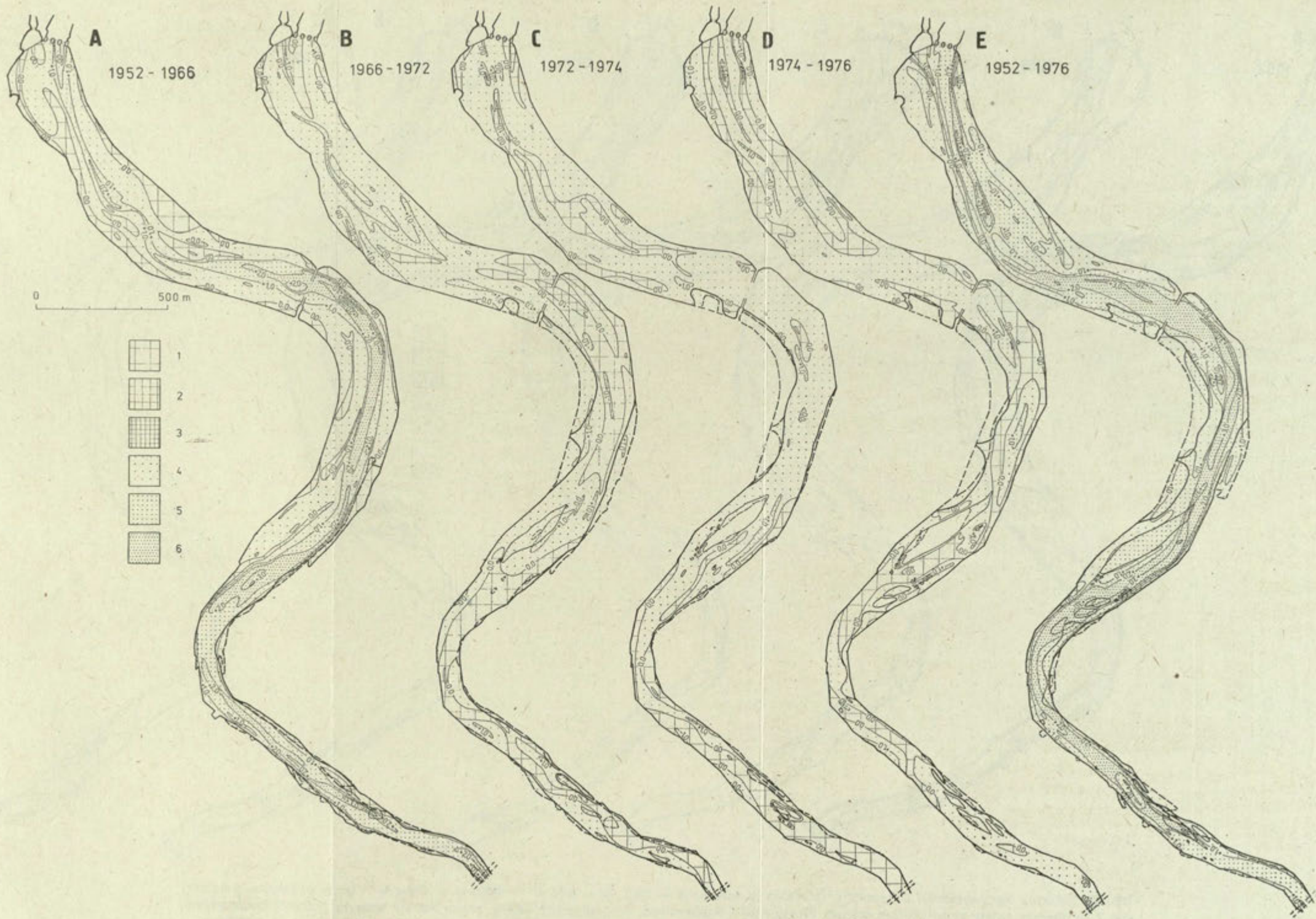
Na planie batymetrycznym z roku 1974 naniesiono również zasięg podstawowych zespołów roślin głęboko- i płytkowodnych, a także roślin błotnych, zarośli wierzb krzaczastych i drzew.

Ze względu na znaczną pojemność całkowitą, jak i opisany już charakter pracy, zbiornik krzywianiecki stanowi lokalny basen sedymentacyjny.



Ryc. 6. Zbiornik krzywianiecki. Batymetria zbiornika w latach: A — 1952, B — 1966, C — 1972, D — 1974: 1 — łachy podwodne piaszczyste, 2 — obszary zajęte przez rośliny zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*, 3 — plicziny zajęte przez rośliny zespołu *Scirpo-Phragmitetum*, 4 — strefa zajęta przez *Caricetum elatae* i pokrewne, 5 — plicziny porośnięte krzewami wierzby, 6 — łachy nadwodne piaszczyste, 7 — łachy i wyspy zajęte przez rozmaite zespoły roślinne, E — 1976

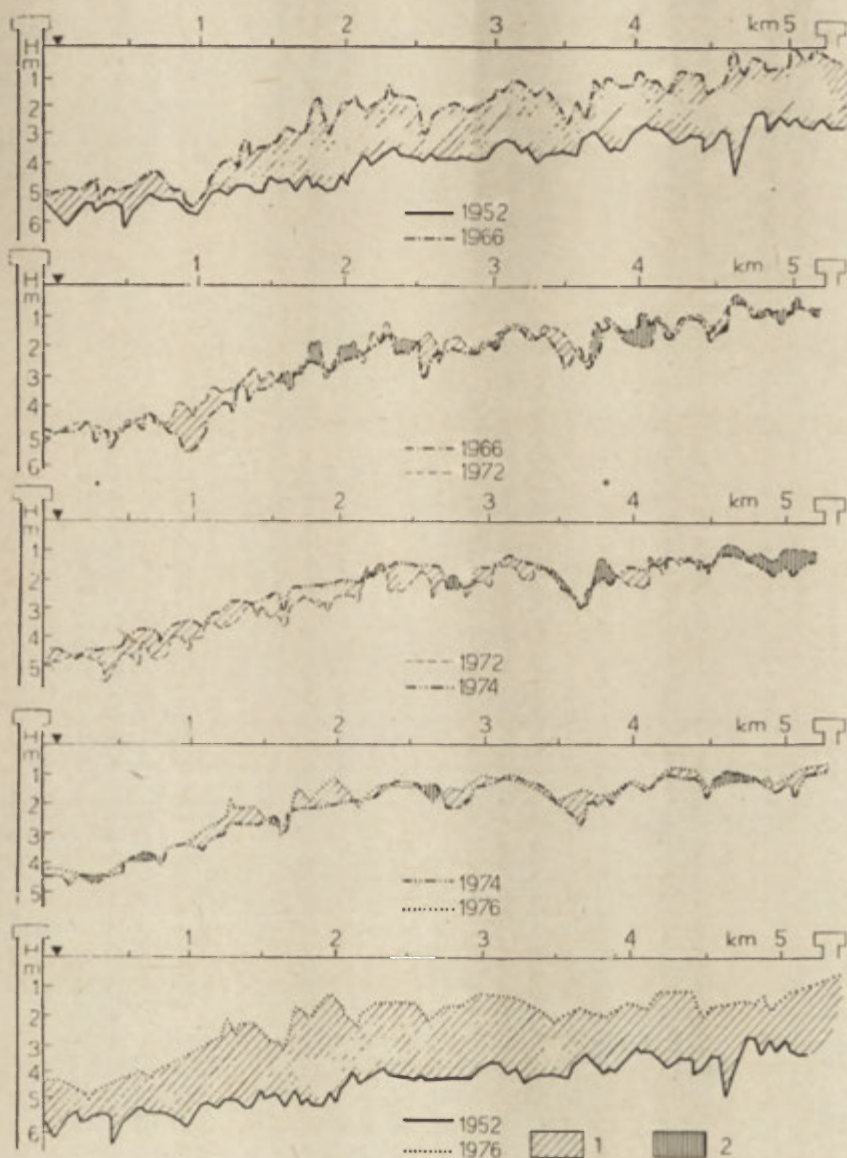
Krzywaniec reservoir. Bathymetric chart of the reservoir in the years: A — 1952, B — 1966, C — 1972, D — 1974: 1 — sandy underwater bars, 2 — areas covered by plants of the *Myriophyllo-Nupharetum* group, 3 — shallows covered by plants of the *Scirpo-Phragmitetum* group, 4 — zone covered by *Caricetum elatae* and allied species, 5 — shallows with willow shrubs, 6 — overwater sandy bars, 7 — bars and islands occupied by various groups of plants, E — 1976



Ryc. 7. Zbiornik krzywianiecki. Obraz zmian poziomu dna zbiornika w latach: A — 1952—1966, B — 1966—1972, C — 1972—1974, D — 1974—1976, E — 1952—1976; 1 — ubytek osadów do 1 m, 2 — ubytek osadów 1—2 m, 3 — ubytek osadów powyżej 2 m, 4 — przyrost osadów do 1 m, 5 — przyrost osadów 1—2 m, 6 — przyrost osadów powyżej 2 m

Krzywianiec reservoir. Changes of the reservoir bottom level in the years: A — 1952—1966, B — 1966—1972, C — 1972—1974, D — 1974—1976, E — 1952—1976; 1 — decrease of sediments to 1 m, 2 — decrease of sediments 1—2 m, 3 — decrease of sediment over 2 m, 4 — increase of sediments to 1 m, 5 — increase of sediments 1—2 m, 6 — increase of sediments over 2 m





Ryc. 8. Zmiany profilu podłużnego dna zbiornika krzywanieckiego poprowadzonego wzdłuż linii największych głębokości w latach 1952—1976; 1 — strefy przyrostu osadów, 2 — strefy ubytku osadów w rozpatrywanym okresie

Changes of longitudinal profile of the Krzywaniec-reservoir bottom along line of biggest depths in the years 1952—1976; 1 — zones of increase of sediments, 2 — zones of decrease of sediments in the examined period

Taka jego rola została również określona w założeniach projektowych, zgodnie z którymi winien on nie tylko zaopatrywać elektrownię w wodę, ale również oczyszczać wodę z transportowanego rumowiska. W okresach międzypowodziowych zatrzymuje więc zbiornik właściwie całość mate-

riału zwirowego i piaszczystego transportowanego w drodze wleczenia. Zbiornik stanowi również obszar dekantacji części materiału transportowanego przez rzekę w suspensji, o czym świadczy obecność osadów drobnoziarnistych na dnie zbiornika poza pasem największych prędkości płynięcia wody. Osady drobnoziarniste tworzą pokrywę ciągłą sięgającą do około 700 m powyżej jazu, a lokalnie występują do profilu odległego od jazu o około 1 250 m. W pobliżu jazu miąższość tej pokrywy przekracza 0,5 m.

Na podstawie posiadanych danych obliczono objętości zbiornika metodą obliczeń z przekrojów. Wyniki pomiarów odniesiono do pierwotnej pojemności zbiornika. Obliczone pojemności zbiornika oraz wartości tempa zasypywania zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4

Zestawienie danych dotyczących zmian pojemności zbiornika krzywianieckiego oraz tempa jego zasypywania

Lata	Aktualna pojemność zbiornika w m <sup>3</sup>	Rozmiary zasypywania zbiornika w %%	Średnie roczne tempo zasypywania	
			w %%	w m <sup>3</sup>
1936	2 330 000	19,65	1,228	29 234
1952	1 912 251,5	47,21	1,959	46 853
1966	1 256 303,5	54,39	1,197	23 472
1972	1 035 478	57,81	1,710	40 638
1974	1 004 203	62,43	4,670	111 177
1975	893 026	63,91	1,430	33 998
1976	859 023,5			
1936— 1936			1,598	33 024

Aby właściwie odczytać wyniki zawarte w tabeli, należy wymienić ważne momenty, mające istotny wpływ na zmiany tempa zasypywania zbiornika. Proces zamulania zbiornika przebiegał intensywnie już od momentu jego uruchomienia, czego świadectwem jest fakt zwrócenia na to zjawisko uwagi pierwszej firmy eksploatującej zbiornik. Główne przyczyny tak dużej akumulacji w zbiorniku krzywianieckim, przewyższającej niekiedy czterokrotnie podobne wskaźniki obliczone dla zbiorników górskich, są związane z działalnością człowieka. Do najważniejszych przyczyn należą:

- niewłaściwie przeprowadzane prace refulacyjne w obrębie zbiornika i składowanie wyrefulowanego materiału pomiędzy wałami ograniczającymi zbiornik, co przy wyższych stanach powoduje powtórne jego spłukanie,
- zniszczenie progów przeciwerozrywnych na rzece powyżej zbiornika i uruchomienie zdeponowanych powyżej nich osadów,
- duże nasilenie w ostatnich latach, zwłaszcza 1974 i 1975 robót regulacyjnych na odcinku Gorzupia Dolna — Dobruszów Wielki, podczas których do koryta dostarczono znaczne ilości materiału,
- awaria urządzeń piętrzących w Grajówce, co również spowodowało uruchomienie znacznych ilości materiału,
- przepłukiwanie zbiorników na górnym Bobrze i jego dopływach.

Natomiast stosunkowo niskie zasypanie zbiornika w pierwszym obliczonym okresie 1936—1952 należy tłumaczyć wyprątnięciem pewnej ilości materiału ze zbiornika w okresie remontu urządzeń elektrowni Dychów w latach 1946—1950, gdy całość przepływu skierowano do dawnego koryta.

Studia przeprowadzone na mapach zmian poziomu dna zbiornika (ryc. 7) w poszczególnych okresach czasu, przekrojach podłużnych zbiornika oraz na zgromadzonym przez autorkę materiale fotograficznym pozwalają na stwierdzenie, że zasypywanie zbiornika postępuje na drodze szybkiego rozwoju stożka o charakterze stożka deltowego obecnie sięgającego odcinka odległego od jazu o około 1 900 m.

Na przestrzenny rozkład stref akumulacji i erozji mają wpływ: układ nurtu zmieniający się w niektórych partiach zbiornika po gwałtownych wezbraniach, prace refulacyjne oraz praca jazu w Krzywańcu, gdyż w okresach podniesienia jego zasuw następuje w zbiorniku erozja denną, sięgająca do przekroju odległości od jazu o 700 m.

Formy akumulacyjne wynurzone na powierzchnię występują w dużej ilości w górnej części zbiornika w okolicach Cieszowa i z roku na rok powiększają swój obszar. Do ich utrwalenia przyczynia się roślinność szybko wkraczająca na nowo wynurzone obszary.

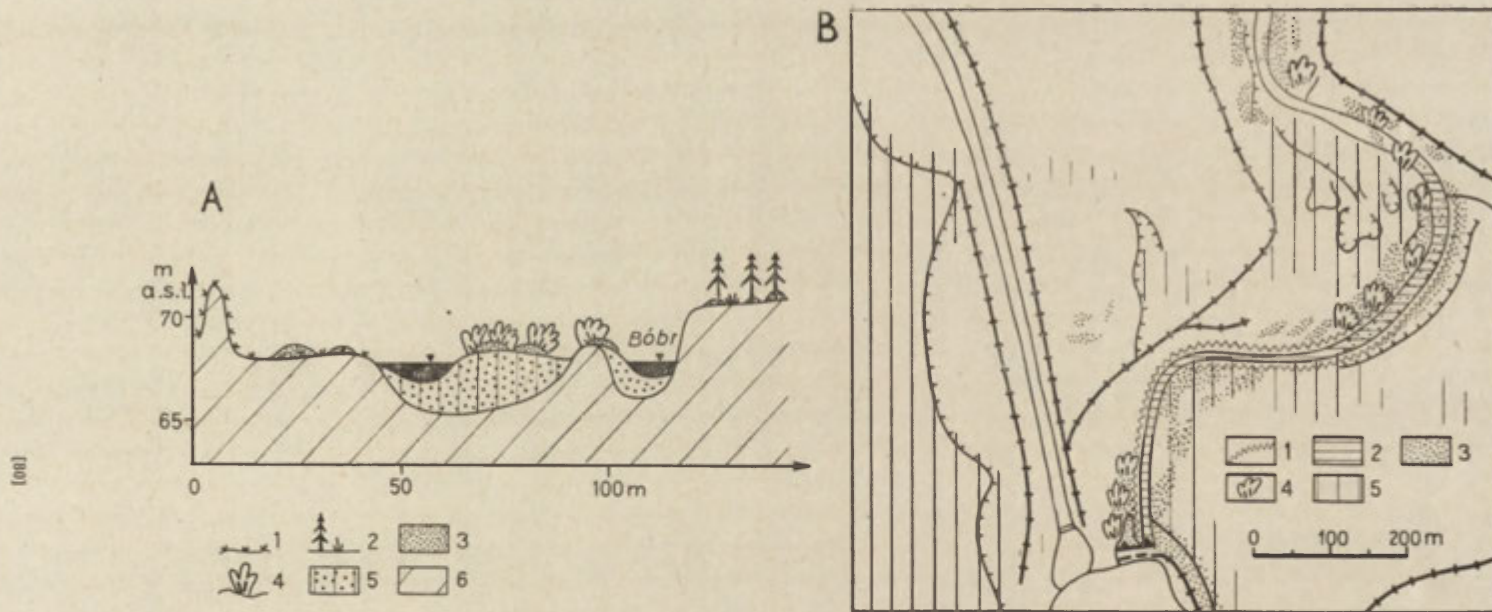
#### Zbiornik dychowski i kanał derywacyjny

Kanał derywacyjny (ryc. 1 i 2) jest odcinkiem tranzytowym pomiędzy zbiornikiem krzywianieckim a dychowskim. Ze zbiornika krzywianieckiego do kanału dostają się minimalne ilości rumowiska wleczonego oraz materiału transportowanego w suspensji. Część tego materiału ulega dekantacji. Jest to ilość trudna do ustalenia, szacuje się ją na około 800 m<sup>3</sup>/rok.

Akumulacja w zbiorniku dychowskim dokonuje się w niewiele większych rozmiarach, ocenianych na około 5 000 m<sup>3</sup>/rok.

#### Zbiornik raduszecki

Wobec braków występujących w materiałach batymetrycznych możliwe było porównanie objętości zbiornika na odcinku 3 600 m licząc od jazu w Raduszczu Starym. Zasypanie zbiornika raduszeckiego na tym odcinku wyniosło w ciągu 20 lat — 202 839 m<sup>3</sup>, co daje średnie roczne tempo zasypania 10 142 m<sup>3</sup>, a więc czterokrotnie niższe aniżeli dla zbiornika krzywianieckiego. Uwzględnienie górnej części zbiornika nie zmieniłoby tego stosunku w zasadniczy sposób, albowiem górna część zbiornika, począwszy od ujścia kanału roboczego elektrowni Dychów jest codziennie, trzykrotnie w ciągu doby, przepłukiwana strumieniem nie obciążonej rumowiskiem wody płynącej ze znaczną prędkością, przy przepływie 330 m<sup>3</sup>/s. Stąd też strefy największego przyrostu osadów znajdują się w dolnej i środkowej części zbiornika. Strefy ubytku osadów związane są z przebiegiem linii nurtu oraz z obszarami, na których prowadzone były prace refulacyjne.



Ryc. 9. A — przekrój poprzeczny przez strefę intensywnych zmian erozyjno-akumulacyjnych poniżej urządzeń piętrzących w Krzywańcu; 1 — pokrywa darniowa, 2 — obszary leśne, 3 — świeże odsypy piaszczyste, 4 — zarośla krzaczastych wierzby, 5 — świeże nagromadzenia żwirowo-piaszczyste wypełniające formy erozyjne, 6 — starsze osady, B — odcinek Bobru poniżej urządzeń piętrzących w Krzywańcu: 1 — odcinki intensywnych erozyjno-akumulacyjnych zmian linii brzegowej koryta, 2 — strefy okresowej erozji, 3 — obszary akumulacji materiału, 4 — zarośla wierzby krzaczastej, 5 — obszary leśne

Cross section through the zone of intensive erosion and accumulation changes below the damming up plants in Krzywaniec; 1 — sward cover, 2 — forest land, 3 — fresh sandy alluvia, 4 — scrubs of bushy willows, 5 — fresh gravelly and sandy accumulation filling erosional forms, 6 — older sediments, B — section of the Bóbr river below the damming up plants in Krzywaniec: 1 — sections of intensive erosion and accumulation changes of the channel shoreline, 2 — zones of periodic erosion, 3 — areas of accumulation of material, 4 — scrubs of bushy willow, 5 — forest land

## Zmiany morfologiczne doliny Bobru na odcinku Krzywaniec — Dychów

Odcinek Bobru pomiędzy Krzywańcem a Dychowem jest odcinkiem najbardziej uzależnionym od pracy urządzeń dychowskiego węzła energetycznego. Przy przepływach niższych od  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  odpowiedni poziom wody w korycie oraz osadach terasy zalewowej utrzymywany jest wyłącznie dzięki funkcjonowaniu progów podpiętrzających. Jeżeli do dawnego koryta skieruje się nadwyżkę przepływającej podczas wezbrania wody, przepływ ten ma charakter gwałtowny, podobny do przebiegu fali wezbraniowej w obszarach pól suchych. Badania wykazały, że w zależności od stanu technicznego i typu progów podpiętrzających oraz od odległości od zapory w Krzywańcu można wyodrębnić tu cztery odcinki rzeki różniące się charakterem i natężeniem procesów fluwialnych:

- odcinek pomiędzy zaporą w Krzywańcu a północnym skrajem wsi Krzywa (ryc. 9) odznacza się największą dynamiką procesów morfotwórczych. W warunkach średniego rocznego przepływu rzędu  $0,5\text{—}1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , trwającego przeciętnie ponad 350 dni w roku, rzeka wytworzyła sobie w dawnym korycie nowe, mniejsze, dostosowane do tak niewielkiego przepływu. Jego forma i położenie są jednak nietrwałe, zmieniają się bowiem po każdorazowym spuszczeniu wody wezbraniowej ze zbiornika. Poniżej zapory, na całym odcinku następuje nagle utrata zdolności transportowych rzeki i duże ilości niesionego materiału są chaotycznie osadzane w korycie i na terasie zalewowej, w obrębie wałów przeciwpowodziowych. Po przejściu wód wezbraniowych ten odcinek rzeki ma wygląd rzeki dzikiej, z licznymi mieliznami, łachami i wyspami. Rzeka o niewielkim „normalnym” przepływie potrzebuje wielu tygodni, czy nawet miesięcy dla uporządkowania przepływu i wymodelowania dogodnego koryta.
- odcinek pomiędzy północnym skrajem wsi Krzywa a Lubnicą posiada nieco większy przepływ (rzędu  $1,0\text{—}1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) dzięki dodatkowemu zasilaniu rowami melioracyjnymi i niewielkimi ciekami. Śladów przepływu wód powodziowych jest tu niewiele, co jest wynikiem wpływu roślinności gęsto porastającej terasę zalewową i brzegi koryta. Jej obecność powoduje spłaszczenie fali wezbraniowej, utratę prędkości płynięcia przez wodę oraz szybką akumulację transportowanego materiału. Zabudowa progowa na tym odcinku jest zniszczona.
- odcinek między Lubnicą a zachodnim skrajem wsi Brzeźnica wyróżniający się nową, dobrze funkcjonującą zabudową progową oraz uregulowanym korytem,
- odcinek od wsi Brzeźnica do progę betonowego zamykającego cofkę zbiornika raduszeckiego będący przykładem trudności związanych z właściwym wykonywaniem regulacji progowej. Rzeka opływa tu nowe, betonowe progi, tworząc nowe koryta i duże rozlewiska w miejscach, gdzie nie usunięto resztek dawnej zabudowy.

### Próba bilansowego ujęcia procesów fluwialnych na odcinku Bobru od Żagania do Krosna Odrzańskiego

Dokonywanie jakościowej i ilościowej analizy procesów fluwialnych rozgrywających się w korycie rzeki, na terasie zalewowej oraz w całej zlewni, jest przedsięwzięciem niezwykle pożądanym, ze względów za-

równie poznawczych, jak i praktycznych. Ilościowe rozpoznanie mechanizmów rządzących procesami fluwialnymi interesuje zarówno hydrologów, hydrotechników, meliorantów i geomorfologów (por. Brański 1968, Rachocki 1974, Ichnatowicz 1975, Sundborg 1977). Jednak dotychczasowe metody pomiarów i obliczania tych procesów są jeszcze niedoskonałe i zdarza się, że wyniki osiągnięte różnymi metodami różnią się znacznie, co dotyczy zwłaszcza pomiarów transportu fluwialnego.

Rozmiary akumulacji materiału w zbiornikach wodnych powinny być zestawione z wynikami badań rumowiska dennego i transportowanego w suspensji. Korzystny jest ciągły pomiar, zwłaszcza w okresach gwałtownych zmian stanów wody, tak jak to uczynił W. Froehlich (1975). Dlatego rezultaty badań na Bobrze zostały uzupełnione danymi IMiGW ze stacji w Żaganiu i Dobruszowie Wielkim dotyczącymi rumowiska unoszonego. Badania te mają pewien niedostatek wynikający z braku pomiarów rumowiska dennego w stopniu umożliwiającym pełne zestawienie bilansu. Dlatego jest to tylko próba ujęcia ilościowego procesów fluwialnych na dolnym Bobrze w okresie od lipca 1974 do lipca 1976. Całość zestawienia przedstawia ryc. 10.

W zestawieniu brak jest całkowicie:

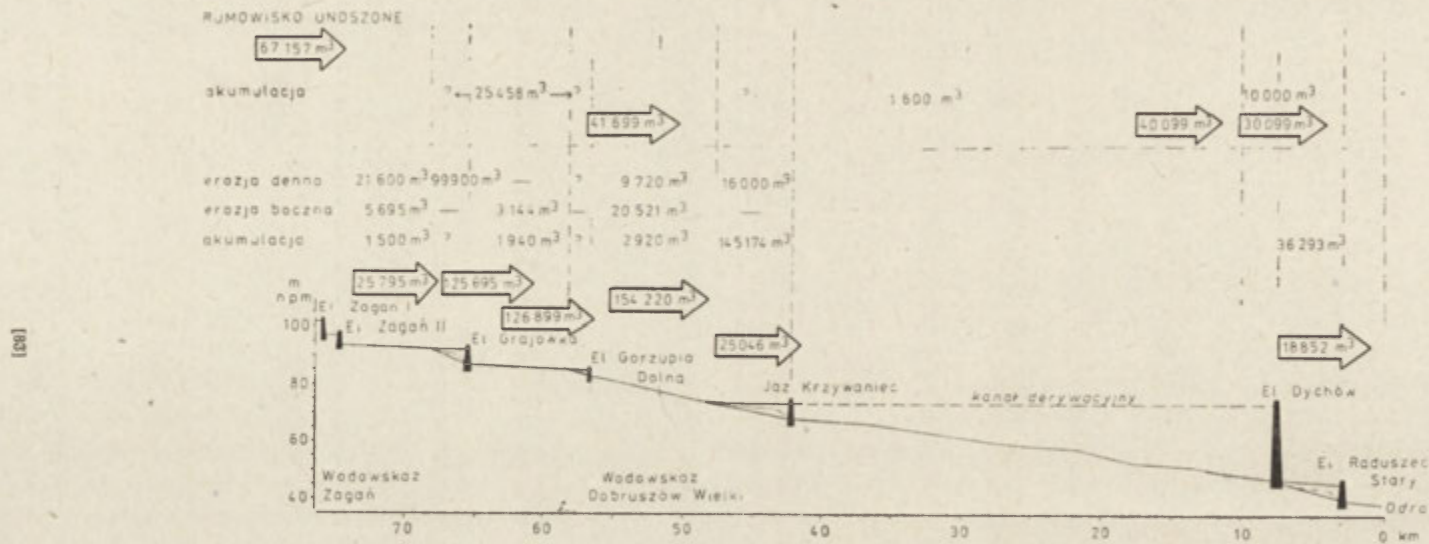
- ilości rumowiska wlezonego jakie zostało do badanego odcinka wprowadzone z wyżej położonego odcinka Bobru, jak i dostarczone przez dopływające ciek, oraz ilości rumowiska wlezonego opuszczającego Bóbr w profilu ujściowym,
- ilości transportowanego materiału w roztworze. Jest ona znaczna (Pulina 1974), ale nie ma podstaw ażeby sądzić, że jej ilość na badanych odcinku ulega istotnym zmianom,
- materiałów dotyczących bilansu erozji i akumulacji w strefach cofek wody powyżej urządzeń piętrzących w Gorzupi Dolnej i w Grajówce.

Z zestawienia zamieszczonego na ryc. 10 wynika, że brak informacji dotyczących ilości materiału rozpuszczonego nie jest odczuwalny. Trudno to samo powiedzieć o ilości rumowiska wlezonego, bowiem informacje dotyczące jego ilości, choćby w skrajnych punktach badanego odcinka Bobru w zdecydowany sposób wpłynęłyby na dokładność szacunku całości bilansu.

Nieprzypadkowo również zestawienie dotyczące rozmiarów transportu rumowiska unoszonego podano w nieco innym układzie. Dysponowano bowiem jedynie danymi z profilu Żagań oraz Dobruszów Wielki. Ponadto obserwacje terenowe wykazały, że jedynie obszary zbiorników oraz cofek wody powyżej urządzeń piętrzących, a także kanał derywacyjny odgrywają istotną rolę w kształtowaniu zmian ilości tego rodzaju rumowiska, szczególnie poza wezbraniami.

Sporządzenie takiego ujęcia bilansowego procesów fluwialnych dla tego samego odcinka rzeki, ale dla całego okresu funkcjonowania budowli hydrotechnicznych jest niemożliwe ze względu na bardzo wyraźne niedostatki w ilości dostępnych danych, jak i opisaną złożoność czynników, które wpływały na modyfikację tych procesów.

Sporządzone zestawienie w sposób ilościowy opisuje znany dotąd jedynie z powierzchniowych obserwacji proces odprowadzania materiału ze zlewni, której główny ciek został kaskadowo zabudowany. Materiał osadzany w każdej ze stref akumulacji położonych powyżej zapór i jazów pochodzi w znacznej części z erozji odcinka położonego bezpośrednio powyżej, częściowo zaś tylko jest materiałem pochodzącym z górnej części zlewni. Transport materiału w warunkach kaskadowej zabudowy rzeki



Ryc. 10. Niezupełny bilans wydajności procesów fluwialnych na dolnym Bóbrze w okresie od lipca 1974 do lipca 1976 roku, z rozbiem na odcinki  
 Incomplete balance of efficiency of fluvial processes on the lower Bóbr in the period from July 1974 through July 1976, divided into sections

odbywa się więc etapami, od zbiornika do zbiornika, przy znacznej roli procesów lokalnych. Istotne jest zatem w bilansie ukazanie roli kaskadowej zabudowy koryta, ograniczającej odprowadzanie materiału grubszych frakcji i równocześnie stwarzającej dogodne warunki do lokalnego pobierania materiału pomiędzy strefami akumulacji.

Badania autorki wykazały, iż transformacja elementów hydrologicznych i geomorfologicznych koryta rzeki i dna doliny wywołana zabudową hydrotechniczną postępuje etapami, a jej skutki wykraczają daleko poza zainteresowania hydrologów i geomorfologów.

W pierwszym etapie przekształceniu ulega rozkład odpływu i wszystkie związane z tym elementy hydrologiczne. O tym, czy będą to zmiany lokalne, czy szersze, oraz czy obejmą one wszystkie możliwe do przewidzenia zjawiska hydrologiczne (np. katastrofalne powodzie) decydują rozmiary budowli (dotyczy to zwłaszcza zbiorników retencyjnych). Dalej postępują zakłócenia w proporcjach pomiędzy poszczególnymi rodzajami działalności rzeki. Poniżej zapor postępuje erozja wgłębna i boczna, a rejon zbiorników zatrzymują większość transportowanego przez rzekę rumowiska. Całkowite zahamowanie tych procesów może nastąpić dopiero po pełnym wyrównaniu profilu podłużnego rzeki na odcinkach pomiędzy kolejnymi zaporami (wiąże się to z zasypaniem zbiorników).

W okresie tym występują też zmiany na obszarze dna doliny — erozja wgłębna pociąga za sobą przesuwanie fragmentów dna doliny, podczas gdy w sąsiedztwie zbiorników może wystąpić ich podtopienie. Pociąga to za sobą konieczność kolejnych inwestycji, bądź zmiany w użytkowaniu. W ten sposób zmiany wywołane zabudową hydrotechniczną koryt rzecznych wkraczają w sferę gospodarczo-społeczną.

Wynika stąd postulat konieczności dalszych wszechstronnych studiów nad istotą procesów fluwialnych i możliwościami sterowania nimi w taki sposób, aby inwestycje hydrotechniczne nie wywoływały negatywnych przemian środowiska.

#### LITERATURA

- Brański J. 1968, *Zmęczenie wody i transport rumowiska unoszonego w rzekach polskich*, Prace PIHM, z. 95, Warszawa.
- Castle G. H. 1965, *Determination of reservoir deposits by reconnaissance methods*, Proc. Fed. Inter-Agency, Sed. Conf., 1963, US D.A., Misc., Publ. 970.
- Chomiak T., Mikulski Z. 1963, *Akumulacja rumowiska rzecznoego w zbiorniku pilchowickim*, Biul. PIHM, nr 12, Warszawa.
- Chomiak T., Cyberski J., Mikulski Z. 1969, *Akumulacja rumowiska rzecznoego w zbiornikach retencyjnych (Wyniki prac polskiej służby hydrologicznej w latach 1957—1966)*, Prace PIHM, z. 96, Warszawa.
- Cyberski J. 1970, *Badania akumulacji rumowiska w zbiornikach retencyjnych w Polsce*, Gosp. Wodna, z. 2, Warszawa.
- Eakin H. M. 1936, *Silting of reservoirs*, US Dep. of Agriculture, Tech. Bull., No 524, Washington.
- Ekspertyza dotycząca przepuszczania wód powodziowych przez zbiornik krzywaniński*, Polit. Gdańska, Gdańsk, Maszynopis w Arch. Zesp. Elektr. Wodnych „Dychów” w Dychowie.



- Falkowski E. 1967, *Ewolucja holocenijskiej Wisły na odcinku Zawichost — Solec i inżyniersko-geologiczna prognoza jej dalszego rozwoju*, Z badań geol.-inż. w Polsce, t. IV, Biul. 198, Wyd. Geol., Warszawa.
- Florek E. 1978, *Wybrane metody badania współczesnych zmian koryta rzecznego na przykładzie dolnego Bobru*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t. 31, s. A, PWN, Warszawa—Poznań.
- Florek E. 1979, *Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na przebieg procesów fluwialnych na przykładzie dolnego Bobru*, maszynopis w Bibl. Wydż. Geogr. i Studiów Reg. Uniw. Warszawskiego, Warszawa.
- Florek W. 1979, *Rozwój dna doliny dolnego Bobru w holocenie*, maszynopis w Bibl. Wydż. Geogr. i Studiów Reg. Uniw. Warszawskiego, Warszawa.
- Froehlich W. 1975, *Dynamika transportu fluwialnego Kamienicy Nawojowskiej*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, nr 114, Warszawa.
- Glymph L. M. 1954, *Studies of sediments yields from watersheds*, Intern. Ass. Sci. Hydr., Publ. 36.
- Gregory K. J., Walling D. E. 1973, *Drainage basin, form and process. A geomorphological approach*, Edward Arnold Ltd., London.
- Ihnatowicz S. 1975, *Oddziaływanie obiektów podstawowego budownictwa wodnego na przyrodnicze środowisko człowieka*, IMiGW Mat. Bad., s. Inżynieria Wodna, nr 3, Warszawa.
- Kaszowski L. 1968, *Z badań nad transportem rumowiska wlezonego w Dolinie Białego Potoku w Tatrach*, Spraw. z Pos. Kom. Nauk. PAN za lipiec—grudzień, Kraków.
- Mikulski Z. 1957, *Charakterystyka powodzi w Polsce*, Gosp. Wodna, z. 9, Warszawa.
- Mikulski Z. 1963, *Zarys hydrografii Polski*, PWN, Warszawa.
- Niemirowski M. 1970a, *Erozja rzeczna w potokach Jaszczce i Jamne*, Folia Geogr., s. Geogr. Phys., vol. 4, Kraków.
- Niemirowski M. 1970b, *An outline of methods applied in investigations of fluvial processes in the catchment basins of the streams Jaszczce and Jamne*, Studia Geomorph. Carp.-Balc., vol. 4, Kraków.
- Pulina M. 1974, *Studium porównawcze współczesnej denudacji chemicznej i mechanicznej Nysy Kłodzkiej i Bobru*, Kraj. Symp. n.t. „Rozwój den dolinnych rzek... etc.”, Streszcz. ref. i kom., Wrocław—Poznań.
- Rachocki A. 1973, *Wstępne wyniki badań tempa zasypywania zbiornika w Rutkach*, Przegl. Geogr., t. 45, z. 3, Warszawa.
- Rachocki A. 1974, *Przebieg i natężenie współczesnych procesów rzecznych w korycie Raduni*, Dok. Geogr., IG PAN, z. 4, Warszawa.
- Schumm S. A. 1964, *Seasonal variations of erosion rates and processes on hillslopes in Western Colorado*, Zeit. für Geomorph., No 5.
- Shamblin O. H. 1965, *Reservoir sedimentation survey methods in the US Army Engineer District*, Vicksburg, Miss., Proc. Fed. Inter-Agency, Sed. Conf., 1963, US D.A., Misc., Publ. 970.
- Sibiga S. 1975, *Badania transportu rumowiska w rzece Bobrze w profilach: Zagań, Dobruszów Wielki i Krzywianiec*, IMiGW, Centrum Gosp. Wodą, Warszawa, Maszynopis w Zakł. Fizyki Wody IMiGW w Warszawie.
- Sundborg Å. 1956, *The River Klarälven. A study of fluvial processes*, Geogr. Ann., vol. 2—3.

- Sundborg Å. 1977, *Ålv, kraft, miljö. Vatten kraftutbyggnadens miljöeffekter*, Naturgeogr. Inst. Uppsala Univ., Uppsala.
- Tille W. 1970, *Kartowanie brzegów rzek*, Przegł. Zagr. Lit. Geger., z. 4, Warszawa.
- Twidale C. R. 1964, *Erosion of an alluvial bank at Birdwood, South Australia*, Zeit. für Geomorph., No 8.
- Walczak W. 1970, *Obszar przedsudecki*, PWN, Warszawa.
- Wiśniewski B. 1966, *Badania odkładania się rumowiska w zbiornikach wodnych*, Mat. Bad. Inst. Gosp. Wodnej, t. II, z. 1, Warszawa.
- Wiśniewski B. 1975, *Dokładność pomiarów zamulenia zbiorników wodnych*, Gosp. Wodna, z. 3, Warszawa.
- Witt A. 1976, *Modyfikacja metody W. Tillego dotyczącej kartowania brzegów rzek*, Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wyd. Mat.-Przyr., nr 91 za rok 1973, Poznań.
- Wolman M. G. 1959, *Factors influencing erosion of a cohesive river bank*, Amer. Journ. Sci., No 257.
- Wołoszyn J. 1961, *Zmienność rocznych opadów i odpływów na przykładzie zlewni Bobru*, Wiad. Służby Hydr. i Met., z. 42, nr 2, Wyd. PIHM, Warszawa.
- Ziemnicki S. 1963, *Wpływ erozji gleb w zlewni na stosunki rzeki Opatówki*, Wiad. IMUZ, t. III, z. 2, Warszawa.
- Ziemnicki S., Pałys S. 1963, *Erozja a stosunki wodne doliny rzeki Bystrej*, Ann. UMCS, s. E, vol. 18, Lublin.

#### ЕЛЬЖБЕТА ФЛЁРЕК

#### ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ НА РАЗВИТИЕ И БАЛАНС ФЛЮВИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ НИЗОВЬЯ РЕКИ БОБЕР

Цель работы заключалась в изучении всех флювиальных процессов, а также их изменений под влиянием развития гидротехнической застройки, т.е. сооружений для подпора воды, энергетических объектов, а также сооружений для регулирования русел и для защиты от наводнения.

Изучение этих процессов так в качественном, как и в количественном аспекте являлось главной целью исследований. В значительной степени удалось изучить характер этих процессов. Количественный подход к изменениям оказался невозможным к реализации из-за недостатка количественных наблюдений сделанных раньше, т.е. когда ещё не было гидротехнической застройки реки.

Объектом исследований было 75 км отрезка низовья реки Бобер между Жеганем и устьем реки в реку Одру ниже Кросна Оджаньского. Выбрана была как раз эта река, поскольку её гидротехническая застройка, особенно её низовья, является наиболее современной из всех рек на территории Польши.

Авторка собрала и разработала камерным образом многочисленные и очень рассеянные архивные материалы, а также информации переданы сотрудниками многих учреждений. Эти материалы относились главным образом гидрологическому режиму р. Бобер и старой, частично несуществующей уже гидрологической застройке. Полевые исследования начаты в месяце мае 1974 г. проводились три сезона до 1976 г. Они были дополнены иллюстрацией последствий половодья в августе 1977 г.

Полевые исследования заключались в картографической и фотографической регистрации изменений происходящих в русле реки и в его соседстве, а

также в измерении аккумуляционных и эрозионных форм возникающих в русле и на его берегах, а также на территории водоподъёмных бассейнов и в зонах разлива выше водоподъёмных плотин.

Сбор этих материалов способствовал картографическому указанию процессов так в статистическом, как и в динамическом подходе (этого не было до сих пор в литературе относящейся современных флювиальных процессов), а также в качественном и количественном подходе в виде баланса флювиальных процессов на исследуемом отрезке реки за период от июля 1974 г. до июля 1976 г. Балансовый подход флювиальных процессов является важнейшим результатом исследований автора.

Отмечено, что перед застройкой р. Бобер в нижнем своём течении имела однородной характер с точки зрения транспорта всякого рода осыпи. После постройки водоподъёмных плотин р. Бобер в нижнем своём течении была разделена на несколько сегментов, в которых процессы транспорта осыпи подвергли локальному дифференцированию. Степень этой дифференциации и её объём зависит от способа функционирования водоподъёмных плотин и их величины. Степень этих зависимостей является прямо пропорциональной размерам транспортированных частиц.

Процессы эрозии и аккумуляции тоже подвергли значительной трансформации после постройки гидротехнических сооружений. Постройка земляных валов в полном составе вызвала увеличение степени концентрации паводкового течения. Таким образом существующие до сих пор естественные паводковые бассейны перестали функционировать, так как находились вне земельных валов (не учитывая катастрофических наводнений с 1% и меньшим правдоподобием), а более продолжительное сохранение больших скоростей течения воды и более внезапные понижения паводковой волны были причиной выношения вне территории водосборного бассейна самого мелкого материала.

Расположение районов эрозии дна и боковой эрозии вызвано условиями, возникшими вследствие деформирования водоподъёмными сооружениями существующего до сих пор продольного профиля реки.

Отрезки аккумуляции являются прежде всего кшиванецки и радушецки водоёмы, а также в значительно меньшей степени, отрезок ниже плотины в Кшиваньцу, дыховский водоём, а также водосборный канал.

Исследования по количественным пропорциям между разными формами эрозии и аккумуляции, а также транспорта уношенной осыпи проведенные в 1974—1976 гг. доказали, что процесс приспасабливания русла реки к новым условиям всё продолжается, причём наибольшую интенсивность достигает на отрезке от Гожупи Дольной до Кшиваньца. Это вызвано многочисленными изменениями из-за деятельности человека в русле реки и в кшиванецком водоёме.

Точные исследования по засыпанию кшиванецкого водоёма в 1952—1976 гг. позволили констатировать, что этот процесс происходит на пути развития конуса дельтовидного характера. Быстрое его развитие обусловлено антропогенически.

На основе наблюдений авторка признала, что вся деятельность в области регуляции и защиты эффективна на „среднюю воду“. Это мнение подтверждают наблюдения проведенные после наводнения в августе 1977 г.

## ELŻBIETA FLOREK

## THE INFLUENCE OF HYDROTECHNIC STRUCTURES ON THE COURSE AND BALANCE OF FLUVIAL PROCESSES ON THE EXAMPLE OF THE LOWER BÓBR RIVER

The aim of the study is to recognize the whole of fluvial processes and changes occurring in their course under the influence of development of hydrotechnical structures understood as damming structures and power structures as well as regulative and protective ones.

The main aim of studies was to recognize those processes in their qualitative and quantitative aspects. It was successfully achieved to a great extent with reference to the character of those processes. The quantitative formulation, however, proved impossible because of an acute shortage of quantitative information from earlier periods, and, first of all, from the period preceding the introduction of hydro-technic structures in the river.

The studies focussed on the lower, 75-km section of the Bóbr river between Zagań and the mouth of the river to the Odra river below Krosno Odrzańskie. The Bóbr river was chosen for the studies because its hydrotechnic structures, especially in its lower section, seem to be the most complete out of all the rivers in Poland.

The authoress collected and worked out many, very dispersed archival materials and pieces of information provided by employees of many institutions. Those materials referred particularly to the hydrological regime of the Bóbr river and old, partly non-extant hydrotechnic structures. Field research started in May 1974 and was carried for three seasons till 1976. It was supplemented by the survey of effects of floods of August 1977.

Field research consisted in cartographic and photographic recording of changes occurring in the river channel and its immediate vicinity, measuring accumulation and erosion capacity of forms occurring in the channel and on its banks, as well as in the area of dam reservoirs and in the zones of back waters above damming up plants.

The collection of those materials made it possible to cartographically present the occurring processes in both static and dynamic formulations (which has not been known so far in works on contemporary fluvial processes), as well as in quantitative and qualitative ones (an attempt to make a balance of fluvial processes in the investigated section of the river for the period from July 1974 through July 1976). The formulation of the balance of fluvial processes is the most important result of the authoress' research.

It was stated that before hydrotechnic structures were introduced the lower Bóbr had been of a homogeneous character as regards the transport of alluvial sediments in every form. After the damming up plants had been constructed the lower section of the Bóbr river was divided into several segments in which the processes of transporting alluvial sediments varied locally. The degree and size of that transport depend on the manner of operation of damming up plants and their size. The degree of those dependencies is directly proportional to dimensions of the transported particles.

The processes of erosion and accumulation were also significantly transformed after hydrotechnic structures had been introduced. The construction of complete embankments resulted in a greater degree of concentration of flood flow. Thus, the to-date decantation flood reservoirs ceased to operate remaining outside the embankments (excluding catastrophic floods of probability of occurrence amounting

to 1 per cent and less), and a longer period of occurrence of higher velocity of water flow and more rapid subsidence of flood wave made the finest material be usually transported outside the area of the basin.

The distribution of areas of bottom and lateral erosion was determined by conditions which appeared as a result of the deformation of the to-date longitudinal profile of the river with damming up drops.

The sections of accumulation are primarily reservoirs in Krzywaniec and Raduszec, and to a far smaller extent, the section below the Krzywaniec dam, Dychów reservoir and derivative channel.

Studies on quantitative proportions between different forms of erosion and accumulation and transport of carried alluvial sediments carried out in the years 1974—1976 proved that the process of adapting the river channel to new conditions still continues and is most intensive in the section from Gorzupia Dolna to Krzywaniec, which is due to many changes caused by man's activity in the river channel and the Krzywaniec reservoir.

Detailed studies on filling up the Krzywaniec reservoir in the years 1952—1976 made it possible to state that the filling up progressed through development of a deltaic fan. The fast development of that fan depends on man-made factors.

On the basis of observations the authoress admitted that the regulative operations for „medium-high water” were effective in the lower Bóbr river. This view was confirmed by observations made after the 1977 flood.

Translated by *Aneta Dylewska*



MAREK GRZES  
MIECZYŚLAW BANACH

## Powódź zatorowa na Wiśle w styczniu 1982 roku

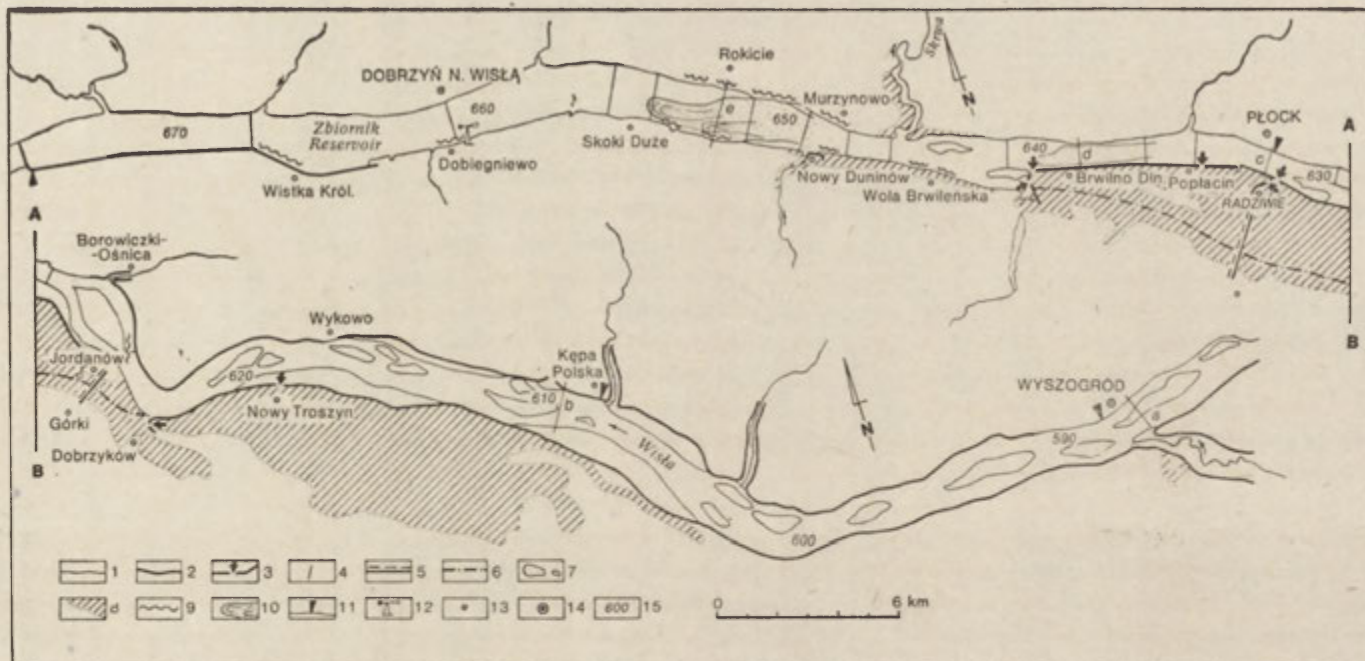
*Flood caused by ice jam on the Vistula river in January 1982*

Zarys treści. Przedstawiono wyniki badań zatoru na Wiśle w styczniu 1982 roku, który spowodował jedną z największych klęsk powodziowych w rejonie Płocka. Zalaniu uległo 100,5 km<sup>2</sup> gruntów rolnych. Ewakuowano 2230 gospodarstw i 14,5 tys. osób. Woda przelała się przez wały warstwą o grubości około 1 m. Metodą bezpośrednich pomiarów zbadano przestrzenne i ilościowe zróżnicowanie zjawiska zatoru na odcinku 116 kilometrowym (od Zakroczymia do stopnia „Włocławek”). Sumaryczna ilość lodu na tym odcinku wynosiła 245,5 mln m<sup>3</sup>. Ilość ta była zróżnicowana w profilu podłużnym rzeki i wahała się od 0,7 do 5,7 mln m<sup>3</sup> na 1 km biegu rzeki. W obrębie zatoru głównego śryż z krami zajmował maksymalnie 82% przekroju poprzecznego rzeki, a grubość podbitek i zabitek śryżowych sięgała 8,4 m. Najwyższy stan wód w Płocku z 10 stycznia 1982 r. (948 cm) przekroczył o 359 cm stan średni oraz o 140 cm dotychczas notowany stan maksymalny z 27 marca 1979 r., również spowodowany zatorem.

### Wstęp

W styczniu 1982 r. utworzył się zator śryżowo-lodowy na zbiorniku zaprowym „Włocławek” na Wiśle. Spowodował on jedną z największych powodzi w dziejach tego regionu. W związku z zaistniałą klęską Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN — Zakład Geomorfologii i Hydrologii Niżu w Toruniu podjął badania struktury zatoru i jego skutków. Celem badań było poznanie przestrzennego i ilościowego zróżnicowania zjawiska i jego sedimentologicznych skutków. Stan dotychczasowej wiedzy o zatorach na rzekach polskich jest fragmentaryczny. Sieć posterunków hydrologicznych nie jest przygotowana do rejestracji zjawisk lodowych w tej skali. Powodzie zatorowe oceniano głównie poprzez skalę strat w gospodarce narodowej oraz wysokość stanów wód bez wnikania w charakter zatoru.

W okresie od 20 I do 12 II wykonano 21 przekrojów poprzecznych rzeki z których 4 wzięto pod stałą obserwację (ryc. 1). Po rozpoznaniu struktury zatoru obliczono objętość zgromadzonych mas lodu w obrębie międzywała na odcinku od Zakroczymia do stopnia wodnego „Włocławek” (116 km). Wyniki pomiarów, po ich wstępnym opracowaniu były sukcesywnie, bezpośrednio po wykonaniu dostarczane do Sztabu Operacyjnego Głównego Komitetu Przeciwpowodziowego w Płocku oraz do Inspektoratu Eksploatacji Rzek we Włocławku. Uzmysłowały one Sztabowi skalę zja-



Ryc. 1. Szkic sytuacyjny powodzi zatorowej na Wiśle w styczniu 1982 r. 1 — naturalny bieg Wisły, 2 — wały przeciwpowodziowe i nasypy, 3 — miejsca wyrw w wałach i nasypach, 4 — lokalizacja wykonanych i zamieszczonych przekrojów poprzecznych (a-e), 5 — tamy poprzeczne w prakorycie Wisły, 6 — oś prakoryta Wisły, 7 — kępy śródkorytowe, 8 — tereny zalane poza wałami, 9 — większe skupienie spiętrzeń lodu w strefie brzegowej, 10 — zator śrżyżowo-lodowy, 11 — wodowskazy, 12 — punkt hydrometeorologiczny IGiPZ PAN, 13 — wsie, 14 — miasta, 15 — km biegu Wisły

Location sketch of flood caused by ice jam on the Vistula river in January 1982. 1 — natural course of the Vistula river, 2 — flood ramparts and embankments, 3 — places of breaches in ramparts and embankments, 4 — location of prepared and placed cross-sections (a-e), 5 — transverse dams in the primary channel of the Vistula river, 6 — axis of the Vistula primary channel, 7 — islands in the middle of the channel, 8 — flooded areas outside ramparts, 9 — bigger concentrations of ice hummocks in riverside zone, 10 — ice jam, 11 — water gauges, 12 — hydrometeorological station of the Institute of Geography and Spatial Organization of the Polish Academy of Sciences, 13 — villages, 14 — towns, 15 — km of the Vistula river course



wiska i jego lokalizację. Służyły również do optymalnego wyboru miejsca przejścia lodołamaczy przez odcinki zatorowe oraz przy opracowywaniu prognoz hydrologicznych.

### Zastosowane metody

W piśmiennictwie polskim brak jest prac na temat metod pomiaru grubości lodu w zatorach. Nie opracowana jest również metodyka badań. Dlatego też w początkowym etapie badań nad zlokalizowaniem zatoru i określeniem jego miąższości stosowano wiele metod. Metoda radiolokacyjna i zdjęcia termalnego nie dała wiarygodnych informacji. Zastosowana przez autorów metoda bezpośredniego pomiaru sondą udarową oraz świdrem termoelektrycznym (Grześ 1980) pozwala określić grubość lodu z dokładnością do 10 cm, z rozróżnieniem jego rodzaju. Sondowania wykonywane były w przekrojach poprzecznych. Odległość mierzono taśmą. Świder termoelektryczny używano jedynie w miejscach o większym nagromadzeniu kier w śryżu.

Wiele cennych informacji o lokalizacji zatoru, jego morfologii i powierzchni obszarów zalanych dostarczają zdjęcia lotnicze. W ZSRR, Kanadzie, USA są one podstawowym materiałem w interpretacji zjawisk lodowych (Marshall 1966, Rudniew 1971, Mackay et al. 1974, Mołczanow, Własow 1974). Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne w Warszawie wykonało w dniu 14 I 1982 r. zdjęcie lotnicze w skali 1:10 000 w celu określenia areалу powierzchni zalanych. Bliższa analiza tego materiału wykazała jego przydatność przy lokalizacji zatorów (ryc. 1) i mechanizmu ich tworzenia się. Przy lokalizacji przekrojów poprzecznych korzystano, oprócz niwelacji zwierciadła wody w profilu podłużnym rzeki również ze zdjęcia lotniczego.

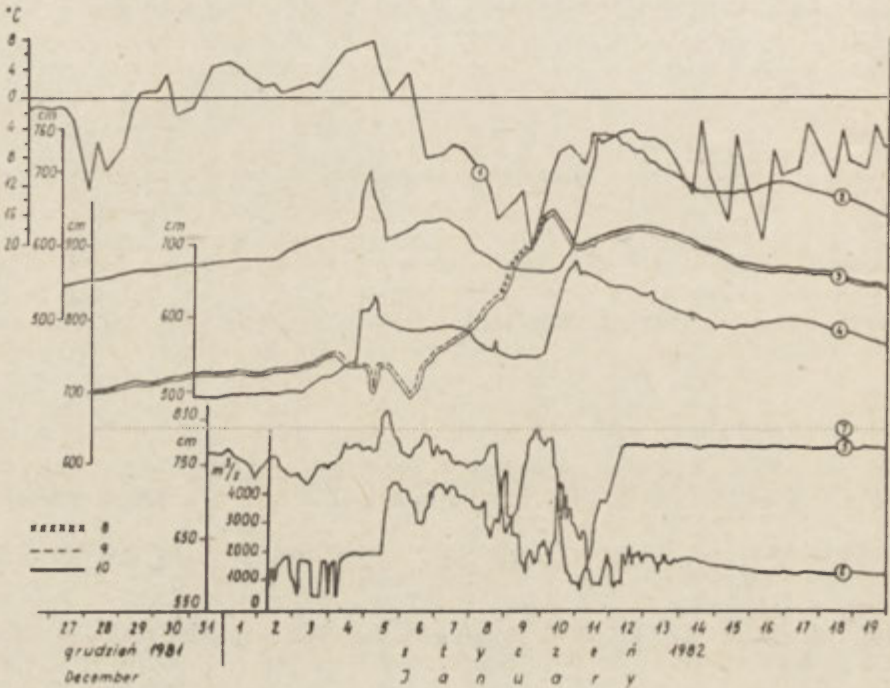
Przeprowadzono również próbę pośredniego określenia grubości lodu w zatorach (ryc. 5). Polega ona na określeniu wysokości wypartej przez wodę pokrywy lodowej. Próby takie czyniono już poprzednio (Bierdienikow 1965). Metoda ta wymaga jednak dalszego uzupełnienia przez zebranie większej ilości pomiarów.

### Przyczyny powstania zatoru

#### Przyczyny hydrologiczno-meteorologiczne

W okresie dwunastu lat eksploatacji zbiornika „Włocławek” wielokrotnie obserwowano zjawiska zatorowe. Kilkakrotnie zagrażały one tamom bocznym chroniącym obszary depresyjne. Nie notowane dotychczas rozmiary osiągnęły one w styczniu 1982 r. W grudniu 1981 r. wystąpiły obfite opady śniegu wraz z ochłodzeniem do  $-20^{\circ}\text{C}$ . Doprowadziło to do utworzenia się zwartej pokrywy lodowej z podbitkami śryżowymi (lód nie sięgający dna) na odcinku od Modlina do stopnia wodnego. Osiągnęła ona w końcu miesiąca grubość 15 cm. W tym okresie stany wody na zlodzonym odcinku Wisły utrzymywały się powyżej stanów średnich (ryc. 2).

29 grudnia nastąpiło gwałtowne ocieplenie wraz z opadami deszczu (około 20 mm), trwające do godzin rannych 6 stycznia 1982 r. z tempe-



Ryc. 2. Sytuacja hydrologiczno-meteorologiczna w okresie powodzi w rejonie Płocka. 1 — temperatura powietrza w Dobiegniewie (z godz. 7, 13, 19). Codzienne stany wód Wisły (według IMGW oraz ODGW): 2 — Wyszogród, 3 — Płock, 4 — Kępa Polska, 5 — stopień „Włocławek”, 6 — przepływy na stopniu „Włocławek”, 7 — stan alarmowy w Płocku, 8 — śrzyć, 9 — kra lodowa, 10 — zwarta pokrywa lodowa

Hydrologico-meteorological situation at the time of flood in the vicinity of Płock. 1 — air temperature in Dobiegniewo (at 7.00 a.m., 1.00 p.m. and 7.00 p.m.). Daily water levels of the Vistula river (according to the Institute of Meteorology and Water Economy and the Regional Direction of Water Economy): 2 — Wyszogród, 3 — Płock, 4 — Kępa Polska, 5 — „Włocławek” Dam, 6 — flow at „Włocławek” Dam, 7 — alarm level in Płock, 8 — frazil, 9 — ice floe, 10 — ice sheet

ratułą powietrza do 11°C. Spowodowało to intensywne topnienie pokrywy śnieżnej przy zamrożonym gruncie, szybki wzrost stanów wody i pochod lodów. Spływ kry wraz ze śrzyć, tworzącym wcześniej podbitki odbywał się bez większych przeszkód. W pokrywie lodowej zbiornika wyłamana była rynna, którą spływały lody. Szybkość spływu lodów w dniach 5—6 stycznia wynosiła powyżej 1 m/s. W końcowej części cofki zbiornika obserwowano w tym czasie niewielkie napiętrzenie zatorowe. Maksymalne dopływy wód do zbiornika wyniosły około 4 000 m<sup>3</sup>/s. 6 stycznia rozpoczęło się szybkie ochładzanie. Temperatura powietrza zaczęła gwałtownie spadać do godzin południowych; z 5,6 do -8,8°C (Dobiegniewo). Spadała sukcesywnie do 9 stycznia, kiedy to osiągnęła minimum (-23,2°C).

Na tak znaczny spadek temperatury, przy nieznacznym zachmurzeniu i dużych prędkościach przepływu, rzeka zareagowała ogromną pro-

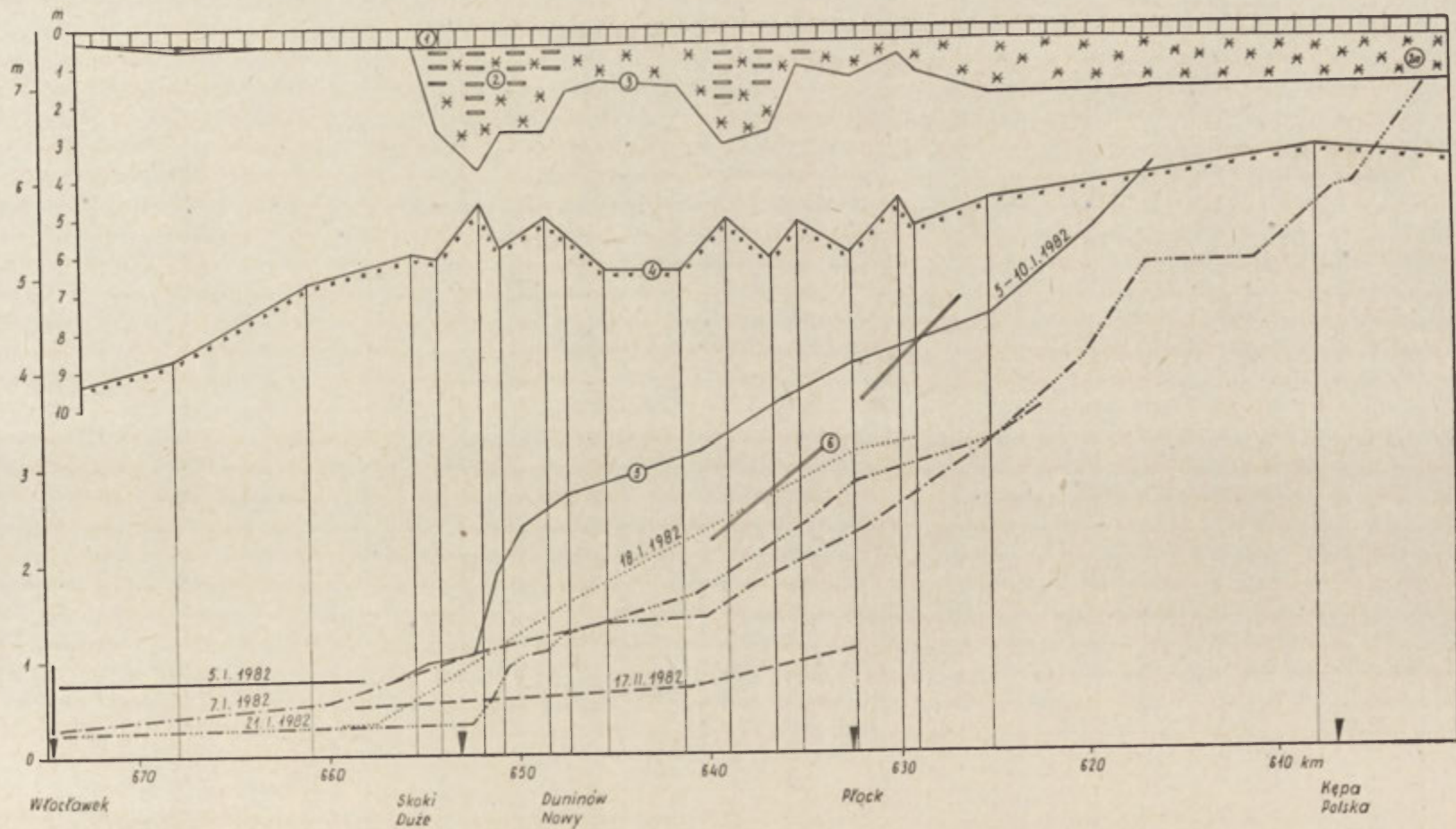
dukcją lodu śryżowgo. Czynnikiem sprzyjającym była niska temperatura wody i obecność kry wraz ze śryżem z poprzedniego okresu. W tej sytuacji rozpoczęło się ponowne zamarzanie od stopnia wodnego w górę rzeki. Z 6 na 7 stycznia zbiornik zamarzł na całej szerokości na odcinku 6 kilometrów. Już 8 stycznia w godzinach rannych obserwowano stanięcie lodów w rejonie wsi Skoki Duże — Karolewo. W nocy z 9 na 10 stycznia lody stanęły w Płocku. Wypełnianie czaszy zbiornika krą i śryżem trwało około 40 godzin, przy zmniejszającym się dopływie wód; od 4 000 do 2 300 m<sup>3</sup>/s. Znaczne prędkości przepływu wywołane wezbraniem oraz układem zwierciadła wody w cofce zbiornika spowodowały napływanie ogromnych mas lodu śryżowego i kry, które „oparły się” na utworzonej niższej pokrywie lodowej. Podpływanie i tłoczenie kry oraz śryżu doprowadziło już 8 stycznia do znacznego nadpiętrzenia zwierciadła wody. W godzinach popołudniowych woda przelała się przez wał w Duninowie Nowym, nieco później w kilku miejscach tamy bocznej Brwilno Dolne — Radziwie (ryc. 1). J. W a r t a z a r o w (vide Estifijew, Sokołow 1970) twierdzi, że przy prędkości przepływu 0,7—0,9 m/s śryż płynie w przypowierzchniowej warstwie, przy prędkości 1,2—1,8 m/s śryż wypełnia przekrój poprzeczny koryta do połowy jego głębokości. Jak wynika z obliczeń i pomiarów prędkości z drugiego przedziału wystąpiły w zbiorniku w okresie pochodzenia lodów. Mechanizm podpływania śryżu pod pokrywę lodową i tworzenie się podbitek i zabitek (lód do dna) jest bardzo złożony. Zależy on od ilości śryżu, prędkości przepływu i fazy wezbrania (B i e r d i e n n i k o w 1965, C z y ż o w 1965, D o n c z e n k o 1974).

Tak szczególny przebieg warunków hydrologiczno-meteorologicznych przyczynił się bezpośrednio do powstania i nagromadzenia wielkich mas lodu śryżowego, blokującego przepływ. Pomimo spadku wielkości dopływu do zbiornika następował szybki wzrost stanów wody. W Płocku od 6 do 10 stycznia wzrósł on o 2,5 m.

Od 5 do 12 stycznia dwukrotnie obniżono poziom piętrzenia na stopniu wodnym (ryc. 2). Zabieg ten nie wywarł istotnego wpływu na obniżenie stanów wody powyżej zatoru. Ogromne znaczenie dla całokształtu sytuacji powodziowej miało obniżenie rzędnej piętrzenia w dniu 10/11 stycznia, a więc już po utworzeniu się zwartej pokrywy lodowej na całej długości zbiornika. Zgromadzone masy lodu na odcinku od wsi Skoki Duże do Brwilna osiadły w wielu miejscach na dnie, a tam gdzie poprzednio dotykały dna uległy sprasowaniu i wypiętrzeniu. W ten sposób doszło do istotnego zmniejszenia przekroju rzeki na odcinku około 20 km. O podobnym przebiegu zjawiska piszą J. A. D i e j e w i A. F. P o p o w (1978). Twierdzą oni, że obniżenie poziomu piętrzenia zmniejsza wyraźnie drożność rzeki, gdyż zatory stają się wtedy bardziej „stabilne”.

#### Przyczyny morfologiczne

Wisła od Modlina do wsi Skoki Duże jest szczególnie predysponowana do tworzenia się zatorów. Najważniejsze z czynników zatorotwórczych na tym odcinku to: niewielkie głębokości na trasie spływu lodów, zmienna szerokość koryta oraz spadek prędkości przepływu w cofce stopnia wraz z kilkoma lokalnymi spadkami prędkości wywołanymi morfologią koryta (Ś l i w i ń s k i 1975, B r a n i c k i, Ś l i w i ń s k i 1981). Zbiornik od Skoków Dużych do Płocka ma niesprzyjający układ stosunków głębokościo-



wych. W jego czaszy znajduje się wiele kęp i teras rzecznych. Rzędne zwierciadła wody zbliżone są do rzędnych wielu zalanych kęp. Równocześnie zachodzi tu znaczna akumulacja rumowiska — około 1,4 mln m<sup>3</sup>/rok (*Wpływ zbiornika ...* 1982). Proces ten doprowadził już do znacznego zmniejszenia głębokości przez powstanie odsypisk o miąższości do 4,5 m. Aktualnie prowadzone prace pogłębiarskie nie doprowadzają do poprawy sytuacji. Pozostawione w czaszy zbiornika kępy stanowią naturalne przeszkody przy spływie lodów. Spływający lód zatrzymuje się na rozległych śródkorytowych płycznach tworząc inicjalne zaczepy dla zatoru. Przy dużych prędkościach przepływu, jak to miało miejsce w pierwszej dekadzie stycznia niesione masy lodu śryżowego ulegały na zalanych kępach stłoczeniu, wleczeniu oraz wzbogaceniu w materiał mineralny. Stanięcie rzeki w pierwszej kolejności w miejscach płytkich doprowadziło do znacznego zmniejszenia jej przekroju czynnego, przy takiej samej dostawie lodu. Ślady tego typu stawiania w formie skib i łobów obserwowano w odcinkach zatorowych.

Zmienna szerokość zbiornika sprzyja gromadzeniu się lodu poniżej i powyżej zwężeń. Zwężenie w profilu Duninów Stary — Murzynowo (około 1 km) rozdziela dwa zatory, opisane niżej. Stwierdzić należy, iż na każdą zmianę morfologii koryta rzeka reaguje zmianą prędkości, a więc i możliwościami transportowymi lodu.

## Struktura zatoru

### Morfometria zatoru

Stwierdzono trzy wyraźne zatory: w rejonie wsi Skoki Duże i Brwilno — zatory śryżowo-lodowe oraz w rejonie Kępy Polskiej — zator śryżowy (ryc. 1). Miało to swoje odbicie w układzie zwierciadła wody w profilu podłużnym rzeki (ryc. 3). W obrębie tych odcinków 49—82% powierzchni przekrojów poprzecznych rzeki zajmował śryż i kry lodowe (ryc. 4b, d, e; tab. 1). Maksymalna stwierdzona grubość zabitek śryżowo-lodowych wynosiła 8,4 m. Tu również występowało największe zróżnicowanie grubości podbitek i zabitek. Pomiędzy odcinkami zatorowymi i powyżej nich grubość lodu była bardziej równomierna. Nie

Ryc. 3. Warunki lodowe i spadki zwierciadła wody w profilu podłużnym Wisły w okresie powodzi zatorowej w styczniu 1982 r. 1 — pokrywa lodowa, 2 — śryż z krami, 2a — śryż, 3 — średnia grubość lodu w przekrojach, 4 — średnia głębokość w przekrojach, 5 — spadki zwierciadła wody według Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego w Warszawie i „Hydroprojektu” we Włocławku, 6 — zapory boczne

Ice conditions and falls of water table in longitudinal profile of the Vistula river at the time of flood caused by ice jam in January 1982. 1 — ice cover, 2 — frazil with ice-floe, 2a — frazil, 3 — average ice thickness in section, 4 — average depth in section, 5 — falls of the water table according to the District Geodetic and Cartographic Enterprise in Warsaw and the Hydroprojekt Company in Włocławek, 6 — side dams

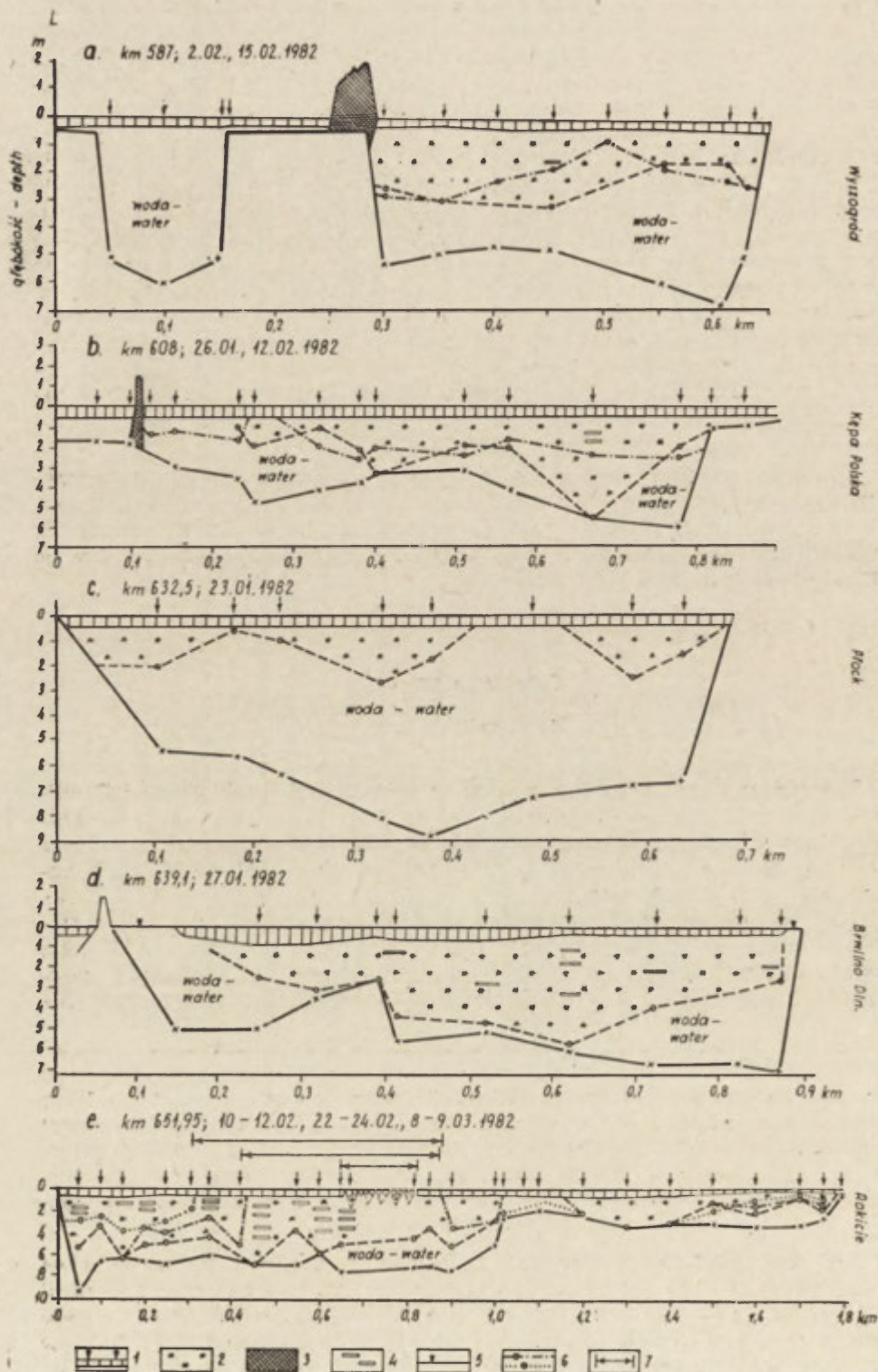


Tabela 1

Charakterystyka przekrojów poprzecznych przez zator śryżowo-lodowy na Wiśle, wykonanych w okresie od 20 I do 12 II 1982 r.

Characteristics of cross sections through ice jam and dam on the Vistula river made in the period from January 20 to February 12, 1982

Lp. No	Numer kolejny przekroju Serial number of cross-section	Km przekroju Km of section	Średnia głębokość przekroju w m Average depth of section, m	Średnia grubość lodu (ze śryżem) w m Average thickness of ice (with frazil), m	Udział lodu (ze śryżem) w powierzchni przekroju w % Percentage of ice (with frazil) in area of section, per cent
1	18	579,1	4,20	1,20	29
2	17	587,0	4,10	1,55	37
3	11	608,0	3,29	1,62	49
4	9	625,2	4,57	1,80	39
5	10	629,0	5,28	1,18	22
6	20	629,9	4,48	0,78	18
7	6	632,5	6,00	1,35	22
8	8	635,2	5,15	1,00	35
9	7	636,6	6,12	2,73	45
10	12	639,1	5,00	3,10	61
11	2	641,5	6,40	1,55	24
12	1	645,5	6,40	1,40	22
13	5	647,4	5,45	1,65	30
14	4	648,5	5,03	2,74	54
15	3	651,0	5,78	2,76	48
16	21	652,0	4,60	3,80	82
17	15	654,2	5,57	2,70	49
18	14	655,5	5,94	0,50	8
19	13	661,0	6,69	0,47	7
20	16	668,0	8,80	0,56	6

stwierdzono wyraźnej zależności pomiędzy kształtem przekroju a rozkładem podbitki i zabitek; zdarzało się, że zabitki często występowały w najgłębszych miejscach przekroju, podbitki natomiast w miejscach płytszych (ryc. 4b, e). Generalnie trzeba stwierdzić, że podbitki osiągały największe miąższości w nurcie rzeki.

Ryc. 4. Przekroje poprzeczne Wisły. 1 — pokrywa lodowa z punktami sondażu, 2 — śryż, 3 — wały lodowe, 4 — kry lodowe, 5 — płoń, 6 — zarys spągu śryżu z powtórnych sondowań, 7 — rynna wyłamana przez lodołamacze

Cross section of the Vistula river. 1 — ice cover with survey points, 2 — frazil, 3 — ice ramparts, 4 — ice-floe, 5 — „płoń”, 6 — outline of frazil sole from double surveys, 7 — channel broken by ice-breaker

Czoło zatoru w rejonie wsi Skoki Duże miało kształt jezora stopniowo rozszerzającego się: od 700 m w km 654,5 do około 1800 m w km 651, gdzie zajmował on już prawie całą szerokość rzeki (ryc. 1). Był to **zator główny**, który ciągnął się na długości 5,5 km wyklinowując się na wysokości wsi Duninów Nowy. W zatorze głównym nastąpiło największe nagromadzenie mas lodu; ponad 80% przekroju poprzecznego wypełniał śryż i kry z pochodzących lodów z pierwszego okresu zlodzenia. Średnia grubość podbitek sięgała 3,8 m (ryc. 4e; tab. 1). Ilość kier w zatorze wyraźnie malała w miarę oddalania się od jego czoła w górę rzeki (ryc. 3). W strefie czołowej tego zatoru stwierdzono największe nasycenie mas lodu śryżowego materiałem mineralnym oraz organicznym. Występowało tu również najwięcej gałęzi i pni drzew.

Kolejny wyraźny zator śryżowo-lodowy o długości 4 km utworzył się w rejonie Brwilna, wyklinowując się na wysokości Popłacina. Powstał on w cofce zatoru głównego. Udział lodu ze śryżem w powierzchni przekrojów sięgał 61%. Średnia grubość podbitek wynosiła 3,1 m (ryc. 4d; tab. 1). Znacznie mniej stwierdzono tu materiału mineralnego i fragmentów roślinności drzewiastej.

Zator śryżowy w Kępie Polskiej był „najmniejszy” z wyróżnionych i powstał najpóźniej. Około 50% przekroju rzeki stanowiły podbitki i zabitki śryżowe o średniej miąższości 1,6 m (ryc. 4b; tab. 1). W masie śryżu kry lodowe występowały sporadycznie. Brak pełnego rozeznania o jego przestrzennym zasięgu.

#### Morfologia powierzchni zatoru

Istotnym wskaźnikiem w badaniach zatorów jest morfologia ich powierzchni. Występowanie znacznych spiętrzeń lodu świadczy o obecności grubych podbitek. Spiętrzenia w obrębie zatoru głównego zbudowane były głównie z kry, lodu talerzykowego i śryżu. W czołowej jego partii przeważały kry, sterczące do wysokości 1,5–2 m ponad zwartą pokrywę lodową. Nachylone były pod różnymi kątami. W wielu miejscach płyty lodu talerzykowego były przewracane — leżały „na plecach”. Bryły zbitego, wymieszanego z osadami dennymi śryżu tworzyły wały i pagórki do 1,5 m wysokości. Połamane drzewa i gałęzie sterczały pionowo. Chodzenie po powierzchni tego zatoru było bardzo trudne (fot. 1). W Brwilnie przeważał w spiętrzeniach lód talerzykowy. Mniej było tu brył lodu śryżowego. W Kępie Polskiej spiętrzenia były najmniejsze, zbudowane prawie wyłącznie z lodu talerzykowego, wyniesionego maksymalnie do kilkudziesięciu centymetrów ponad pokrywę lodową.

Charakterystycznym elementem morfologii powierzchni odcinków zatorowych były wypiętrzenia i obniżenia w formie skib i bruzd o prawie pionowych ścianach od strony nurtu. Wysokość ich w zatorze głównym sięgała 1,5 m, a długość kilkuset metrów. Wyznaczały one etapy stawiania rzeki w warunkach dużych prędkości przepływu z dużą ilością lodu. Na płycznach przybrzeżnych oraz kępach śródkorytowych osiadły duże masy lodu śryżowego z krami. Po likwidacji nadpiętrzenia zatorowego wód sterczały one w postaci pagórów i wałów przekraczających w wielu miejscach 2,5 m wysokości. Odsłonięcia w ścianach powyższych form pozwoliły na prześledzenie budowy wewnętrznej zatoru (fot. 2).





Fot. 1. Powierzchnia zatoru głównego w Skokach Dużych (21 I 1982 r.)  
Area of main ice jam in Skoki Duże (January 21, 1982)



Fot. 2. Masy lodu śryżowego na plicznach w Duninowie Nowym (23 II 1982 r.)  
Masses of frazil ice on shallows in Duninów Nowy (February 23, 1982)



Fot. 3. Spiętrzenia kier na brzegu w Woli Brwileńskiej (27 I 1982 r.)  
Ice-floe hummocks on the bank in Wola Brwileńska (January 27, 1982)



Fot. 4. Spiętrzenia kier na platformie przybrzeżnej w rejonie Wistki Królewskiej,  
powstałe w czasie pochodu lodów z pierwszego okresu zlodzenia (19 II 1982 r.)  
Ice-floe hummocks on the riverside platform near Wistka Królewska, which  
occurred during ice drift from the first period of freezing (February 19, 1982)

Pochód lodów na zbiorniku przy stanach przekraczających o 1,5 m stany średnie w górnej jego partii spowodował, iż spiętrzenia lodu w strefach brzegowych nie zachodziły na platformie przybrzeżnej, a bezpośrednio na wypukłościach brzegu. Największe nagromadzenie lodu nastąpiło po obu brzegach głównego zatoru. Spiętrzenia sięgały tu 3—4 m wysokości (fot. 3).

Poniżej zatoru głównego na lewym brzegu, wzdłuż zapory bocznej w Wistce Królewskiej spiętrzone zostały kry z pierwszego okresu zlodowacenia zbiornika. Zwarte wały lodów ciągnęły się pasem szerokości 30—60 m na odcinku 1,2-kilometrowym, przekraczając w kilku miejscach wysokość 4,5 m, licząc od powierzchni pokrywy lodowej. Spiętrzenia powyższe tworzyły się etapami na platformie przybrzeżnej (fot. 4).

### Objętość lodu

Po wykonaniu przekrojów poprzecznych podzielono badany odcinek 116-kilometrowy na mniejsze, zróżnicowane grubością podbitek. Wyliczano objętość śryżu i pokrywy lodowej, wraz ze spiętrzeniami na jej powierzchni dla poszczególnych odcinków (tab. 1 i 2). Sumaryczna ilość lodu na tym odcinku Wisły w obrębie międzywała wynosiła 245,5 mln m<sup>3</sup>. Największe masy lodów skupione zostały w obrębie zatorów. Pomiędzy nimi ilości lodów były mniejsze. Najmniej było poniżej zatoru głównego. W odcinkach zatorowych objętość lodów na 1 km biegu rzeki dochodziła do 5,7 mln m<sup>3</sup>, pomiędzy zatorami było przeszło dwukrotnie mniej. Poniżej czoła zatoru głównego objętość lodów wynosiła tylko 0,7 mln m<sup>3</sup> na 1 km rzeki. Na odcinku 67 kilometrów od stopnia „Włocławek” do Kępy Polskiej zgromadzonych było 143,6 mln m<sup>3</sup> lodu. Stanowiło to 37,1% pojemności zbiornika przy normalnym poziomie piętrzenia. Z powyższej wielkości około 50% przypadło na odcinek 20 kilometrowy od Skoków Dużych do Popłacina. Uwzględniając nadpiętrzenia wód powyżej zatoru o ponad 2 m udział lodów był wtedy mniejszy i wynosił około 20—25% jego pojemności w okresie powodziowym.

### Skutki powodzi

Każda powódź spowodowana zimowym zatorem lodowym wywołuje większe straty gospodarcze aniżeli powódź wiosenna czy letnia przy tych samych stanach wody. Wiąże się to z mechanicznymi zniszczeniami spowodowanymi przez lód oraz z wielokrotnymi trudnościami w ewakuacji ludzi, zwierząt i sprzętu. Według danych Wojewódzkiego Komitetu Przeciwpowodziowego w Płocku (z połowy lutego 1982 r.) zalanych zostało 100,5 km<sup>2</sup> gruntów rolnych (ryc. 1). Ewakuowano 2230 gospodarstw, 14,5 tys. osób oraz ponad 12,3 tys. zwierząt. Utonęło 600 sztuk zwierząt i 100 tys. sztuk drobiu. Wzdłuż lewego brzegu woda przelała się przez korony wałów warstwą około 1 m grubości. W sześciu miejscach powstały wyrwy o rozmiarach 60—200 metrów. Zniszczeniu uległ przyczółek mostowy w Płocku (Radziwiu). Tu również znacznemu zniszczeniu uległ nasyp toru kolejowego. Zalana została Płocka Stocznia Rzeczna. Zagrożone były ujęcia wody dla Płocka i Petrochemii, ruro-

Objętość lodu w Wiśle od Zakroczyimia do stopnia „Włocławek” (20 I—3 II 1982 r.)  
 Volume of ice in the Vistula river from Zakroczym to the "Włocławek" Drop (January 20 — February 3, 1982)

Lp. No	Odcinek rzeki od—do km River section from—to km	Długość odcinka, km Length of the section, km	Powierzchnia między wałami, km <sup>2</sup> Area between ramparts, sq. km	Przeciętna grubość, m		Objętość, mln m <sup>3</sup>			Objętość lodu na km biegu rzeki mln m <sup>3</sup> Volume of ice per km of river course, million m <sup>3</sup>	Uwagi Comments
				Average thickness, km		Volume, million m <sup>3</sup>				
				of ice	of frazil	of ice	of frazil	together		
1	Zakroczym—Czerwińsk 559—579	20	25	0,45	0,95	11,3	23,8	35,1	1,75	Wisła Vistula
2	Czerwińsk—Wyszogród 579—587	8	10	0,43	0,90	5,6	9,0	14,6	1,83	Wisła Vistula
3	Wyszogród— Kępa Polska 587—608	21	30	0,64	1,10	19,2	33,0	52,3	2,49	Wisła Vistula
1—3	Zakroczym— Kępa Polska 559—608	49	65	0,51	0,98	36,1	56,8	101,9	2,02	Wisła powyżej cof- ki Vistula above back water
4	Kępa Polska—Płock 608—629	21	28	0,65	1,10	18,2	30,8	49,0	2,83	górnny odcinek zbiornika upper section of the reservoir
5	Płock—Brwilno 629—639	10	10	0,68	1,39	6,8	13,9	20,7	2,07	płonie po obu brze- gach w km 639 in both banks in km 639

6	Brwilno— Duninów Nowy 639—649	10	13	0,73	1,58	9,5	20,5	30,0	3,00	zbiornik powyżej zatoru głównego reservoir above main ice jam
7	Duninów Nowy— Skoki Duże 649—654	5	9	0,85	2,30	7,7	20,7	28,4	5,70	zator główny main ice jam
8	Skoki Duże— Włocławek 654—675	21	37	0,42	ślady	15,5	—	15,5	0,74	zbiornik poniżej zatoru głównego reservoir below main ice jam
4—8	Kępa Polska— Włocławek 608—675	67	97	0,66	1,27	11,5	17,2	143,6	2,87	zbiornik na całej długości reservoir through its whole lenght
1—8	Zakroczym— Włocławek 559—675	116	162	—	—	93,8	151,7	245,5	—	cała długość analizowanego odcinka Wisły the whole lenght of the analysed section of the Vistula river

ciąg „Przyjaźń”, cukrownia w Borowiczkach oraz wiele słupów energetycznych wysokiego napięcia. Straty w rolnictwie oceniono wstępnie na 4,5 mld zł.

W akcji zapobiegawczej dalszym stratom, głównie przy umacnianiu wałów przeciwpowodziowych na prawym brzegu i budowie tam, zapobiegających przelaniu się wód w rejon prakoryta Wisły (rys. 1) udział brało 10 przedsiębiorstw melioracyjnych z całej Polski. Pod koniec pierwszej dekady marca 1982 r. prace były już w fazie końcowej. Przemieszczono około 400 tys. m<sup>3</sup> gruntu.

Po opadnięciu wód osiadły na płczinach i w strefie brzegowej lód pozostawił po stopnieniu warstwę osadów drobnych (pylastych) o miąższości do 12 cm. Po przelaniu się wód przez wały powstały w nich wyrwy, którymi wlewały się największe masy wód (według IMGW ponad 200 m<sup>3</sup>/s w Dobrzykowie). Spowodowały one akumulację materiału drobnopiaszczystego i pylastego na gruntach rolnych w sąsiedztwie wyrw. Utworzyły się stożki napływowe o powierzchni kilku arów i miąższości do 20 cm. Największa akumulacja nastąpiła w sąsiedztwie wyrw w Brwilnie Dolnym i w Dobrzykowie. Zrekultywowanie tych powierzchni nie przedstawia żadnych trudności technicznych.

### Podsumowanie

Analizowany odcinek rzeki jest szczególnie predysponowany do powstawania zatorów. Zagrożenie zatorowe istniało tu już przed budową stopnia wodnego „Włocławek”. W latach 1961—1971 na odcinku Modlin—Płock zanotowano 19 zatorów, w okresie 1972—1978 — 12 zatorów. Po spiętrzeniu wód w 1970 r. wzrosła częstotliwość tych zjawisk. Najważniejszymi naturalnymi czynnikami zatorotwórczymi są tu:

- małe głębokości rzeki,
- duża zmienność układu nurtu,
- duża ilość kęp śródkorytowych,
- zadrzewienie kęp i międzywala,
- ostre zakola rzeki.

Zatorotwórczość — podatność na tworzenie się zatorów części analizowanego odcinka rzeki wzrosła po jej spiętrzeniu. Nastąpiło to na skutek:

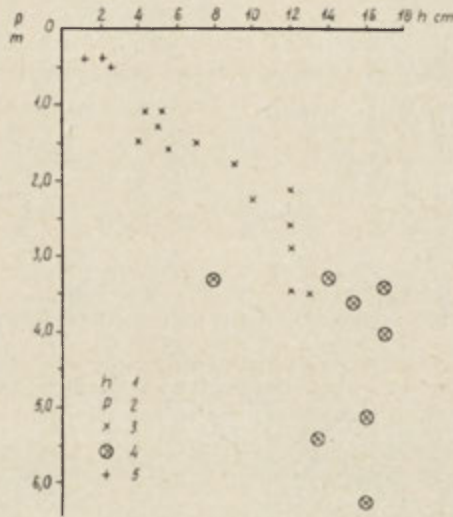
- zmniejszenia spadku hydraulicznego,
- obecności w czaszy zbiornika dużej ilości kęp o rzędnych zbliżonych do poziomu piętrzenia,
- przyspieszenia terminu zamarzania (przeciętnie o 23 dni) w stosunku do rzeki swobodnie płynącej powyżej.

Główną przyczyną powstawania zatorów w obrębie zbiornika w styczniu 1982 r. był szczególnie niekorzystny przebieg warunków hydrometeorologicznych (ryc. 2). Nadpiętrzenie zatorowe nałożyło się na podpiętrzenie rzeki spowodowane istnieniem stopnia. Doprowadziło to do przelania się wód przez korony wałów i zalania ponad 100 km<sup>2</sup> gruntów rolnych.

Sumaryczna ilość lodu w obrębie międzywala na odcinku 116-kilometrowym wynosiła 245,5 mln m<sup>3</sup>. W odcinkach zatorowych objętość lodów na 1 km rzeki dochodziła do 5,7 mln m<sup>3</sup>. Pomiędzy zatorami było przeszło dwukrotnie mniej, a poniżej zatoru głównego przeszło ośmiokrotnie mniej (tab. 1 i 2). W obrębie zbiornika lodu było 143,6 mln m<sup>3</sup>.

Stanowiło to 37,1% jego pojemności przy normalnym poziomie piętrzenia i 20—25% pojemności w okresie powodziowym. Lód wypełniał ponad 50% powierzchni przekrojów poprzecznych przez zatory, maksymalnie 82% (ryc. 4b, d, e; tab. 1). Stwierdzona największa miąższość zabitek śryżowych wynosiła 8,4 m.

Zastosowana metoda pomiarów grubości lodu przy pomocy sondy udarowej i termoelektrycznej jest metodą taną i wiarygodną, ale czasochłonną. Dlatego też wstępnie opracowano metodę pośredniego określenia tej wartości przez zmierzenie wysokości wypartej przez wodę pokrywy lodowej (ryc. 5). Osiągnąć to można również przez niwelację



Ryc. 5. Zależność pomiędzy grubością podbitek (p) a głębokością do wody od powierzchni lodu (h). 1 — głębokość od powierzchni lodu do zwierciadła wody, 2 — grubość lodu (pokrywa + śryż), 3 — podbitki śryżowe, 4 — zabitek śryżowych (do dna), 5 — pokrywa lodowa

Dependence between the thickness of underhanging dam (p) and the depth to water from ice surface (h). 1 — depth from ice surface to water table, 2 — ice thickness (cover + frazil), 3 — underhanging dam, 4 — underhanging dam, reaching to the bottom, 5 — ice cover

powierzchni pokrywy lodowej w przekrojach poprzecznych rzeki. Metody radiolokacji i zdjęcia termalnego zastosowane tu również są kosztowne i nie dały wiarygodnych informacji.

Całkowite wyeliminowanie zagrożeń zatorowych jest praktycznie niemożliwe. Wynika to z mechanizmu tworzenia się zatorów. Można jedynie ograniczyć i eliminować niektóre czynniki powodujące powstawanie zatorów. Konieczne jest w tym celu wykonanie szerokich prac pogłębiarskich w korycie rzeki oraz podwyższenie obwałowań ponad przewidywane nadpiętrzenia zatorowe. Wskazane jest prowadzenie ostrożnej polityki inwestycyjnej na obszarze zawała, poprzez unikanie posadawiania obiektów szczególnie kosztownych. Radykalną poprawę można uzyskać przez budowę kolejnych stopni oraz zmianę reżimu termicznego

rzeki, co można osiągnąć przez wybudowanie elektrowni ciepłej. Najskuteczniejszym sposobem walki z już zaistniałym zatorom jest flotylla lodolamaczy o odpowiedniej mocy.

## LITERATURA

- Bierdiennikow W. P. 1965, *Fizyčeskije charakteristiki lda zatorow i zazorow*, Trudy G. G. I., Wyp. 129, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Branicki A., Śliwiński W. 1981, *Wykorzystanie badań zlodzenia i sedymentacji w projektach innych zbiorników kaskady Wisły*, Problemy Projektowe Biur Projektujących Zakłady Produkcyjne, nr 1, Gliwice.
- Czyżow A. N., 1965, *K woprosu o formirowanii zazorow na gornych riekach*, Trudy G. G. I., Wyp. 129, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Diejew J. A., Popow A. F. 1978, *Wiesiennije zatory lda w rustowych potokach*, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Donczenko R. W. 1974, *Zakonomiernosti formirowanija zazorow lda w niżnich biefach G. E. S.*, Trudy G. G. I., Wyp. 219, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Estifijew A. N., Sokolow I. N. 1970, *Procesy zażoroobrazowanija na riekach i wodochraniliszczach i metody ich regulirowanija*, Trudy Koordinacjonnych Sowieszczienij po Gidrotechnike, Wyp. 56, Izd. Energija, Leningrad.
- Grześ M. 1980, *Non cored hot point drills on Hans Glacier (Spitsbergen), method and first results*, Pol. Polar Res., z. 3.
- Mackay D. K., Sherstone D. A., Arnold K. C. 1974, *Channel ice effects and surface water velocities from aerial photography of Mackenzie River break-up*, (w:) *Hydrologic aspects of Northern Pipeline development*, Task Force on Northern Oil Development, report No. 74—12.
- Marshall E. W. 1966, *Air photo interpretation of great lakes ice features*, Special Report No. 25 of the Great Lakes Research Division Institute of Science and Technology, Univ. of Michigan.
- Mołczanow A. K., Własow W. P. 1974, *Opyt primienienija aerofotosnimki dla issledowanija zatorow lda*, Trudy G. G. I., Wyp. 219, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Rudniew A. S. 1971, *Kyłłachskij Zator lda na r. Lenie w 1969*, Trudy G. G. I., Wyp. 187, Gidrometeorizdat, Leningrad.
- Śliwiński W. 1975, *Zagrożenie zatorowe na Wiśle*, Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt”, Informator Projektanta, nr 3, Warszawa.
- Williams O. P., Mackay D. K. 1973, *The characteristics of ice jams*, (w:) *Seminar on ice jams in Canada*, NRC Tech. Memo. No. 107, Ottawa.
- Wpływ zbiornika „Włocławek” na powstanie powodzi zatorowych*, 1982, Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt”, maszynopis w „Hydroprojekt” O/Włocławek.
- Żelaziński J. 1982, *Ocena zlodzenia koryta Wisły powyżej stopnia „Włocławek”* maszynopis w IMiGW, Warszawa.



МАРЕК ГЖЕСЬ  
МЕЧИСЛАВ БАНАХ

### ПОЛОВОДЬЕ ВСЛЕДСТВИЕ ШУГОЛЕДЯННОГО ЗАТОРА НА РЕКЕ ВИСЛЕ В ЯНВАРЕ 1982 Г.

В январе 1982 г. возник затор льда и зажор на водохранилище „Влоцлавек” на реке Висле. Этот затор вызвал одно из самых больших паводковых бедствий в истории того района. Ок. 100,5 км<sup>2</sup> пахотных земель подвергло затоплению. Эвакуировано 2230 хозяйств и 14,5 тыс. человек. Похожего масштаба половодье было отмечено в этом районе в 1909, 1924, 1947, 1960 гг. Главная причина возникновения заторов на реке Висле от местности Скоки Дуже до местности Кемпа Польска лежит в особенно невыгодных гидрометеорологических условиях (рис. 2), которые были причиной не отмеченного до сих пор в таком масштабе напряжения и развития ледяных процессов. По вычислениям „Гидропроекта” в г. Влоцлавек правдоподобие возникновения ледяного покрова и наплыв туги при расходе воды ок. 4 000 м<sup>3</sup>/с составляет 0,3% (*Влияние водохранилища...* 1928). Барьер главного затора формировалась далеко в бессейне из-за большой скорости расхода (больше 1 м/с), а также вторично замерзания от уровня воды вверх по реке. Наплывающая масса льда задержалась на крае сплешного ледяного покрова и на затопленных группах кустов. Она подвергала скоплению, затем подплыванию, выполняя русло. Это подтверждала морфология поверхности затора и его структура. Существование минерального материала и раковин во льду свидетельствовало о его тащении по дну. Заторы в водохранилище возникли во время ледохода и его задерживания при уменьшающихся течениях (рис. 2). После перехода паводковой волны лёд подверг спрассированию, уменьшая проходимость реки.

Изменение естественного понижения реки после постройки это одна из причин возникновения заторов. Водоподъёмная плотина является препятствием для сплывающего льда. Подпор воды довел до существенных изменений условий замерзания. Возникаемый раньше (в среднем 23 дня) на водоёме ледяной покров задерживает сплывающую из верховья реки тугу. Возникают тогда крупные, охватывающие большие отрезки реки накопления туги, поднимающие уровень воды. На отрезке Плоцк—Модлин отмечено в 1961—1971 гг. 19 заторов, а в 1973—1978 гг. 12 заторов (*Влияние водохранилища...* 1982). Итак, затор угрожал уже перед постройкой водоподъёмного сооружения. После подпора воды увеличилась частота явления. Главная причина возникновения заторов лежит в морфологии дна реки свободно текущей. При проектировании влоцлавского водохранилища не была принята во внимание возможности возникновения заторов в его чаще в связи с планируемой постройкой следующих водоподъёмных сооружений. Поэтому относительно небольшой поднятый уровень воды вызвал так огромные потери, затопляя районы охраняемые валами (рис. 1).

Максимальный уровень воды 948 см достигнутый 10 января 1982 г. в г. Плоцк был самым высоким из всех до сих пор записанных. Средний уровень был превышен на 395 см. Затор вызвал поднятие уровня воды на ок. 3 м. Такие величины были часто отмечаны на р. Висле. К этой величине следует добавит постоянное поднятие уровня, вызванное разливом водохранилища: в г. Плоцк ок. 2,5 м, в Дунинове Новым ок. 4,5 (рис. 3). При самых высоких уровнях вода перелилась через боковые плотины, превышая высоту плотины на ок. 1 м.

В литературе нет точных критериев определяющих масштаб затора. Упатребляются определения: лёгкий или тяжёлый затор, без изучения его структуры и степени перекрытия реки. Затор льда и зажор в местности Скоки Дуже

и Брவில்ню можно считать тяжёлыми. Территории заняты льдом в поперечных разрезах составляли здесь больше 50% (максимально 82%) (Табл. 1, рис. 4). Отмеченные поднятия уровня воды были результатом задержания течения и препятствия в движении.

Отрезок реки от Плоцка до Вышогрода тоже проявлял черты затора. Выполнение русла реки тугой было здесь намного меньшее (30—40%). Только в районе Кемпы Польской шуга заполняла ок. 50% поверхности поперечного разреза. Итак, поднятие уровня воды было прежде всего результатом препятствия в движении. Величины коэффициента ледяной редукции, подсчитанные Е. Железинским (1982) составляли: Вышогруд 0,226, Кемпа Польска 0,237, Плоцк 0,158. Результаты наших измерений способствовали определению зависимостей между коэффициентом ледяной редукции и процентной долей льда в поперечном разрезе реки.

Во время работ на заторах обращено внимание на зависимость, которая даёт возможность непосредственно определить толщину накоплений льда. Отмечено, что величина глубины до уровня воды от поверхности льда была изменчивой величиной, так как колебалась от 1,5 до 17 см. Она была сравнена с величиной толщины льда в месте измерений. Накопленный лёд характеризуется определённой величиной гидростатической подъёмной силы. Итак, можно приблизительно определить толщину накопленного льда путём измерения высоты вытесненного ледяного покрова. Эта зависимость указана графическим образом (рис. 5). Большему накоплению льда соответствует большая глубина до воды от поверхности льда.

В борьбе с ледяной стихией были приняты предохранительные меры, т.е. увеличение стока воды на подпоре, применение взрывчатых веществ, а также размельчание льда ледоколами. Наиболее эффективной оказалась операция ледолома, в которой участвовало 11 ледоколов. Её цель заключалась в выломании рынны и ликвидации затора. Сделанные профили послужили выбором оптимального маршрута ледолома. Выломленная рынна через главный затор шириной в 100—150 м не принесла ожидаемых результатов. Её расширение до 500 м принесло заметный эффект, т.е. медленное понижение уровня воды в г. Плоцк. После прохода ледоколов через заторы обнаружено выплывание большого количества шуги на поверхность, которая выполнила свободные места между льдинами. Под большими льдинами в рынне отмечено присутствие накопленного льда толщиной в 3 м. Поэтому задержание отплыва льда рынной вызвало значительное уменьшение деятельного разреза реки и повышение уровня воды выше рынны. Это явление было многократно замечено при замарзанию рынны и при ветрах из западного сектора, блокирующего отплыв льда. По обе стороны рынны обнаружены ниже уровня воды вертикальные стены туги, достигающие во многих местах дна.

В цели определения количественных и качественных изменений накопленного льда было проведено вторичное зондирование в двух профилях в пределах водоёма и в двух профилях выше разлива этого водоёма. После истечения 2—3 недель отмечено уменьшение мощности накопленного льда на ок. 20—25%. Шуга и льдины перемещались под льдом, вызывая локально прирост объёма накопленного льда, который появился в местах, где не было его до сих пор (рис. 4b, e).

В польской гидрологической терминологии нет точного термина относительно вышеуказанного явления. В англоязычной литературе оно определено термином *ice jam* (Г. П. Виллямс, Д. К. МакКай 1973), в советской — зажор (А. Н. Эстифиев, Н. Соколов 1970). Употребленное в нашей литературе определение „zator śrutowy” „может ошибочно внушать локальный характер явления. Зажор можно сравнить с гигантским затором с разной сте-

пенью непроницаемости, в отличие от затора льда локально перегораживающего реку.

Точное изучение структуры затора необходимо для выяснения процесса его возникновения, выбора методов борьбы с этим затором, а также для принятия соответственных предохранительных мер.

MAREK GRZEŚ

MIECZYŚLAW BANACH

#### FLOOD CAUSED BY ICE JAM ON THE VISTULA RIVER IN JANUARY 1982

In January 1982, an ice jam was formed on the reservoir of the „Włocławek” Dam on the Vistula river. The jam caused one of the biggest calamities of that kind in the history of the region. 100.5 sq. km of farm land were flooded. 2,230 farms and 14,500 people were evacuated. Floods of a similar scale occurred in that region in 1909, 1924, 1947 and 1960. The main reason for the formation of ice jams on the Vistula river from the village of Skoki Duże to Kępa Polska was a particularly unfavourable configuration of hydrometeorological conditions (Fig. 2). This resulted in unprecedented intensity and course of ice phenomena. According to calculation made by the Hydroprojekt company in Włocławek, the probability of occurrence of ice cover and influx of frazil amounts to 0.3 per cent at the flow of about 4,000 m<sup>3</sup>/s (*The influence of reservoir ...* 1982). The front of the main ice jam was formed so far away in the reservoir as a result of high velocity of flow (over 1 m/s) and renewed freezing from the drop upstream. The inflowing masses of ice stopped on the edge of a consistent ice cover and on flooded clumps. First, they jammed there and next swam up to fill the channel. The morphology of the surface of the ice jam and its structure testify to this. The presence of mineral material and shells in the ice testifies to the fact that it was dragged on the bottom. The jams occurred in the reservoir during ice drift and its coming to a halt at decreasing flows (Fig. 2). After the flood wave had passed away the ice compacted, thus decreasing the permeability of the river.

The change of the natural stream gradient after the building of the reservoir is one of the reasons for the occurrence of ice jams. The drop is a barrier for the flowing ice. The ponding of waters brought about significant changes in freezing conditions. The ice cover which is appearing on the reservoir earlier (by 23 days on the average) stops the frazil flowing downstream from the upper river. Then, thick blocks of frazil extending on long sections of the river are formed, which, either reaching to the river bottom or not, dam up the water table.

At the section Płock—Modlin, 19 ice jams were recorded in the years 1961—1971 and 12 jams in the years 1973—1978 (*The influence of reservoir ...* 1982). Thus, the danger of jams had existed before the drop was built. After the ponding of waters the frequency of the phenomenon increased. The main reason for the formation of ice jams is the morphology of the bottom inherited from the freely flowing river. When the Włocławek reservoir was designed, the possibility of formation of ice jams in its upper part was not taken into account in connection with the planned construction of further drops. Therefore, relatively slight damming up brought about such great losses, flooding areas protected by ramparts (Fig. 1).

The maximum water level in Płock amounting to 948 cm on January 10, 1982 was the highest one recorded so far. The average level was exceeded by 359 cm.

This was caused by damming up resulting from ice jams and reaching 3 m. Such values were frequently recorded on the Vistula river. This value should be increased by permanent damming up caused by back water of the reservoir amounting to: about 2.5 m in Płock and about 4.5 m in Duninów Nowy (Fig. 3). At the highest levels waters overflowed the side dams with a layer some 1 m thick.

Different studies lack precise criteria of the scale of the ice jam. They employ such definitions as light or heavy jam with no information on its structure and the degree to which the river was blocked off. Ice dams and jams in Skoki Duże and Brwiino can be regarded as heavy. The areas covered by ice in cross sections amounted there to more than 50 per cent (maximum 82 per cent) (Table 1, Fig. 4). The recorded damming up of the water table was the result of blocked flow and resistance to movement.

The section of the river from Płock to Wyszogród also showed some features of an ice jam. The filling of the river channel with frazil ice was much lower there (30—40 per cent). Only near Kępa Polska frazil covered about 50 per cent of the area of the cross section. Thus, the damming up of the water level was primarily the result of resistance to movement. Values of ice reduction coefficient calculated by J. Żelaziński (1982) amounted to: 0.226 in Wyszogród, 0.237 in Kępa Polska, and 0.158 in Płock. The results of our measurements made it possible to determine the dependence between the ice reduction coefficient and ice percentage in the cross section of the river.

At the time of work carried out on the ice jams, attention was also paid to the dependence which made it possible to indirectly determine the thickness of ice blocks which did not reach the river bottom (the so-called underhanging dams). It was stated that the depth from ice surface to water table was a variable. It ranged from 1.5 to 17 cm. It was confronted with the thickness of underhanging dams at the place of measurements. Underhanging dams are characterized by a definite value of hydrostatic lift. Thus, it is possible to approximately calculate the thickness of underhanging dams by measuring the height of the dislodged ice cover. This dependence was presented graphically (Fig. 5). Bigger underhanging correspond to greater depth to water from the ice surface.

The remedial measures applied to the fight against the ice element was the increased waterflow at the drop, explosions and breaking the ice with ice-breakers. Ice-breaking proved to be most effective. The operation, carried out by 11 units, was aimed at breaking a channel through the ice and liquidating the damming up near the ice jam. The profiles which were made served to chose an optimum route of ice-breaking. The channel, 100—150 m wide broken through the main ice jam did not bring the expected results. The broadening of the channel to 500 m produced a noticeable effect consisting in the slow lowering of water levels in Płock. After ice-breakers went through ice jams, large amounts of frazil started jam did not bring the expected results. The broadening of the channel to 500 m underhanging dams, up to 3 m thick, was recorded under large ice-cakes in the channel. Therefore, the stopping of ice flow through the channel caused a considerable decrease of the active section of the river and increase of water levels above. This phenomenon was observed several times when the channel was freezing and when winds were blowing from the western sector, which blocked the flow of ice. On both sides of the channel, there occurred subaqueous vertical frazil walls which reached the bottom in many places.

To define quantitative and qualitative changes of underhanging dams and ice blocks reaching the bottom, a new survey was carried out in two profiles within the reservoir and in two profiles above its back water. After 2—3 weeks it was stated that the thickness of underhanging dams decreased by about 20—25 per

cent. Frazil and ice-floe were moving under the ice, locally causing an increase of the thickness of underhanging dams. Their occurrence was recorded in place where they had not occurred before (Fig. 4b, c).

In the Polish hydrological vocabulary there is no accurate term on the presented phenomenon. In studies in the English language the phenomenon is called ice jam (G. P. Williams, D. K. MacKay 1973), in Soviet works it is called zashor (A. N. Estifiyev, N. Sokolov 1970). The term „zator sryzowy” (ice jam) employed in Polish studies may mistakenly suggest a local character of the phenomenon. Ice jam can be compared to a gigantic tie-up of a different degree of permeability as opposed to ice dam which blocks the river locally.

A detailed knowledge of the structure of jam is necessary to describe the process of its formation, to choose methods of combatting it and to take up appropriate preventive measures.

Translated by *Aneta Dylewska*



UNO MERESTE (TALLIN, ZSRR)

## **Badania przestrzennej struktury ekonomicznej efektywności gospodarowania (Metodologiczne podstawy geografii efektywności ekonomicznej)**

*Studies on the spatial structure of economic efficiency*

Zarys treści. Celem pracy jest sformułowanie zespołu mierników opisujących efektywność gospodarowania w przekroju przestrzennym. Podstawowy miernik ma postać macierzy efektywności. Zastosowanie tej macierzy pozwala skonstruować dwa dalsze syntetyczne mierniki. Pierwszy z nich określa dynamikę zmian efektywności gospodarowania w poszczególnych jednostkach przestrzennych badanego obszaru, drugi natomiast pozwala dokonać porównania w zbiorze tych jednostek pod względem osiągniętego poziomu efektywności gospodarowania.

### **Zagadnienie pomiaru efektywności i dynamiki, jej zmian**

W obecnych warunkach rozwoju gospodarki narodowej wszystkich krajów socjalistycznych najważniejszym czynnikiem przyspieszenia rozwoju jest zwiększenie efektywności gospodarowania. Efektywność gospodarowania jest kategorią ekonomiczną o bardzo złożonym charakterze, odzwierciedlającą w istocie rzeczy wpływ wszystkich czynników gospodarowania na ogólny stan gospodarki. Efektywność ekonomiczna\*, charakteryzując w sposób wszechstronny ogólną skuteczność gospodarki, jest zjawiskiem bardziej ogólnym aniżeli np. wydajność pracy, rentowność, wydajność środków trwałych, zwrot nakładów na środki produkcji, koszty własne i inne kategorie stosowane dla dłuższego okresu czasu przez tradycyjną teorię gospodarowania, a w przestrzennym wymiarze przez geografii ekonomiczną.

Dla obecnego stadium rozwoju geografii ekonomicznej charakterystyczny jest przede wszystkim rozwój tych jej dziedzin, które zajmują się przeważnie badaniem przestrzennej struktury zjawisk ilościowych (wielkość produkcji, liczba zatrudnionych itd.). Równocześnie geograficzne podejście do zjawisk ekonomicznych o ilościowym charakterze (wydajność pracy, rentowność, koszty własne itp.) nie znalazło w literaturze geograficznej dostatecznego odzwierciedlenia<sup>1</sup>. O ile np. geografia produkcji tj. przestrzenne rozmieszczenie produkcji różnego rodzaju

\* Pojęcia takie jak: „ekonomiczna efektywność gospodarowania”, „efektywność gospodarowania” i „efektywność ekonomiczna” są stosowane w tekście zamiennie (przyp. tłum.).

<sup>1</sup> Jednym z wyjątków jest geografia wydajności rolnictwa, której w literaturze geograficznej poświęcono ostatnio stosunkowo dużo miejsca.

dóbr i geografia zasobów siły roboczej są dobrze rozwiniętymi dziedzinami geografii ekonomicznej, o geografii wydajności pracy i wielu innych zjawisk ekonomicznych o charakterze jakościowym wspomina się bardzo rzadko, to geografia efektywności gospodarowania jako zjawiska ekonomicznego o najwyższym stopniu uogólnienia nie występuje nawet pod postacią terminu w literaturze. Ten brak prac na temat geografii efektywności ekonomicznej nie powinien dziwić, jeżeli weźmie się pod uwagę fakt, że w samej ekonomii pojęcie „efektywności ekonomicznej” do tej pory nie zostało jasno sformułowane.

Aby móc badać efektywność działalności gospodarczej w przekroju przestrzennym należy dysponować, przynajmniej w pierwszym przybliżeniu, zadowalającym miernikiem lub wskaźnikiem efektywności ekonomicznej. W toku dyskusji na łamach naukowej literatury ekonomicznej okazało się, że ekonomiczna efektywność gospodarowania jest pojęciem na tyle abstrakcyjnym, a równocześnie pełnym konkretnej treści, że niemożliwe jest wyrazić go przy pomocy jednej wielkości względnej, tj. pojedynczego związku dwóch wielkości bezwzględnych<sup>2</sup>. Z tego powodu wielu badaczy wyciąga wniosek, że dla pełniejszego przedstawienia wielkości i dynamiki zmian efektywności konieczne jest posłużyć się pewnym zbiorem wskaźników. Takie zbiory wskaźników składające się zwykle z 2—4, czasami 10—20 oddzielnych wskaźników, nazywają się często systemami wskaźników. W gruncie rzeczy element systemowości w takich zbiorach albo w ogóle nie występuje albo też przedstawiony jest tylko w postaci pewnych przypadkowo wybranych związków między miernikami. Poszczególne mierniki (wskaźniki) w takich „systemach” mierników nie są parametrami jakiegoś modelu efektywności z tej prostej przyczyny, że w ich treści brak jest świadomie określonego modelu efektywności; w istocie wybrane one są na chybił-trafił, dowolnie, bardziej lub mniej udanie, zawsze jednak subiektywnie. Dotyczy to również listy wskaźników opisanej odpowiednimi metodologicznymi wskaźnikami<sup>3</sup>, a przez wielu nazywanej systemem wskaźników efektywności.

Potrzeba opracowania modelu efektywności na naukowych podstawach nie budzi żadnych wątpliwości z poznawczego punktu widzenia. Efektywność gospodarowania jako pewne całościowe zjawisko może zostać poddana celowemu i konsekwentnemu badaniu naukowemu wtedy tylko, gdy będzie modelowana jako pewien uproszczony obiekt, którego parametry, związane z ekonomiczną rzeczywistością, dadzą się określić ilościowo.

Uznając fakt, że efektywność działalności gospodarczej nie może być przedstawiona przy pomocy jednego wskaźnika jest z punktu widzenia teorii modelowania w istocie równoznaczna przyznaniu nieprzydatności związkowi dwóch bezwzględnych wielkości jako modelowi efektywności gospodarowania. Taki sposób modelowania jest zbyt elementarny dla zjawiska o tak wysokim stopniu uogólnienia jakim jest efektywność

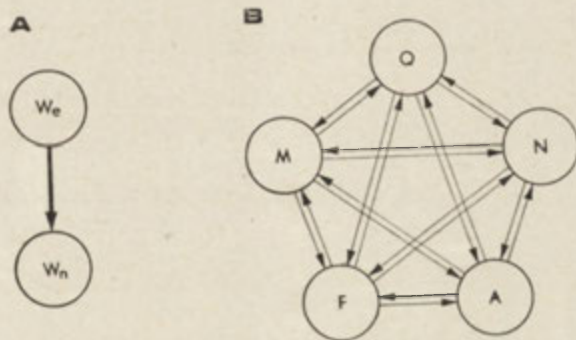
<sup>2</sup> Według A. Jeremina „niemożliwość ich wyrażenia przy pomocy wygodnego, jednoznacznego aparatu matematycznego (jednej formuły)” jest charakterystyczna dla wszystkich abstrakcyjnych kategorii polityczno-ekonomicznych (por. Jeremin A. — *O kryteriach efektywności*, *Woprosy ekonomiki*, 1971, Nr 10, s. 74 (w języku rosyjskim).

<sup>3</sup> *Wskaźniki metodyczne dla opracowania państwowych planów rozwoju gospodarki narodowej ZSRR*, Moskwa 1974, s. 34—37. *Metodyka opracowania pięcioletniego planu zjednoczenia produkcyjnego (kombinatu), przedsiębiorstwa*, Moskwa 1976, s. 236—237 (w języku rosyjskim).



działalności gospodarczej. Modelowanie przy użyciu związku dwóch wielkości bezwzględnych jest stosowne dla zjawisk stanowiących komponenty efektywności: dla wydajności pracy, wydajności środków trwałych, rentowności itd. Toteż model efektywności gospodarowania obejmujący wszystkie te zjawiska jako swoje komponenty, powinien być bardziej złożony.

Autor niniejszej pracy udowodnił, że jako modelu wyrażającego poziom efektywności gospodarowania, zgodnego ze wszystkimi wymaganiami jakie stawia się przed takimi modelami, użyć można macierzy wskaźników intensywności, obejmującej wszystkie bez wyjątku związki między ważniejszymi, ustalonymi ilościowo, wynikami gospodarczymi dowolnej jednostki ekonomicznej określonej w kontekście organizacyjnym lub terytorialnym (tj. przedsiębiorstwa, zjednoczenia, gałęzi gospodarki narodowej, podregionu, regionu, okręgu, republiki itd.)<sup>4</sup>. Takie podejście do badania ekonomicznej efektywności gospodarowania nazwane przez nas modelem macierzowym albo podejściem macierzowym jest w swoim założeniu bardziej ogólne aniżeli każde inne podejście, oparte o jakikolwiek pojedynczy wskaźnik efektywności, określony przez iloraz dwóch bezwzględnych wielkości, tzw. wskaźnik efektu albo tzw. wskaźnik nakładów lub wskaźnik zasobów. Pokazano to w sposób poglądowy na ryc. 1.



Ryc. 1. Różne podejścia do modelowania efektywności gospodarowania. A — tzw. podejście tradycyjne:  $We$  — wskaźnik efektywności,  $Wn$  — wskaźnik nakładów; B — model macierzowy:  $Q$  — produkcja towarowa,  $N$  — produkcja czysta,  $M$  — zysk,  $F$  — wartość majątku trwałego,  $A$  — liczba zatrudnionych. W przypadku A efektywność jest modelowana jako związek między dwoma ilościowymi rezultatami gospodarowania. W przypadku B uwzględnia się, zgodnie z zasadą systemowości, wszystkie bez wyjątku związki między z góry określonymi ważniejszymi rezultatami gospodarowania

Alternative approaches to the modelling of economic efficiency: A — the so called traditional approach:  $We$  — index of efficiency,  $Wn$  — index of expences; B — matrix model:  $Q$  — commercial production,  $N$  — value added,  $M$  — gain,  $F$  — value of fixed assets,  $A$  — employment. In the case of A the efficiency is expressed as a proportion of two quantities related to outcomes of economy. In the case of B all relationships among quantitatively defined basic outcomes of economy are taken into account according to principles of system approach

<sup>4</sup> Mereste U. — Wzrost ekonomicznej efektywności gospodarowania w Estońskiej SRR od 1960 do 1977 r. (Macierzowy model efektywności ekonomicznej), Izwiestija AN ESRR, tom 29. Nauki społeczne, 1980, Nr 1, s. 1—18 (w języku rosyjskim).

Zgodnie z modelem macierzowym ekonomiczna efektywność gospodarowania określona jest jako pełny zestaw wszystkich możliwych związków (wskaźników jakościowych), skonstruowany na podstawie określonych ilościowo wyników działalności gospodarczej.

Dysponując takim macierzowym modelem można, po pierwsze, określić w sposób adekwatny poziom efektywności gospodarowania w dowolnej jednostce podziału przestrzennego, po drugie, porównać tempo zmian ekonomicznej efektywności gospodarowania w różnych jednostkach tego podziału, po trzecie, porównać poziomy efektywności osiągnięte w tych jednostkach. Zapewnia się tym samym metodologiczne przesłanki do badania przestrzennego rozkładu efektywności ekonomicznej, tj. dla rozwoju geografii efektywności ekonomicznej.

### **Macierzowy model efektywności gospodarowania w jednostce podziału administracyjno-przestrzennego**

Dla celów metodycznych za działalność gospodarczą przyjmujemy tylko jedną jej dziedzinę, mianowicie przemysł. Aby skonstruować macierzowy model efektywności konieczne jest sformułowanie przede wszystkim możliwie pełnej listy ważniejszych, wyrażonych ilościowo wyników działalności gospodarczej. Określenie listy tych wyników — zmiennych wejściowych modelu — jest najważniejszym krokiem w procesie modelowania efektywności ekonomicznej, wymagającym głębokiego uzasadnienia teoretyczno-ekonomicznego. Pozostałe kroki wynikają z opisanego niżej algorytmu, podanego w formie przykładu.

Niech zmiennymi wejściowymi modelu efektywności będzie pięć następujących wielkości:

- produkcja towarowa —  $Q$ ,
- produkcja czysta —  $N$ ,
- zysk —  $M$ ,
- wartość majątku trwałego —  $F$ ,
- liczba zatrudnionych —  $A$ .

Z teoretyczno-ekonomicznego punktu widzenia, znaczenie każdej z przedstawionych zmiennych nie może budzić wątpliwości. Wszystkie one spotykane są w wielu pracach dotyczących metodyki obliczania efektywności gospodarczej, gdzie jako składowe występują w roli wskaźników efektu czy też wskaźników zasobów lub nakładów. Nie uciekając się do wszechstronnego wyjaśnienia przyczyn wyboru takiego właśnie zbioru zmiennych wejściowych modelu efektywności, wskazać można na jeden tylko aspekt, mianowicie na ograniczenie się do minimalnej liczby zmiennych, która okazuje się wystarczająca dla przedstawienia nowego podejścia do modelowania efektywności w przekroju przestrzennym.

Wszystkie zjawiska ekonomiczne są wzajemnie powiązane; występują one nie tylko jako rezultaty oddziaływania innych zjawisk, tzn. w funkcji biernej, ale również jako czynniki wpływające na rezultaty, tzn. w funkcji aktywnej. Oznaczmy uporządkowany zbiór zmiennych wejściowych  $Q, N, M, F, A$  w funkcji aktywnej przy pomocy wektorów  $a_i$ , a w funkcji biernej przy pomocy wektora  $c_j$ . Wszystkie możliwe związki między wymienionymi zmiennymi zawierają się w macierzy kwadratowej:

$$b_{ij} \quad (1)$$

Na podstawie tabeli 1 widać, że każdy element macierzy (1) ma swoją ekonomiczną interpretację<sup>5</sup> i związany jest ze zmiennymi wejściowymi przy pomocy ogólnego związku:

$$a_i b_{ij} = c_j \quad (2)$$

Pełna macierz (tzn. wszystkie elementy macierzy (1) analizowane wspólnie) odzwierciedla w sposób wszechstronny ekonomiczną efektywność działalności gospodarczej, rozumianą teraz już nie jako jeden prosty związek między efektem a nakładami lub zasobami, natomiast jako pełne pole (zbiór) wszystkich możliwych związków między zasadniczymi rezultatami działalności gospodarczej, tak jak to było ujęte w wyżej przytoczonym określeniu efektywności.

Nietrudno zauważyć, że macierzowy model efektywności (tabela 1) zawiera wiele wskaźników, które dotychczas przedstawione były w literaturze przedmiotu jako pojedyncze wskaźniki efektywności lub też służyły w formie podzbiorów czy kombinacji niektórych wskaźników do pomiaru poziomu efektywności. Takimi np. są; produkcja towarowa lub czysta przypadająca na jednego zatrudnionego ( $b_{51}$  i  $b_{52}$ ), dochodowość produkcji towarowej i dochodowość produkcji czystej ( $b_{13}$  i  $b_{23}$ ), wydajność środków trwałych ( $b_{41}$  i  $b_{42}$ ) itd.

Przewaga modelu macierzowego nad innymi metodami polega na uwzględnieniu wszystkich bez wyjątku relacji między założonymi, najistotniejszymi zmiennymi opisującymi działalność gospodarczą.

Macierzowy model efektywności gospodarowania jest w gruncie rzeczy modelem obszernym, złożonym z dużej liczby (w przedstawionym przykładzie z 20) prostych zależności typu (2). Prostota tych zależności pozwala na czytelną interpretację opisywanego zjawiska. Ważne jest również, że zależności tego typu są tradycyjnie szeroko stosowane w naukach ekonomicznych. Zabezpiecza to możliwość porównywania rezultatów otrzymywanych przy pomocy modelu macierzowego z tradycyjnymi metodami analizy ekonomicznej.

Przewaga modelu macierzowego nad innymi metodami polega na tymczasowym, należy nieco przebudować, aby uczynić go bardziej dogodnym dla dalszych rozważań. W tym celu każdą parę elementów macierzy leżącą symetrycznie po obydwu stronach jej przekątnej, sprawdzamy z następującego punktu widzenia: który z elementów każdej pary zwiększy swoją wartość liczbową, albo w ogóle albo w przypadku gdy inne elementy zostaną bez zmiany, gdy efektywność gospodarowania danej działalności ulegnie powiększeniu? Ponieważ elementy tworzące symetryczne pary są wielkościami odwrotnymi, wielkości jednych z nich będą malały, innych z kolei rosły w trakcie wzrostu efektywności.

Rozpatrzmy np. parę elementów  $b_{12}$  i  $b_{21}$  w tabeli 1. Nie ulega wątpliwości, że gdy zwiększy się efektywność działalności gospodarczej to, przy niezmiennych innych warunkach, powinien zwiększyć swoją wartość liczbową element drugi —  $b_{21}$ , tzn. udział produkcji czystej w produkcji towarowej. Faktu, że udział produkcji czystej w towarowej w pewnym okresie czasu może maleć nie bierzemy pod uwagę przy konstruowaniu modelu macierzowego.

<sup>5</sup> Por. bardziej szczegółowo: Mereste U. — *Zarys teorii wskaźników ekonomicznych*, Tallin 1969, s. 155 (w języku rosyjskim).

## Macierz ekonomicznej efektywności gospodarowania (tzw. wstępna)

	Produkcja towarowa $c_1=Q$	Produkcja czysta $c_2=N$	Zysk $c_3=M$	Środki trwałe $c_4=F$	Liczba zatrudnionych $c_5=A$
Produkcja towarowa $a_1=Q$	×	Udział produkcji czystej w produkcji towarowej $b_{12}$	Dochodowość produkcji towarowej $b_{13}$	Zużycie środków trwałych na jednostkę produkcji towarowej $b_{14}$	Nakłady pracy żywej na jednostkę produkcji towarowej $b_{15}$
Produkcja czysta $a_2=N$	Produkcja towarowa na jednostkę produkcji czystej $b_{21}$	×	Dochodowość produkcji czystej $b_{23}$	Zużycie środków trwałych na jednostkę produkcji czystej $b_{24}$	Nakłady pracy żywej na jednostkę produkcji czystej $b_{25}$
Zysk $a_3=M$	Produkcja towarowa na jeden rubel zysku $b_{31}$	Produkcja czysta na jeden rubel zysku $b_{32}$	×	Zużycie środków trwałych na jeden rubel zysku $b_{34}$	Nakłady pracy żywej na jeden rubel zysku $b_{35}$
Środki trwałe $a_4=F$	Wydajność środków trwałych w przeliczeniu na prod. towarową $b_{41}$	Wydajność środków trwałych w przeliczeniu na prod. czystą $b_{42}$	Dochodowość środków trwałych $b_{43}$	×	
Liczba zatrudnionych $a_5=A$	Produkcja towarowa na jednego zatrudnionego $b_{51}$	Produkcja czysta na jednego zatrudnionego $b_{52}$	Dochodowość siły roboczej $b_{53}$	Techniczne uzbrojenie pracy $b_{43}$	×

Elementy macierzy w stosunku do których postawiono pytanie czy wartość ich rośnie wraz ze wzrostem efektywności, uważane są za dodatnie i zaznaczono je pogrubioną ramką. Po przeprowadzeniu powyższej procedury dla wszystkich elementów macierzy okazało się, że najczęściej obwiedzionych w ramkę elementów znajduje się w trzeciej kolumnie — 4, tzn. w wektorze zysku. W kolumnie dotyczącej produkcji czystej takich elementów jest 3 itd. Przebudowa macierzy polega teraz na tym, że wszystkie zaznaczone elementy zlokalizowane zostaną pod przekątną macierzy. W związku z tym kolejność zmiennych wejściowych w główce i w pierwszej kolumnie tabeli 2 zmienia się — otrzymujemy macierzowy model efektywności w takiej postaci jak przedstawiono to w tabeli 2.

Gdy chodzi o ten ostatni model, który będzie w dalszym ciągu służył jako podstawowe narzędzie analizy, na uwagę zasługuje to, że ele-

Tabela 2

Model macierzowy ekonomicznej efektywności gospodarowania  
(tzw. macierz podstawowa)

	Zysk $M$	Produkcja czysta $N$	Produkcja towarowa $Q$	Środki trwałe $F$	Liczba zatrudnionych $A$
$M$	$\times$	$\frac{N}{M}$	$\frac{Q}{M}$	$\frac{F}{M}$	$\frac{A}{M}$
$N$	Dochodowość produkcji czystej $\frac{M}{N}$	$\times$	$\frac{Q}{N}$	$\frac{F}{N}$	$\frac{A}{N}$
$Q$	Dochodowość produkcji towarowej $\frac{M}{Q}$	Udział pro- dukcji czystej w produkcji towarowej $\frac{N}{Q}$	$\times$	$\frac{F}{Q}$	$\frac{A}{Q}$
$F$	Dochodowość środków trwałych $\frac{M}{F}$	Wydajność środków trwałych w przeliczeniu na produkcję czystą $\frac{N}{F}$	Wydajność środków trwałych w przeliczeniu na produkcję towarową $\frac{Q}{F}$	$\times$	$\frac{A}{F}$
$A$	Dochodowość siły roboczej $\frac{M}{A}$	Produkcja czysta na jednego za- trudnionego $\frac{N}{A}$	Produkcja to- warowa na jednego za- trudnionego $\frac{Q}{A}$	Techniczne uzbrojenie pracy $\frac{F}{A}$	$\times$

menty pod przekątną macierzy, znalazły się tutaj nieprzypadkowo ani też nie zostały dobrane subiektywnie, ale znalazły się tutaj na drodze zastosowania obiektywnego kryterium. W leżącej pod przekątną części macierzy znajdują się tylko wskaźniki takich składników efektywności, których wielkości powinny rosnać w wyniku wzrostu efektywności danego rodzaju działalności gospodarczej. Tym samym zapewniona zostaje: a) jakościowa jednorodność poszczególnych wskaźników, które nieco dalej wchodzić będą w skład syntetycznego wskaźnika efektywności (4) i b) obiektywna, tzn. niezależna od woli badacza, podstawa dla uwzględnienia określonego zbioru wskaźników wchodzących w skład wskaźników syntetycznych, które w dalszym ciągu znajdują zastosowanie przy badaniach porównawczych jednostek podziału przestrzennego.

Poszczególne wskaźniki położone nad przekątną macierzy (tabela 2) reprezentują zmiany zachodzące w odwrotnym kierunku, a więc zbiór jednorodny w tym sensie, że ich wartości liczbowe powinny teoretycznie zmniejszyć się w przypadku wzrostu efektywności w ramach danej działalności gospodarczej. Te właśnie wskaźniki będą pominięte przy obliczaniu syntetycznych charakterystyk, gdyż ich uwzględnienie oznaczałoby powtórne (dwukrotne) liczenie wszystkich składowych dynamiki efektywności i spowodowałoby tym samym zniekształcenie rzeczywistego obrazu średniej zmiany poziomu efektywności. Zniekształcenie byłoby nieuniknione, ponieważ przy uwzględnieniu wszystkich elementów macierzy istniałyby pośród danych liczbowych, określających wielkości wskaźników, zarówno zwykle jak i odwrotne wartości każdej oddzielnej proporcji między zmiennymi macierzy efektywności.

### **Ekonomiczna efektywność gospodarowania w różnych częściach regionu geograficzno-ekonomicznego**

Przyjmijmy w charakterze przykładu najprostszy układ przestrzenny — umowny region geograficzno-ekonomiczny X składający się z trzech podobszarów lub podregionów  $X_1$ ,  $X_2$  i  $X_3$ . Dane wejściowe charakteryzujące poziom efektywności gospodarowania w każdym podregionie jak i w całym regionie przedstawione są w tabeli 3.

Na podstawie tych danych (dostępnych w organach statystyki na każdym szczeblu podziału administracyjnego oraz w miastach) można wyciągnąć szereg wniosków na temat intensywności działalności gospodarczej, regionalnej struktury produkcji, zysku, wartości środków trwałych, zasobów siły roboczej itp. Okazuje się, że wiele ilościowych rezultatów charakteryzujących przemysł regionu, zwiększyło się w ciągu 10 lat od 7,8% do 38,7% w czasie gdy zasoby siły roboczej nieco się zmniejszyły (o 0,5%). Daje to dostateczne podstawy, aby wnioskować o zwiększeniu wydajności pracy. Zwiększenie tej wydajności to jednak tylko jeden z komponentów wzrostu efektywności. Oprócz tego udziały poszczególnych podregionów nie są równe, a wiele zmian jakie tam miały miejsce, zachodziło nierównomiernie, co pozwala sądzić, że ekonomiczna efektywność gospodarowania na tych obszarach różniła się od siebie i zmieniała się z różnymi tempami. W zestawieniu z danymi z tabeli 3, powyższe wnioski mają jednak zbyt ogólny i uboczny charakter; nie dają one żadnej bezpośrednio informacji o efektywności gospodarowania, ponieważ

Tabela 3

Wielkości zmiennych wejściowych opisujących rozwój przemysłu w regionie X w roku 1970 i 1980

	Symbol	Jednostka pomiaru	Podregion X <sub>3</sub>		Podregion X <sub>2</sub>		Podregion X <sub>1</sub>		Region X	
			1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980
Zysk	M	mln rubli	50,5	80,0	40,6	60,0	45,0	49,0	136,1	189,0
Produkcja czysta	N	„	860,0	1100,0	600,0	960,0	1300,0	1150,0	2760,0	3150,0
Produkcja towarowa	Q	„	1010,0	1510,0	800,0	1090,0	1900,0	1400,0	3710,0	4000,0
Środki trwałe	F	„	317,6	460,0	750,0	740,0	600,0	800,0	1667,6	2000,0
Liczba zatrudnionych	A	tys. ludzi	23,3	25,0	28,0	26,0	15,0	15,0	66,3	66,0
• Wskaźniki na podstawie 1970 r.										
Zysk	M	mln rubli	1,000	1,584	1,000	1,478	1,000	1,089	1,000	1,387
Produkcja czysta	N	„	1,000	1,279	1,000	1,500	1,000	0,885	1,000	1,141
Produkcja towarowa	Q	„	1,000	1,495	1,000	1,363	1,000	0,737	1,000	1,078
Środki trwałe	F	„	1,000	1,448	1,000	0,987	1,000	1,333	1,000	1,199
Liczba zatrudnionych	A	tys. ludzi	1,000	1,073	1,000	0,929	1,000	1,000	1,000	0,995

efektywność ekonomiczna jest abstrakcyjną, jakościową kategorią, a przedstawione liczby charakteryzują ilościowe wyniki działalności gospodarczej w podregionach.

Tym niemniej dane w tabeli 3 są wystarczające dla charakterystyki efektywności. Określając na ich podstawie wielkości liczbowe każdego elementu macierzy efektywności otrzymujemy wystarczające dane o ekonomicznej efektywności gospodarowania w roku 1970 i 1980 (patrz tabela 4).

Każda macierz w tabeli 4 daje pełną liczbową charakterystykę stanu pola efektywności lub poziomu efektywności w każdym podregionie w roku 1970 i 1980. Każdy element przedstawionych macierzy jest z punktu widzenia swojej ekonomicznej treści wyczerpująco określony swoimi współrzędnymi w macierzy i krótką nazwą w odpowiedniej rubryce tabeli 2.

Nie będziemy w tym opracowaniu referować różnic w wartościach oraz dynamice zmian poszczególnych składowych opisujących poziom efektywności każdego podregionu ze względu na trudności takiej procedury i brak miejsca. Tym niemniej konieczne jest wysunąć dwa następujące stwierdzenia o ogólnometodologicznym charakterze:

1. macierze dostarczą, na osnowie macierzy efektywności (tabela 4), adekwatnego liczbowego odzwierciedlenia efektywności działalności przemysłowej według podregionów w tym sensie, że znajdują w nich, na zasadzie pełnej systemowości, swoje miejsce wszystkie bez wyjątku składowe poziomy efektywności. Nie może powstać problem dodania jakiegoś jednego lub dwóch czy trzech czynników. Istnieje natomiast możliwość poszerzenia modeli przy pomocy jednej lub kilku dodatkowych zmiennych wejściowych w wyniku czego model ponownie obejmie w sposób kompleksowy wszystkie bez wyjątku związki między wartościami zmiennych;
2. dla ilościowej charakterystyki poziomu efektywności zarówno w podregionach jak i regionie konieczna jest cała macierz wskaźników a nie jakikolwiek oddzielny wskaźnik!

W tym właśnie zawiera się sens podejścia macierzowego, wykluczającego możliwość pomiaru poziomu efektywności działalności gospodarczej przy pomocy jednej wielkości względnej. Stąd charakterystyka ilościowa poziomu efektywności każdego podregionu dana jest przy pomocy macierzy typu przedstawionego w tabeli 4 — kompleksowej i indywidualnej, dlatego że taki, tzn. kompleksowy i indywidualny jest model macierzowy odzwierciedlający na zasadzie całościowo-systemowej pełny zestaw związków między zmiennymi wejściowymi odnoszącymi się do ilościowych efektów działalności gospodarczej w podregionach (w regionie).

Nietrudno jest przekonać się, że informacja zawarta w macierzach efektywności może służyć jako podstawa do wielu analitycznych rozwiązań i obliczeń w celu ujawnienia niewykorzystanych lub niedostatecznie intensywnie wykorzystywanych rezerw zwiększenia poziomu efektywności zarówno w podregionach, jak i w całym regionie. Wszystkie te zadania rozwiązuje się najlepiej korzystając z macierzy efektywności bez powoływania się na jeden liczbowy miernik.

Utworzenie jednego wskaźnika uogólniającego dane zawarte w ma-



Tabela 4

Poziom efektywności gospodarowania w roku 1970 i 1980 (macierze efektywności)

Pod-region	Symbol macierzy		1970					1980					
			M	N	Q	F	A	M	N	Q	F	A	
X <sub>1</sub>	$\{b_{ij}^{x_1}\}$	M	1,000	17,030	20,000	6,289	0,461	1,000	13,750	18,875	5,750	0,313	M
		N	0,059	1,000	1,174	0,369	0,027	0,073	1,000	1,373	0,418	0,023	N
		Q	0,050	0,851	1,000	0,314	0,023	0,053	0,728	1,000	0,305	0,017	Q
		F	0,159	2,708	3,180	1,000	0,073	0,174	2,391	3,283	1,000	0,054	F
		A	2,167	36,910	43,348	13,631	1,000	3,200	44,000	60,400	18,400	1,000	A
X <sub>2</sub>	$\{b_{ij}^{x_2}\}$	M	1,000	14,778	19,704	18,473	0,690	1,000	15,000	18,167	12,333	0,433	M
		N	0,068	1,000	1,333	1,250	0,047	0,067	1,000	1,211	0,822	0,029	N
		Q	0,051	0,750	1,000	0,938	0,035	0,055	0,826	1,000	0,679	0,024	Q
		F	0,054	0,800	1,067	1,000	0,037	0,081	1,216	1,473	1,000	0,035	F
		A	1,450	21,429	28,571	26,786	1,000	2,308	34,615	41,923	28,462	1,000	A
X <sub>3</sub>	$\{b_{ij}^{x_3}\}$	M	1,000	29,889	42,222	13,333	0,333	1,000	23,469	28,581	16,327	0,306	M
		N	0,035	1,000	1,462	0,462	0,012	0,043	1,000	1,217	0,696	0,013	N
		Q	0,024	0,684	1,000	0,316	0,018	0,035	0,821	1,000	0,571	0,011	Q
		F	0,075	2,167	3,167	1,000	0,025	0,061	1,438	1,750	1,000	0,019	F
		A	3,000	86,667	126,667	40,000	1,000	3,367	76,667	93,333	53,333	1,000	A
Region X		M	1,000	20,279	27,259	12,253	0,487	1,000	16,667	21,164	10,582	0,349	M
		N	0,049	1,000	1,344	0,604	0,024	0,060	1,000	1,270	0,635	0,021	N
		Q	0,037	0,744	1,000	0,449	0,018	0,047	0,788	1,000	0,500	0,017	Q
		F	0,082	1,655	2,225	1,000	0,040	0,095	1,575	2,000	1,000	0,033	F
		A	2,053	41,629	55,958	25,152	1,000	2,864	47,722	60,606	30,303	1,000	A

cierzy efektywności jest niemożliwe do przeprowadzenia, podobnie zresz- nie połączenia wartości wskaźników stanowiących komponenty poziomu wskaźników. Wielokrotne próby różnych badaczy aby poradzić sobie z nieprzymierzalnością wskaźników efektywności i skumulować ich wartości bez straty informacji czy też zniekształcenia ich ekonomicznej treści, nie dawały rezultatów i w rzeczy samej nie mogły ich dać, gdyż pozostawałoby to w sprzeczności z prawem niemożności połączenia wielkości nieprzymierzalnych. Stąd też z punktu widzenia tego prawa zadanie połączenia wartości wskaźników stanowiących komponenty poziomu efektywności jest źle sformułowane.

### Pomiar dynamiki zmian efektywności w podregionach

W przekonaniu autora pracy zadanie pomiaru efektywności, zgodnie z jego obiektywną istotą, podobne jest do zadania związanego z pomiarem fizycznych bądź też naturalnych rozmiarów produkcji o złożonej strukturze. Ze względu na nieprzymierzalność oddzielnych rodzajów produkcji jej naturalne komponenty nie pozwalają się złożyć w jedną całość i tym samym fizyczne rozmiary produkcji, składającej się z różnych materialnych produktów, nie mogą być zmierzone i przedstawione przy pomocy jednej liczby. Tymczasem dynamika zmian fizycznych rozmiarów produkcji o złożonej strukturze może być wyrażona przy pomocy jednej liczby. Czyni się to przy pomocy ogólnego wskaźnika Laspeyres'a będącego średnią ważoną poszczególnych, składowych wskaźników. Te ostatnie mogą być uśredniane ponieważ wskaźniki tego typu są wielkościami anonimowymi a tym samym współmiernymi.

Zadanie pomiaru dynamiki zmian efektywności gospodarowania jest takim samym z formalnego punktu widzenia i rozwiązane być może według tego samego logicznego schematu. Aby przejść od nieprzymierzalnych elementów macierzy efektywności do współmiernych lecz pośrednich wyników należy obliczyć odpowiednie macierze wskaźników (por. tabela 5) odzwierciedlające względną dynamikę zmian efektywności w podobny sposób jak macierze efektywności oddają jej poziom. Macierze wskaźników  $\{\mathbf{I}_{b_{ij}}\}$  otrzymuje się jako rezultat dzielenia macierzy z roku 1980 przez macierz z roku 1970

$$\{\mathbf{I}_{b_{ij}}, 80/70\} = \{\mathbf{b}_{ij}, 80\} \odot \{\mathbf{b}_{ij}, 70\}, \quad (3)$$

gdzie znak dzielenia w kółku  $\odot$  oznacza, że działanie polega na dzieleniu odpowiadających sobie elementów macierzy (tzn. nie w ten sposób jaki jest stosowany w algebrze macierzy).

Nasze badania wskazują, że dość dobrą, ogólną charakterystykę wszystkich zmian wartości elementów macierzy efektywności, tzn. ogólnej zmiany poziomu efektywności jako całości, daje średnia tych elementów macierzy efektywności, których wartości liczbowe powinny rosnąć gdy rośnie efektywność gospodarowania. Nazwijmy tę średnią syntetycznym wskaźnikiem efektywności i oznaczmy  $\mathbf{I}_{E_f}$ , przy czym

$$\mathbf{I}_{E_f} = \frac{2 \sum \mathbf{I}^{*}_{b_{ij}}}{n^2 - n} \quad (4)$$

Tabela 5

Dynamika zmian efektywności gospodarowania w podregionach w 1970 i 1980 r.

Podregion	Symbol macierzy		Macierze wskaźników					Syntetyczny wskaźnik efektywności	Ranga podregionu z uwagi na intensywność zmiany efektywności gospodarowania
			M	N	Q	F	A		
X <sub>1</sub>	$\{I_{b_{ij}}^{x_1}, 80/70\}$	M	1,000	0,807	0,944	0,914	0,679	1,157	II
		N	1,237	1,000	1,170	1,133	0,852		
		Q	1,060	0,855	1,000	0,971	0,739		
		F	1,094	0,883	1,032	1,000	0,740		
		A	1,477	1,192	1,393	1,350	1,000		
X <sub>2</sub>	$\{I_{b_{ij}}^{x_2}, 80/70\}$	M	1,000	1,015	0,922	0,668	0,628	1,330	I
		N	0,985	1,000	0,908	0,658	0,617		
		Q	1,078	1,101	1,000	0,724	0,686		
		F	1,500	1,520	1,381	1,000	0,946		
		A	1,952	1,615	1,467	1,063	1,000		
X <sub>3</sub>	$\{I_{b_{ij}}^{x_3}, 80/70\}$	M	1,000	0,812	0,677	1,225	0,919	0,996	III
		N	1,229	1,000	0,832	1,506	1,083		
		Q	1,458	1,200	1,000	1,807	1,375		
		F	0,813	0,664	0,553	1,000	0,760		
		A	1,089	0,885	0,737	1,333	1,000		
Region X	$\{I_{b_{ij}}^x, 80/70\}$	M	1,000	0,882	0,776	0,864	0,717	1,139	X
		N	1,224	1,000	0,945	1,051	0,875		
		Q	1,270	1,059	1,000	1,114	0,944		
		F	1,159	0,952	0,899	1,000	0,825		
		A	1,395	1,146	1,083	1,205	1,000		

[LPT]

gdzie  $I^*_{bij}$  — wskaźniki tych elementów macierzy efektywności, których wielkości rosną jeśli efektywność działalności gospodarczej wzrasta; elementy te leżą pod przekątną macierzy w tabeli 5,  $n$  — liczba zmiennych wejściowych w macierzy efektywności.

Wartości liczbowe wskaźników w oparciu o które określony jest syntetyczny wskaźnik efektywności gospodarowania jak i wartości liczbowe tego ostatniego przedstawiono w tabeli 5.

Okazuje się, że poziom efektywności gospodarowania na obszarze całego regionu wzrósł w badanym czasie wyraźnie, chociaż wzrost ten przebiegał z różną dynamiką w różnych podregionach. Najszybciej efektywność wzrastała w podregionie  $X_2$  (o 33%) podczas gdy w podregionie  $X_3$  minimalnie spadła.

Pod wpływem dokładnie których konkretnych czynników zmieniał się z roku na rok poziom efektywności gospodarowania w poszczególnych podregionach? Wyjaśnić to można analizując wartości liczbowe poszczególnych elementów macierzy w przekroju 10 wskaźników. Na przykład w pierwszym podregionie, na ogólny wzrost poziomu efektywności oddziaływał, w pozytywnym sensie, element  $b_{51}$  — dochodowość siły roboczej ( $I_{51}=1,477=\max$ ), a w sensie ujemnym element  $b_{32}$  — udział produkcji czystej w produkcji towarowej ( $I_{32}=-0,855=\min$ ). Oznacza to, że na zmiany ogólnego poziomu efektywności największy wpływ miały te czynniki, których wskaźniki posiadały maksymalną albo minimalną wartość liczbową w danej macierzy. Wielkość wpływu pozostałych czynników na ogólny poziom efektywności wyraża się wartością odpowiednich wskaźników.

Syntetyczny wskaźnik efektywności okazuje się w takim razie możliwy do przeanalizowania w dużej mierze przed jego obliczeniem, posługując się samymi wskaźnikami. Wynika to z prostoty związku między macierzami, które odzwierciedlają adekwatnie poziom efektywności, a syntetycznym indeksem określonym jako średnie wartości poszczególnych wskaźników.

### Pomiar względnego poziomu efektywności w podregionach

Definiując w poprzednim paragrafie syntetyczny indeks efektywności, otrzymaliśmy wyczerpującą informację o tym z jaką intensywnością zachodziła zmiana poziomu efektywności w poszczególnych podregionach. Na razie nie dysponujemy żadną informacją o tym, w którym podregionie poziom efektywności jest wyższy a w którym niższy, nie mówiąc już o dokładnym pomiarze efektywności. Praktyka pokazała, że nie ma żadnych podstaw przypuszczać, że poziom efektywności w podregionie jest tym wyższy, im intensywniej przebiegał jej wzrost. Badania wykazały, że często odbywa się to raczej na odwrót, a ogólnie rzecz biorąc między intensywnością zmiany a wysokością poziomu efektywności brak jest wprost proporcjonalnego związku. Dlatego pomiar poziomu efektywności pozostaje w dalszym ciągu aktualnym problemem.

Przekonał się wyżej, że brak jest jakiegokolwiek sposobu pomiaru poziomu efektywności. To przekonanie jest aktualne dotąd, dopóki pomiar poziomu efektywności jest rozumiany jako pomiar absolutny w oddzielnym podregionie albo w wielu podregionach, dokonany w

każdym z nich osobno. Tak postawiony problem jest trudno rozwiązać z przyczyn przytoczonych już wyżej.

W naszym przekonaniu, problem pomiaru poziomu efektywności można rozwiązać w zbiorze podregionów przy pomocy metody pomiaru porównawczego. W tym celu powinno posługiwać się względnymi wielkościami odchylenia będącymi wskaźnikami zmienności przestrzennej. Ponieważ zmienność przestrzenna jest z formalno-metodologicznego punktu widzenia identyczna ze swego rodzaju quasi-dynamiką, powyższe wielkości względne często są nazywane w literaturze wskaźnikami zmienności przestrzennej (choć terminy „wskaźnik” i „dynamika” są w ścisłym znaczeniu, w statystyce, związane tylko ze zmianami w czasie).

Utożsamienie względnych wielkości zmienności przestrzennej ze wskaźnikami nie jest przypadkowe. A to z kolei oznacza, że względne różnice w poziomach efektywności oddzielnych podregionów można zmierzyć przy pomocy takiego samego wskaźnika, jakim mierzono względne zmiany efektywności w czasie.

Jako wstępną czynność przyjmujemy obliczenie odpowiednich współczynników odchylenia  $c_{ij}$  dla wszystkich elementów macierzy efektywności. Macierze współczynników odchylenia wszystkich podregionów w stosunku do podregionu  $X_1$  określa się:

$$\{c_{ij}^{k/m}\} = \{b_{ij}^k\} \odot \{b_{ij}^m\}, \quad (5)$$

gdzie  $k$  — numer porządkowy dowolnego podregionu,

$m$  — numer podregionu w stosunku do którego obliczany jest współczynnik odchylenia.

Macierze współczynników odchylenia dla danych z naszego przykładu przedstawione są w tabeli 6. Na podstawie danych z tych macierzy obliczamy syntetyczny współczynnik efektywności  $c_{Ej}^{k/m}$  wg wzoru analogicznego ze wzorem na syntetyczny wskaźnik efektywności (4):

$$C_{Ej}^{k/m} = \frac{2 \sum c_{ij}^{k/m*}}{n^2 - n} \quad (6)$$

gdzie  $c_{Ej}^{k/m*}$  — elementy macierzy odchyżeń, leżące pod przekątną.

Syntetyczny wskaźnik efektywności dla podregionu, który jest podstawą porównania równa się zawsze jedności, a dla drugiego podregionu pokazuje na ile poziom efektywności gospodarczej jest niższy lub wyższy od poziomu podregionu podstawowego.

Według danych z tabeli 6 poziom efektywności gospodarczej był w 1970 roku w podregionie  $X_2$  o 21% niższy ( $C_{Ej}^{2/1} = 0,790$ ), a w podregionie  $X_3$  o 37,3% wyższy niż w podregionie  $X_1$ . W roku 1980 zasadnicze związki między oddzielnymi podregionami nie zmieniły się pod względem poziomu efektywności, ale efektywność gospodarowania w podregionie  $X_2$  była mniejsza tylko o 17,4%, a w podregionie  $X_3$  wyższa tylko o 10,7% w porównaniu z podregionem  $X_1$ . Mówi to o silnej tendencji do wyrównywania międzyobszarowych poziomów efektywności w rozpatrywanym regionie.

Do tej pory przyjmowaliśmy podregion  $X_1$  za podstawę obliczeń. W zasadzie jednak w zbiorze podregionów nigdy nie ma takiego, który mógłby być wyróżniony jako podstawa do porównywania efektywności między podregionami. I na odwrót: z punktu widzenia każdego z podregio-



nów wiedza o tym na ile poziom efektywności jakiegoś innego podregionu różni się od jego poziomu jest bardzo istotna. Oznacza to, że pomiar poziomu efektywności zawsze powinien być dokonywany ze względu na pozostałe podregiony<sup>6</sup>. Wyniki odpowiednich obliczeń przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7

Zależność względnych poziomów efektywności gospodarowania od efektywności w podregionie przyjętym za podstawę porównania

Podregion, w stosunku do którego określa się względny poziom efektywności gospodarowania	Wartości liczbowe syntetycznego współczynnika efektywności w podregionie		
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
W 1970 roku			
X <sub>1</sub>	1,000	0,790	1,373
X <sub>2</sub>	1,267	1,000	1,740
X <sub>3</sub>	0,728	0,575	1,000
Rangi podregionów z uwagi na efektywność gospodarowania	II	III	I
W 1980 roku			
X <sub>1</sub>	1,000	0,826	1,107
X <sub>2</sub>	1,210	1,000	1,339
X <sub>3</sub>	0,903	0,747	1,000
Rangi podregionów z uwagi na efektywność gospodarowania	II	III	I

Na podstawie tabeli 7 widać, że wartość liczbową syntetycznego współczynnika efektywności zależy od tego, który podregion jest wzięty za podstawę porównania. Jeżeli w podstawowym podregionie poziom efektywności jest względnie wysoki (np. X<sub>3</sub>), to wartości liczbowe współczynnika efektywności są względnie wyższe aniżeli w podstawowym podregionie o niższej efektywności gospodarowania (np. X<sub>1</sub>).

Na uwagę zasługuje fakt, że ranga podregionu z uwagi na względny (porównawczy) poziom efektywności gospodarczej nie zależy od tego, który podregion jest wybrany jako podstawa porównania przy obliczaniu współczynników odchyień. Z tego wynika, że w badaniach na polu geografii efektywności nie jest w zasadzie istotne, która jednostka przestrzenna zostanie wybrana jako podstawa porównania. Poziom efektywności jest w każdym przypadku opisany przez wysokie wartości współczynnika w podregionach, gdzie efektywność gospodarcza jest wyższa i na odwrót — niższe wartości, gdy efektywność jest niewielka. Tym nie-

<sup>6</sup> W niektórych przypadkach wygodnie jest przyjmować za podstawę porównania średni poziom efektywności gospodarowania obliczony dla wszystkich podregionów tzn. całego regionu. Wartości liczbowe syntetycznych współczynników porównawczych zawierają w takim przypadku informację o tym, na ile poziom efektywności jakiegoś oddzielnego podregionu różni się od poziomu efektywności regionu jako całości.

mniej, doświadczenie pokazuje, że wyniki badań są bardziej bogate w sensie porównawczym, jeżeli podregion stanowiący podstawę porównania nie zostaje dobrany przypadkowo, lecz według określonego kryterium. W charakterze takiego podregionu można wybrać obszar położony centralnie, który w przeszłości wykształcił określone związki strukturalne z pozostałymi, otaczającymi go podregionami lub też podregion, który charakteryzuje się poziomem efektywności gospodarczej bliskim średniej jego wartości w regionie.

### Uwagi końcowe

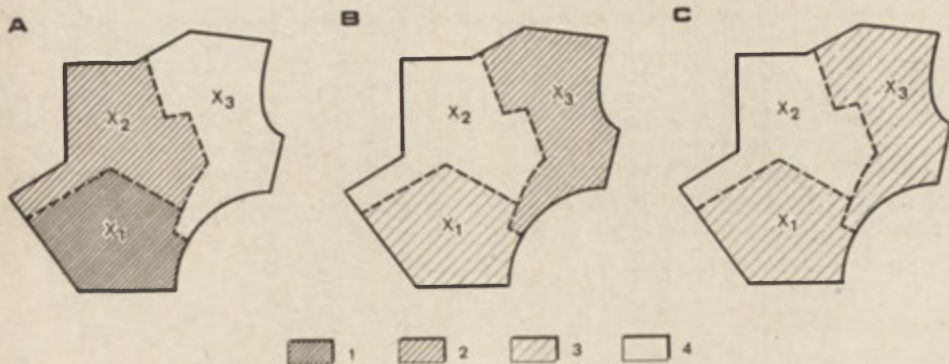
Macierzowy model efektywności gospodarczej oraz opisane w niniejszej pracy metody ilościowego (czy też liczbowego) pomiaru zarówno dynamiki, jak i porównawczego poziomu efektywności gospodarowania w układzie przestrzennym mogą, w przekonaniu autora, służyć jako podstawa przy badaniach geograficzno-ekonomicznych nad ekonomiczną efektywnością gospodarki w skali dowolnego obszaru (całego państwa lub grupy państw itd.) według dowolnych jednostek podziału przestrzennego (podregionów, regionów, makroregionów itd.).

Teoretyczne uogólnienia, jakich dostarczają opisane w pracy macierze efektywności, wskaźniki efektywności i wskaźniki odchylenia od poziomu efektywności obliczane dla obszaru, który służy jako podstawa porównania, mogą być stosowane nie tylko w celach, które tutaj przedstawiono, ale również dla rozwiązywania wielu innych zadań. Takimi zadaniami są np.: a) badanie wpływu różnych czynników na poziom i dynamikę efektywności w każdym oddzielnym podobszarze oraz na całym obszarze; b) badanie wpływu zmian strukturalnych w gospodarce obszaru na ogólny poziom jej efektywności; c) uchwycenie wpływu zmian w specjalizacji gospodarczej na poziom efektywności gospodarowania zarówno w podobszarach objętych specjalizacją, jak i na całym obszarze; d) optymalizacja produkcji i innych rodzajów działalności gospodarczej w przekroju przestrzennym itd.

Opisane wyżej metody pomiaru efektywności w układzie przestrzennym dostarczają również materiału do konstruowania map efektywności gospodarowania (por. rycina 2). Takie mapy mogą, według naszego przekonania odegrać ważną rolę nie tylko na polu poznawczym ale również praktycznym. Dysponując np. mapami efektywności gospodarowania dla obszaru całego kraju według regionów (lub podregionów) organy planowania posiadają narzędzie, które pozwala lepiej orientować się w sytuacji gospodarczej poszczególnych części kraju. Mapy efektywności prezentują zupełnie nowy jakościowo materiał wyjściowy dla potrzeb formułowania celów ekonomiczno-społecznych i rozwiązywania problematyki przestrzennej optymalizacji efektywności gospodarowania.

Aby zapewnić możliwie wysoką praktyczną stosowalność map efektywności, powinno się je wykonywać dla wszystkich elementów macierzy efektywności. W tym wypadku otrzyma się atlas efektywności w dosłownym znaczeniu tego pojęcia, w którym przedstawi się w języku kartograficznym nie tylko obraz przestrzennej struktury efektywności, lecz również analityczny obraz czynników kształtujących taki a nie inny obraz tej struktury.





Ryc. 2. Kartograficzna interpretacja wyników pomiaru efektywności gospodarowania w regionie X złożonym z trzech podregionów (dane w tab. 5 i 7). Najwyższy poziom efektywności gospodarowania odnotowano w 1970 r. w podregionie  $X_3$ , przy czym tempo jego wzrostu było tam w latach 1970—1980 najniższe, wskutek czego poziomy efektywności gospodarowania w 1980 r. okazały się bardziej zbliżone (B) aniżeli w 1970 r. (C). Kartogram ilustrujący dynamikę wzrostu efektywności w okresie 1970—1980 — A. Intensywność zmian efektywności: 1 — 1,50—1,75; 2 — 1,25—1,50; 3 — 1,00—1,25; 4 — 0,75—1,00. Kartogram przedstawiający poziom efektywności: B — w 1970 r., C — w 1980 r. Względny poziom efektywności (liczony w stosunku do podregionu  $X_1$ ): 1 — 1,50—1,75; 2 — 1,25—1,50; 3 — 1,00—1,25; 4 — 0,75—1,00

Cartographical interpretation of the results of measurement of the economic efficiency in region X composed of three subregions (data as in tables 5 and 7). The highest level of economic efficiency was in subregion  $X_3$  in 1970 but during the period 1970—1980 its rate of growth was the lowest so that in 1980 the levels of economic efficiency became more equalized (B) than in 1970 (C). A — cartogram illustrating the dynamics of efficiency growth in 1970—1980. Intensity of changes of efficiency: 1 — 1.50—1.75, 2 — 1.25—1.50, 3 — 1.00—1.25, 4 — 0.75—1.00. Cartogram presenting levels of efficiency: B — in 1970, C — in 1980. Relative level of efficiency (in comparison with subregion  $X_1$ ): 1 — 1.50—1.75, 2 — 1.25—1.50, 3 — 1.00—1.25, 4 — 0.75—1.00.

Opracowanie atlasu efektywności i czynników na nią wpływających mogłoby stać się istotnym wkładem geografii ekonomicznej — a szczególnie kartografii ekonomicznej — w zagadnienie rozpoznania rezerw wzrostu ekonomicznej efektywności gospodarowania, które to zagadnienie jest dla 11 pięciolatek jednym z centralnych problemów polityki gospodarczej kraju.

Jeśli doszłoby w praktyce do urzeczywistnienia idei atlasu efektywności, nie należy zapominać oczywiście o tym, że model efektywności przedstawiony w tej pracy dla celów metodycznych jest skrajnie uproszczony. Aby zastosować taki model dla celów praktycznych, należałoby go powiększyć np. do rozmiarów  $10 \times 10$  lub jeszcze większych. Przy dodaniu nowych zmiennych wejściowych powstanie jednak wiele teoretycznych problemów, które trudno jest w tej pracy przewidzieć. Przy próbach praktycznego zastosowania przedstawionej metody okazało się, że do listy zmiennych wejściowych wskazane byłoby dodać fundusz płac i koszty materiałowe, oddzielnie środki trwałe i środki obrotowe oraz niektóre inne ilościowe kategorie ekonomiczne.

W trakcie stosowania macierzowego modelu efektywności w praktyce trzeba będzie uwzględnić wiele innych okoliczności, jak np. specyfikę kategorii ekonomicznych różnych dla każdego organizacyjnego szczebla gospodarki narodowej (produkcja globalna i towarowa — łączny produkt społeczny; produkcja czysta — dochód narodowy)<sup>7</sup> i wpływ cen i taryf na wielkości różnych zmiennych wejściowych. Wszystkie te problemy i konkretne sposoby ich rozwiązania są nadzwyczaj ważne z punktu widzenia praktycznego zastosowania modelu macierzowego, chociaż dla skali podejścia zaprezentowanego w niniejszej pracy nie są one istotne.

Tłumaczył *Ludwik Mazurkiewicz*

#### УНО МЕРЕСТЕ

#### ИЗУЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ АСПЕКТЕ

В статье представлен метод построения измерителей эффективности производства в территориальном разрезе. Эффективность производства является категорией, которую очень трудно характеризовать при помощи одного показателя (отношения двух абсолютных величин) или набора показателя. Для полного описания этой категории надо пользоваться системой показателей охватывающей все отношения между важнейшими экономическими параметрами. Автором статьи показано, что таким требованиям отвечает матрица эффективности. Матричная модель эффективности содержит показатели, которые представляют собой отношения между следующими явлениями: товарной продукцией, чистой продукцией, прибылью, стоимостью производственных фондов и численностью работающих.

Матрица эффективности отражает экономическую эффективность общественного производства в одной административно-территориальной единице. Чтобы измерить динамику эффективности производства в этой единице, построен синтетический индекс эффективности. С другой стороны для сравнения уровня эффективности по территориальным единицам построен синтетический коэффициент эффективности. Позволяет он измерить уровень эффективности нескольких единиц относительно одной из них.

Описанные в статье измерители эффективности могут быть использованы во многих целях. Одна из них это составление карт экономической эффективности представляющих изменчивость эффективности производства в территориальном разрезе.

#### UNO MERESTE

#### STUDIES ON THE SPATIAL STRUCTURE OF ECONOMIC EFFICIENCY

The aim of the paper is to derive a group of specific measures describing quantitatively the efficiency of economy in a spatial context. The efficiency of economy is a category which can not be defined by means of a single indicator

<sup>7</sup> Por. np. Mereste U. I. — *Zwiększenie efektywności gospodarowania w nadbałtyckich republikach radzieckich za lata 1965—1978*, (w:) *Rozwój ekonomiczny republik nadbałtyckich w okresie 40 lat władzy radzieckiej*, IE AN Lit. SRR, Wilno 1980. s. 90 (w języku rosyjskim).

(proportion of two absolute quantities) or a set of loosely connected indicators. To describe comprehensively this category, a system of relevant economic indicators should be used with clearly specified causal relationships among them. In the author's opinion the so called efficiency matrix meets the above requirement properly. The elements of which this matrix is composed are indicators expressing relations among five basic economic variables: commercial production, value added, gain, value of fixed assets and employment.

The efficiency matrix is constructed to evaluate economy of a given spatial unit (area). On the basis of two such matrices related to two different points of time, the so called synthetic indicator of efficiency is formulated which is a measure of dynamics of changes of economic efficiency in a given areal unit. In order to compare various territorial economies as their level of efficiency, the next measure is constructed which is referred to as the synthetic coefficient of efficiency. This coefficient enables to compare a number of areas in relation to any one taken as a base of comparison.

The measures derived in the paper can be employed in many ways. One of the most useful is to prepare maps of efficiency which present a spatial structure of economy from the point of view of its efficiency.



ZBIGNIEW SOBOTKOWSKI

## Koncepcja systemu przygotowania informacji o środowisku geograficznym dla potrzeb planowania krajobrazu z wykorzystaniem metod teledetekcji

*Concept of the system of preparing information of the geographical environment for landscape planning by means for teledetection methods*

Zarys treści. Na tle dotychczasowego systemu zbierania informacji o warunkach środowiska geograficznego dla planowania krajobrazu zarysowano projekt nowego systemu informacyjnego, którego podstawą jest powiązanie metod teledetekcji z tradycyjnymi źródłami informacji. Przemyslenia te obrazują jeden z kierunków badań zbiorów informacji o środowisku dla potrzeb planowania, prowadzonych w Pracowni Fizjografii Instytutu Kształtowania Terenów Zieleni i Ochrony Środowiska SGGW—AR w Warszawie.

Jednym z działów planowania przestrzennego, czyli działalności zmierzającej do racjonalnego zagospodarowania środowiska jest planowanie krajobrazu. Pod pojęciem tym autor rozumie tworzenie odpowiadających potrzebom i możliwościom społeczeństwa modeli struktury, funkcjonowania i rozwoju krajobrazu. Obejmuje ono także formułowanie wskazań do realizacji określonych koncepcji planu, odpowiednio do możliwości działania.

Jest to definicja bardzo szeroka, jednak tylko przyjęcie takiej pozwala uniknąć niebezpieczeństwa wąskiego pojmowania problemu, a w związku z tym zawężenia pola działania. Tradycyjne ograniczanie zakresu planowania krajobrazu do planowania terenów otwartych i zieleni oraz ochrony krajobrazu można uznać za istotny czynnik obniżania skuteczności planowania przestrzennego.

Do prawidłowej realizacji swych zadań planista krajobrazu powinien dysponować odpowiednim zasobem informacji o opracowywanym obszarze. Charakter i zakres informacji powinien zależeć od zamierzonego celu (tj. optymalnego ukształtowania krajobrazu) oraz metod przetwarzania informacji do osiągnięcia tego celu na danym poziomie planowania — krajowym, regionalnym bądź miejscowym.

W dotychczasowej praktyce planowaniem krajobrazu dominuje wykorzystanie informacji przyrodniczych, przygotowywanych dla potrzeb planu zagospodarowania przestrzennego. Dotyczy to zwłaszcza różnego rodzaju opracowań fizjograficznych, wykonywanych głównie przez przedsiębiorstwo „Geoprojekt” (Bonasewicz 1978). Są one sporządzane według jednolitego schematu, obejmującego charakterystykę i bonitację poszczególnych elementów środowiska geograficznego w formie map analitycznych i analityczno-bonitacyjnych, oraz kompleksową ocenę warun-

ków fizjograficznych dla poszczególnych form gospodarowania (opracowania wstępne, opinie fizjograficzne) lub dla funkcji przewidzianej w założeniach do planu (opracowania ogólne i szczegółowe). W ramach wymienionych prac, formułuje się programy ochrony środowiska przyrodniczego, a także określa możliwości przekształcenia istniejących warunków środowiska na zasadzie prawidłowej gospodarki zasobami przyrody. W zakresie studiów problemowych i specjalnych „Geoprojekt” wykonuje najbardziej interesujące z punktu widzenia planowania krajobrazu pogłębione badania dla potrzeb projektowania ośrodków wypoczynku, rekreacji i uzdrowiskowych oraz sporządza prognozy zmian warunków naturalnych środowiska geograficznego pod wpływem istniejących lub projektowanych inwestycji.

Planowanie krajobrazu wymaga tymczasem bardziej szczegółowych informacji, na przykład o szacie roślinnej. Wynika stąd konieczność uzupełniania danych przez kartowanie roślinności rzeczywistej oraz opracowanie map dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej. Uszczegółowienie i ukierunkowanie informacji dotyczy również innych elementów środowiska oraz powiązań w jego obrębie i określenia relacji człowiek-środowisko.

Omówione wyżej opracowania nie odpowiadają zakresem i sposobem ujęcia potrzebom współcześnie rozumianego planowania krajobrazu. Jeżeli bowiem uznamy, że przedmiotem planowania jest krajobraz jako całość (gdyż tylko jako całość obiektywnie funkcjonuje), to okazuje się niewłaściwe rozpatrywanie go jako sumy elementów, czy też ocenianie na podstawie analizy wybranych komponentów, czasem nawet bez ścisłego określenia ich rangi w układzie.

Zgodnie z założeniami geografii fizycznej kompleksowej autor uznaje pojęcie krajobrazu jako ogólne oraz typologiczne (K o n d r a c k i 1976), jednak z uwzględnieniem elementów wprowadzonych przez człowieka (S z c z ę s n y 1977). Wobec tego planowanie krajobrazu powinno dotyczyć poszczególnych jego części (jednostek krajobrazowych — geokompleksów) we wzajemnym powiązaniu. Przygotowanie informacji zaś musi obejmować określenie obecnej struktury i sposobu funkcjonowania krajobrazu, tendencji jego przekształceń (dynamiki) na tle dotychczasowego rozwoju, oraz charakterystykę odporności. Dane te powinny umożliwić:

1. Ocenę przydatności poszczególnych jednostek krajobrazowych (lub ich typów) do różnych form użytkowania.
2. Określenie stopnia zgodności obecnego zagospodarowania terenu z jego warunkami przyrodniczymi (wyznaczenie obszarów konfliktowych — degradowanych) i podanie wskazówek dla poprawy sytuacji.
3. Sformułowanie prognoz przeobrażeń krajobrazu dla różnych koncepcji planu zagospodarowania przestrzennego.
4. Przewidywanie przyrodniczych skutków realizacji ostatecznie wybranego modelu planu i wskazanie sposobów optymalnego kształtowania krajobrazu, tj. przeciwdziałania procesom niekorzystnym i stymulowania procesów korzystnych.

Jak z powyższego wynika, nie można postawić ostrej granicy pomiędzy przygotowaniem informacji a właściwym planowaniem. Istnieją tu dwukierunkowe powiązania — z jednej strony rodzaj informacji określa planista przez założenie celu planowania, z drugiej zaś stopień prawidłowego wykorzystania informacji zależy od współpracy fizjografa w procesie planowania. Planowanie krajobrazu jest tu uważane za działanie

jednoczesne z planowaniem przestrzennym, na podstawie ujednoczonego systemu danych przyrodniczych, a jednocześnie zwiększające skuteczność planowania przestrzennego przez ograniczenie negatywnych wpływów działań gospodarczych na środowisko.

Na tle przedstawionych wyżej rozważań rysuje się konieczność stworzenia nowego systemu uzyskiwania i przetwarzania informacji (ryc. 1). System taki powinien:

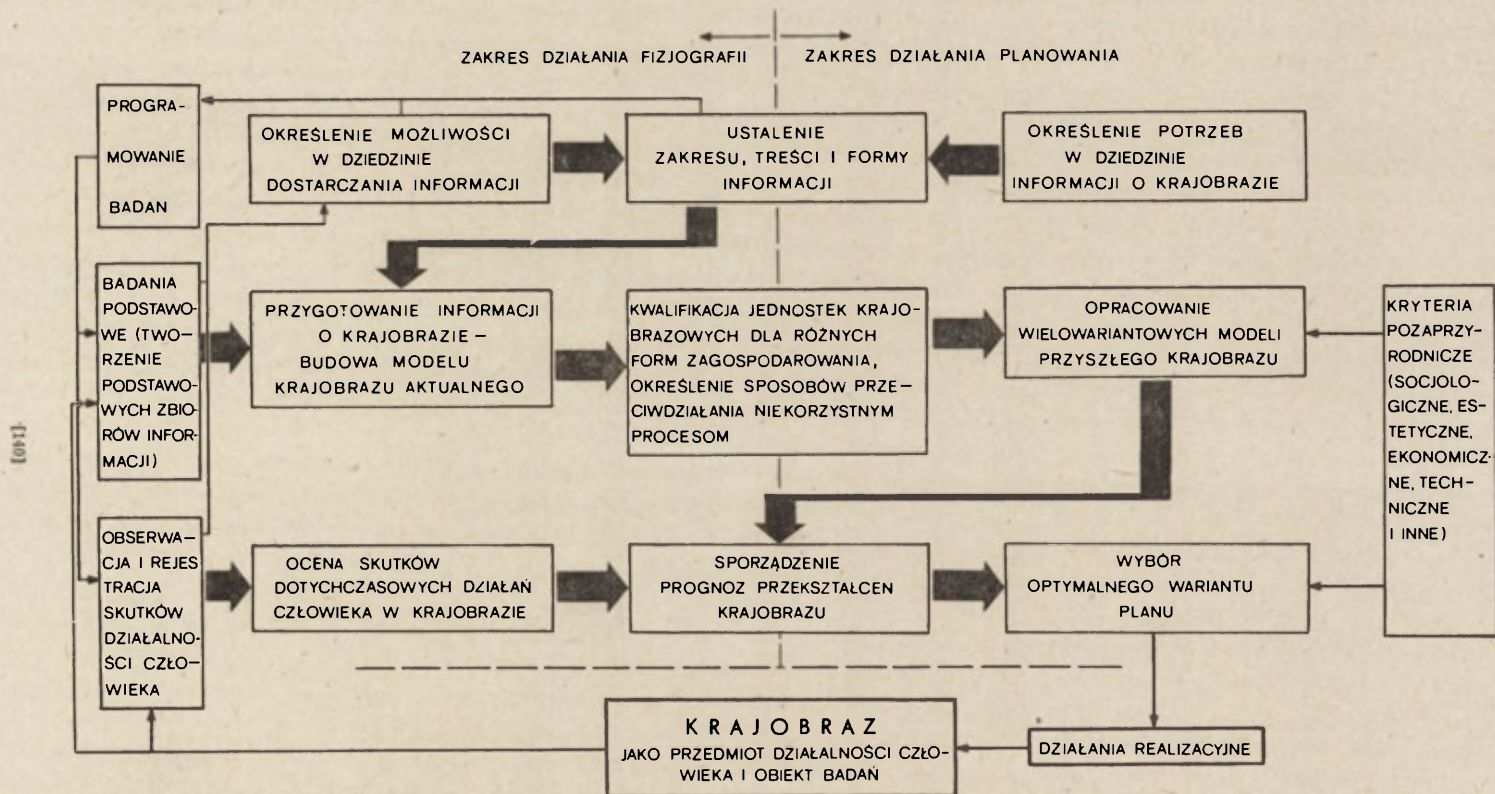
1. Zaspokajać potrzeby planowania krajobrazu, tj. przez charakterystykę jego budowy, funkcjonowania, dynamiki i odporności umożliwić oceny i prognozowanie zmian.
2. Pozwalać na ciągłe bądź okresowe kontrolowanie przekształceń krajobrazu, zwłaszcza zaś zmian będących efektem realizacji planów. Spełnienie tych postulatów zależy od:
  1. odpowiedniego podejścia badawczego,
  2. prawidłowego ustalenia zakresu niezbędnych danych i zasięgu obszaru badań,
  3. właściwego doboru metod zbierania, przetwarzania i prezentacji danych.

Nie będzie odkryciem stwierdzenie, że wiele niekorzystnych zmian w krajobrazie nastąpiło wskutek realizacji ustaleń opartych na niekompletnych zbiorach informacji. Bywa to wynikiem stosowania podejścia badawczego, bazującego na analizie poszczególnych elementów środowiska. Tak zwane syntetyczne (kompleksowe) oceny terenu nie są tu oceną kompleksu, lecz tylko sumą ocen cząstkowych.

Podstawą kompleksowych ocen powinny być badania kompleksów geograficznych (geokompleksów). Badania takie umożliwiają zarówno określenie budowy i wewnętrznych powiązań poszczególnych jednostek krajobrazowych, jak i ich rozmieszczenia i wzajemnych powiązań w regionie. Duże nadzieje budzi tu możliwość zastosowania ogólnej teorii systemów, pozwalającej na rozpatrywanie krajobrazu jako systemu składającego się z podsystemów powiązanych potokami materii, energii i informacji (m. in. *Przewodnik...* 1981).

Opisane podejście badawcze w znacznym stopniu reprezentują rozwijane w Polsce od wczesnych lat pięćdziesiątych badania kompleksowe w dziedzinie geografii fizycznej (K o n d r a c k i 1953, 1976), a zwłaszcza ich nowsze kierunki. Wśród poszukiwań optymalnych sposobów podziału, charakterystyki i oceny terenu dla potrzeb planowania, niepoślednie miejsce zajmują prace wykonywane przez geografów fizycznych w poszczególnych uniwersytetach oraz w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Próby zastosowania metod geografii fizycznej kompleksowej prowadzono również w pracach „Geoprojektu” (B r z o z o w s k i, R y c h l i k 1962, G r z y b o w s k i 1977) i niektórych wojewódzkich biur planistycznych (T o k a r s k i 1979, P i l a r c z y k 1980). Jednak, pomimo wspomnianych prób, można stwierdzić, że rozwój metod badań krajobrazowych znacznie wyprzedza ich praktyczne wykorzystanie. Przyczyną tego jest między innymi zbyt sformalizowany tryb sporządzania różnego rodzaju opracowań fizjograficznych.

Zakres poszukiwanych danych wynika bezpośrednio z potrzeb planisty — musi być wystarczający do zapewnienia skuteczności planowania. Postać informacji wiąże się z rodzajem stosowanych metod ich zbierania, przetwarzania i prezentacji. O wyborze tych metod decyduje przy-



Ryc. 1. Schemat uzyskiwania i przetwarzania informacji o krajobrazie dla potrzeb jego planowania

Diagram of collecting and processing information on landscape for landscape planning



jęte podejście badawcze, ono też wpływa na określenie granic obszaru badań — przez wyznaczenie zasięgu istotnych powiązań w krajo³razie.

Jedną z nowszych metod znajdujących zastosowanie w badaniach krajo³razowych jest zdalne uzyskiwanie danych o krajo³razie z powietrza i przestrzeni kosmicznej (teledetekcja <sup>1</sup>). Istnieje tu potencjalna możliwość wykorzystania całej gamy metod, począwszy od interpretacji panchromatycznych, czarno-białych zdjęć lotniczych, a skończywszy na cyfrowej obróbce obrazów wielospektralnych <sup>2</sup>. Badania takie prowadzone są w wielu krajach, szczególnie w krajach posiadających duże powierzchnie terenów słabo zagospodarowanych i pozbawionych szczegółowych opracowań warunków środowiska.

W Polsce istnieje niewiele prac tego typu, choć pierwsze próby prowadzono już w połowie lat sześćdziesiątych w ośrodku wrocławskim. Interpretację zdjęć lotniczych w połączeniu z badaniami terenowymi i kartowaniem użytkowania ziemi zastosowano do przeprowadzenia regionalizacji fizycznogeograficznej (R u s z c z y c k a 1966, H a g l a u e r 1966). Zarys metody wstępnego kartowania krajo³razu z użyciem zdjęć lotniczych przedstawiła M. R u s z c z y c k a - M i z e r a (1968).

Nieco odmienny kierunek badań krajo³razowych na podstawie zdjęć lotniczych rozwija w ośrodku gdańskim T. G a c k i (1975, 1977, 1979), zmierzając do ustalenia statystycznych zależności między jakościowym i przestrzennym zróżnicowaniem krajo³razu a zmiennością jego obrazu fotograficznego, badaną przy użyciu metody mikrofotometrycznej <sup>3</sup>. Zagadnienie wykorzystania zdjęć lotniczych w kompleksowych badaniach fizycznogeograficznych poruszają też R. C z a r n e c k i (1972), I. G r z y b o w s k a (1977, 1978) oraz J. K o n d r a c k i (1976), który — uznając zalety fotointerpretacji — stwierdza jednak, że nie zastąpi ona całkowicie badań terenowych. Zastosowaniu zdjęć lotniczych stosunkowo dużo uwagi poświęcają autorzy *Przewodnika do badań z zakresu geografii fizycznej ogólnej* (1981).

W literaturze polskiej brak natomiast opisów wykorzystania w badaniach krajo³razowych innych metod teledetekcji, a to głównie interpretacji niekonwencjonalnych zdjęć i obrazów uzyskiwanych zarówno z pułapu lotniczego, jak i satelitarne go. Bodaj jedyne tego rodzaju opracowanie, poświęcone poszukiwaniu zależności między strukturą krajo³razu a zróżnicowaniem obrazu satelitarne go, przedstawił T. G a c k i (1980).

W powyższym omówieniu nie poruszono zagadnień licznych już zastosowań teledetekcji w poszczególnych naukach fizycznogeograficznych i pokrewnych im dyscyplinach. Istnieje na ten temat obszerna literatura <sup>4</sup>, prezentująca metody i wyniki badań. Należy jednak zauważyć, że silny

<sup>1</sup> „Teledetekcja jest zespołem metod pozwalających określić naturę albo stan obiektów położonych na powierzchni Ziemi, identyfikować zjawiska, które występują na tej powierzchni, poniżej niej lub nad nią, za pomocą obserwacji dokonywanych z pokładu statku powietrznego lub satelity” — definicja według opracowania Sekretariatu ONZ (za A. Świątkiewiczem 1978).

<sup>2</sup> Obrazy wielospektralne uzyskuje się przez rejestrację promieniowania elektromagnetycznego, pochodzącego od obiektu terenowego w kilku wybranych przedziałach widma. Zarys metody analizy cyfrowej danych wielospektralnych przedstawił J. D o m a ń s k i (1980).

<sup>3</sup> Pomiar gęstości optycznej (stopnia zaciernienia) negatywu lub diapozytywu wzdłuż wybranych linii profilów bądź na całej powierzchni zdjęcia.

<sup>4</sup> Bogaty zestaw przykładów zawiera m. in. praca A. Ciołkosza, J. Miśzalskiego i J. R. Ołędzkiego (1978) oraz wydawane seryjnie zeszyty Fotointerpretacji w Geografii.

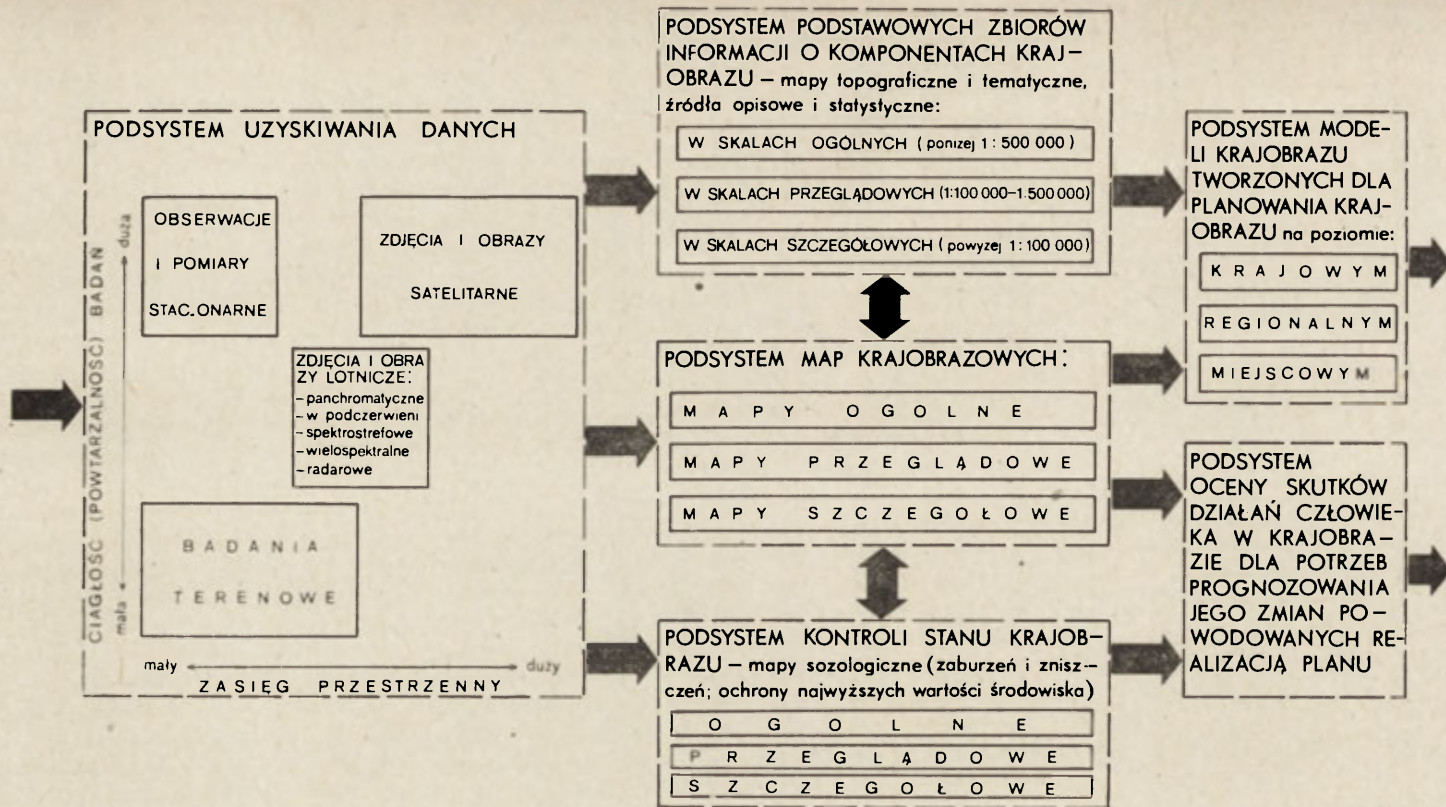
rozwój szczegółowych (analitycznych) zastosowań teledetekcji wpłynął na sposób jej wykorzystania w planowaniu przestrzennym. Choć więc zdjęcia i obrazy lotnicze i satelitarne z natury prezentują teren w sposób syntetyczny, to jednak dominują ich analityczne opracowania, włączone w dotychczasowy schemat przygotowania informacji o środowisku (Baranowska 1977, Ciołkosz, Linsenbarth 1978, Kozacki, Kijowski 1980, Linsenbarth 1981, Richert 1962, 1980, Szczesna, Trafas 1966, Wolski 1978, 1980).

Użycie odpowiednio opracowanych obrazów powierzchni Ziemi, interpretowanych w sposób syntetyczny (z uwzględnieniem dotychczasowych źródeł informacji szczegółowych) powinno udoskonalić obecny sposób wykorzystania badań krajobrazowych do planowania krajobrazu. Dotyczy to właściwie wszystkich skal planowania, lecz wykorzystanie teledetekcji będzie miało największe znaczenie na poziomie planowania regionalnego oraz na styku z planowaniem miejscowym. Wiąże się to z jednej strony z technicznymi możliwościami teledetekcji (łatwe i względnie tanie obrazowanie znacznych obszarów przy jednocześnie dość dużym stopniu rozpoznawalności obiektów), z drugiej zaś — z małym pokryciem powierzchni kraju mapami tematycznymi w średnich skalach (1 : 25 000 — 1 : 100 000) i brakiem takich map krajobrazowych. Schemat włączenia metod teledetekcji w przygotowanie informacji o środowisku geograficznym dla potrzeb planowania krajobrazu przedstawia rycina 2.

W schemacie rozdzielono uzyskiwanie informacji służących do sporządzenia charakterystyki krajobrazu od zbierania informacji o skutkach działania człowieka w krajobrazie. Ma to na celu podkreślenie znaczenia obu tych dróg przekazu wiadomości. Każda z nich doprowadza dane wyjściowe dla innej czynności wykonywanej przez fizjografa. W dotychczasowej praktyce (na skutek ograniczonej możliwości powtarzania badań na danym terenie) obie te drogi pokrywają się, ze szczególnym ograniczeniem kontroli w stosunku do badań zmierzających do sporządzenia charakterystyki środowiska. Sytuacja może ulec zmianie dzięki możliwości powtarzania w pewnych, z góry określonych odstępach czasu, obrazowań wybranego terenu. Pozwalając na określenie dynamiki krajobrazu, umożliwią one jednocześnie zbadanie dynamiki antropopresji.

Rozpatrując perspektywy zastosowania teledetekcji należy wziąć pod uwagę jej podstawowe zalety — możliwość pokrycia równoczesnymi obserwacjami znacznych obszarów, uzyskiwanie danych w wielu zakresach promieniowania elektromagnetycznego, teoretyczną możliwość dowolnie częstego powtarzania obserwacji — oraz istniejące ograniczenia natury technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej. Trzeba też stwierdzić, że metody teledetekcji nie zastąpią dotychczasowych źródeł informacji. Prezentacja wiadomości uzyskiwanych przez interpretację obrazów lotniczych i satelitarnych odbywa się w dalszym ciągu głównie przez sporządzanie map tematycznych, należy więc dążyć do wzajemnego powiązania nowych i tradycyjnych źródeł danych o terenie w jeden zwarty system informacyjny. Osnową tego systemu powinna być kompleksowa interpretacja materiałów teledetekcyjnych, wsparta z jednej strony dotychczasowymi wiadomościami o badanym terenie, z drugiej zaś — wskazująca najważniejsze elementy i procesy w krajobrazie, wymagające szczegółowego zbadania metodami tradycyjnymi.

Użycie opisanego systemu umożliwi sporządzenie pełnej charakterystyki krajobrazu (jego struktury, funkcjonowania, dynamiki i odporności),



Ryc. 2. System informowania o krajobrazie z użyciem metod teledetekcji  
System of information on landscape with the use of teledetection methods

co zaspokoi potrzeby planowania krajobrazu. Okresowe powtarzanie badań pozwoli natomiast na kontrolę skutków realizacji ustaleń podejmowanych przez planistów krajobrazu.

#### LITERATURA

- Baranowska T. 1977, *Wykorzystanie obrazów satelitarnych w krajowym planowaniu przestrzennym*, (w:) *Materiały IV Sesji Naukowo-Technicznej z cyklu „Aktualne zagadnienia geodezji” nt. Problemy geodezyjne planowania przestrzennego*, Nowy Sącz.
- Bonasewicz M. 1978, *Fizjograficzna charakterystyka terenu do potrzeb planowania przestrzennego w pracach „Geoprojektu”*, *Przegl. Geodez.*, r. 50, nr 5.
- Brzozowski J., Rychlik A. 1962, *Nowa metoda sporządzania mapy wstępnej oceny terenu dla planu zagospodarowania przestrzennego w opracowaniach fizjograficznych ogólnych*, *Fizjogr., geol. i geod. na usługach budownictwa, „Geoprojekt”*.
- Ciołkosz A., Linsenbarth A. 1978, *Rola teledetekcji w planowaniu przestrzennym i kształtowaniu środowiska*, *Przegl. Geodez.*, r. 50, nr 5.
- Ciołkosz A., Miszalski J., Olędzki J. R. 1978, *Interpretacja zdjęć lotniczych*, PWN, Warszawa.
- Czarnecki R. 1972, *Wskazówki metodyczne do kartowania uroczysk w krajobrazie lessowym Wyżyny Sandomierskiej*, wyd. UW, Warszawa.
- Domański J. 1980, *Metody analizy cyfrowej wielospektralnych danych teledetekcyjnych*, *Przegl. Geodez.*, r. 52, nr 3.
- Gacki T. 1975, *Uwagi o krajobrazie poligonu fotointerpretacyjnego „Gdańsk”*, *Fotoint. w Geogr.* nr 9, Gdańsk.
- Gacki T. 1977, *Zastosowanie zdjęć lotniczych w badaniach geoeologicznych*, *Fotoint. w Geogr.* na 10, Toruń.
- Gacki T. 1979, *Morfostruktura krajobrazu centralnej części Pojezierza Kaszubskiego*, *Zesz. Nauk. Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UG, Geografia* nr 9, Gdańsk.
- Gacki T. 1980, *Zastosowanie metody mikrofotometrycznej w analizie rysunku obrazu satelitarnego jako wskaźnika zróżnicowania krajobrazu*, *Fotoint. w Geogr.*, t. 4 (14), Katowice.
- Grzybowska I. 1977, *Zarys ewolucji i współczesnej struktury krajobrazu tarasu zalewowego Wisły na południe od Sandomierza*, *Prace i Studia Inst. Geogr. UW, Geografia fizyczna*, z. 7.
- Grzybowska I. 1978, *Wykorzystanie zdjęć lotniczych w kompleksowych badaniach fizycznogeograficznych w okolicach Koprzywnicy*, *Fotoint. w Geogr.*, t. 3 (13), Katowice.
- Grzybowski J. 1977, *Z metodyki opracowań fizjograficznych*, *Przegl. Geogr.*, t. 49, z. 1.
- Haglauer D. 1966, *Zdjęcia lotnicze jako podstawa regionalizacji fizycznogeograficznej*, *Fotoint. w Geogr.*, nr 3, Warszawa.
- Kondracki J. 1953, *O zadaniach i metodach badań kompleksowych w geografii fizycznej*, *Przegl. Geogr.*, t. 25, z. 2.
- Kondracki J. 1976, *Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej*, PWN, Warszawa.

- Kozacki L., Kijowski A. 1980, Wyznaczanie obszarów rekreacyjnych na podstawie materiałów uzyskanych ze zdjęć lotniczych (w:) *Materiały z ogólnopolskiej konferencji naukowej nt. Metodologia badań w turystyce*, Monografie AWF w Poznaniu, nr 129.
- Linsenbarth A. 1981, *Teledetekcja w planowaniu przestrzennym i ochronie środowiska*, Zesz. Nauk. AGH, nr 780, Geodezja, z. 63, Kraków.
- Pilarczyk L. 1980, *Wielkopolski Park Narodowy w systemie obszarów chronionych województwa poznańskiego*, maszynopis w Zakładzie Studyjno-Projektowym Politechniki Poznańskiej.
- Przewodnik do badań z zakresu geografii fizycznej ogólnej, 1981, A. Richling (red.), wyd. UW, Warszawa.
- Richert W. 1962, *Zastosowanie fotogrametrii w planowaniu przestrzennym*, Przegl. Geodez., r. 34, nr 5.
- Richert W. 1980, *Planowanie przestrzenne*, PPWK, Warszawa.
- Ruszczycka M. 1966, *Próba regionalizacji powiatu kłodzkiego na podstawie szczegółowej mapy użytkowania ziemi i interpretacji zdjęć lotniczych*, Fotoint. w Geogr., nr 3, Warszawa.
- Ruszczycka-Mizera M. 1968, *Wstępne fotointerpretacyjne kartowanie krajobrazu geograficznego*, Fotoint. w Geogr., nr 6.
- Szczęsna T., Trafas K. 1966, *Rola zdjęć lotniczych w opracowaniach fizjograficznych dla potrzeb planowania przestrzennego*, Fotoint. w Geogr., nr 3, Warszawa.
- Szczęsny T. 1977, *Ochrona przyrody i krajobrazu*, PWN, Warszawa.
- Świątkiewicz A. 1978, *O pojęciu i definicji teledetekcji (artykuł dyskusyjny)*, Fotoint. w Geogr., t. 3 (13), Katowice.
- Tokarski J. 1979, *Metoda opracowań fizjograficznych w planowaniu przestrzennego zagospodarowania województw*, Miasto, nr 5.
- Wolski P. 1978, *Możliwości zastosowania panchromatycznych zdjęć lotniczych na potrzeby planowania krajobrazu*, Fotoint. w Geogr., t. 3 (13), Katowice.
- Wolski P. 1980, *Panchromatyczne zdjęcia lotnicze jako źródło informacji uzupełniających w opracowaniu mapy szaty roślinnej fragmentu pogórza Beskidów Zachodnich*, Fotoint. w Geogr., t. 4 (14), Katowice.

## ЗБИГНЕВ СОВОТКОВСКИ

### КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ ДЛЯ НУЖД ПЛАНИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТА ВМЕСТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ТЕЛЕДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Планирование ландшафта в рамках территориального планирования является деятельностью, которая заключается в создании моделей структуры, функционирования и развития ландшафта, соответственно с нуждами и возможностями общества. Чтобы эта деятельность была целесообразной необходимы информации о объекте планирования — ландшафте. Характер и объем информации зависит от цели планирования и методов сбора, переработывания и указания данных.

Настоящая система информирования о ландшафте не отвечает нуждам

современно понимаемого планирования ландшафта, поскольку она опирается на изучение и оценку отдельных элементов географической среды, без точного исследования связей между ними. Поэтому, учитывая определение ландшафта применяемое в физической комплексной географии надо стремиться к тому, чтобы ландшафт был рассматриван как одно целое, а не как сумма его элементов.

Приготовление информации должно относиться к структуре, функционированию, динамике и устойчивости отдельных ландшафтных единиц. Благодаря таким исследованиям можно:

1. Оценить пригодность ландшафтных единиц (типов единиц) для разных форм использования территории.
2. Определить степень соответствия территориальной организации природным условиям и дать указания в цели улучшения ситуации.
3. Формулировать прогнозы преобразований ландшафта для разных концепций плана территориальной организации.
4. Предусматривать природные последствия реализации окончательно выбранной модели плана и указать способ оптимального формирования ландшафта.

Принимая всё вышеуказанное во внимание автор указывает новую систему сбора и перерабатывания информации (рис. 1). Эта система должна способствовать приготовлению характеристики ландшафта для нужд его планирования и, одновременно, контролю за эффективностью деятельности в области планирования. В системе использован исследовательский подход, применяемый в физической комплексной географии, одновременно с методами теледетектирования. Включение теледетектирования в систему приготовления информации для планирования ландшафта (рис. 2) будет иметь особое значение в региональном планировании, а также в соединении регионального и местного планирования. Благодаря частому повторению наблюдений исследуемых территорий станет реальным увеличение контроля последствий реализации планов территориальной организации и планов ландшафта.

ZBIGNIEW SOBOTKOWSKI

#### CONCEPT OF THE SYSTEM OF PREPARING INFORMATION ON THE GEOGRAPHICAL ENVIRONMENT FOR LANDSCAPE PLANNING BY MEANS OF TELEDETECTION METHODS

Landscape planning is, within spatial planning, an activity consisting in creating models of the structure, functioning and development of landscape corresponding to the needs and possibilities of the society. To make this activity effective, it is necessary to have information about the subject of planning, i.e. landscape. The character and range of information depend on the aim of planning and methods for data collecting, processing and presenting.

The to-date system of information on landscape does not meet the needs of landscape planning as it is understood at present because it is based on investigating and assessing different elements of the geographical environment without thorough studies of connections between those elements. Therefore, accepting the definition of landscape applied in complex physical geography, one should aim at examining landscape as a whole and not as a total of its elements.

The preparation of information must refer to the structure, functioning, dynamic and resistance of different landscape units. Such studies make it possible to:

1. Assess the usefulness of landscape units (types of units) for different forms of use.
2. Define the degree of correspondence between management and the natural conditions of an area and provide guidelines to improve the situation.
3. Formulate forecasts of landscape transformations for different concepts of a plan of spatial organization.
4. Forecast natural effects of introduction of the final model of plan and point out to methods of optimum landscape modelling.

Starting from those premises the author presents a new system of information collecting and processing (Fig. 1). The system should make it possible to prepare landscape characteristics for the needs of landscape planning and, at the same time, to control the effectiveness of planning activities. The operation of the system is based on the combination of research approach applied by complex physical geography with the use of teledetection methods. The incorporation of teledetection into the system of preparing information for landscape planning (Fig. 2) will be of particular significance for regional planning and at the line of contact between regional and local planning. By making it possible to frequently repeat observations of the investigated areas, it will also become possible to increase the control of effects of accomplishing plans of spatial organization and landscape plans.

Translated by *Aneta Dylewska*





WOJCIECH LEWANDOWSKI  
KATARZYNA OSTASZEWSKA

## W sprawie zastosowania kryterium użytkowania terenu przy konstrukcji map krajobrazowych

*On applying the criterion of land use in constructing landscape maps*

Zarys treści. Funkcjonowanie geosystemów zależy zarówno od czynników przyrodniczych, jak i od antropogenicznych. Na skutek rosnącego wpływu działalności gospodarczej na środowisko przyrodnicze konieczne jest uwzględnianie kryterium użytkowania terenu przy konstrukcji map krajobrazowych. Na wybranych przykładach omówiono zastosowanie tego kryterium przy sporządzaniu map krajobrazowych w różnych skalach.

Zagadnienie użytkowania ziemi stanowi w zasadzie przedmiot badań geografów ekonomicznych oraz kartografów zajmujących się mapami tematycznymi (mapy użytkowania ziemi). Przegląd istniejących opracowań i stosowanych metod znaleźć można m. in. w pracach J. Kostrowickiego i R. Kulikowskiego (1971) oraz W. Jankowskiego (1972, 1977). Tematyce badań użytkowania ziemi poświęcone były międzynarodowe konferencje w Budapeszcie (Kostrowicki 1965) i Mariborze (Kostrowicki 1970).

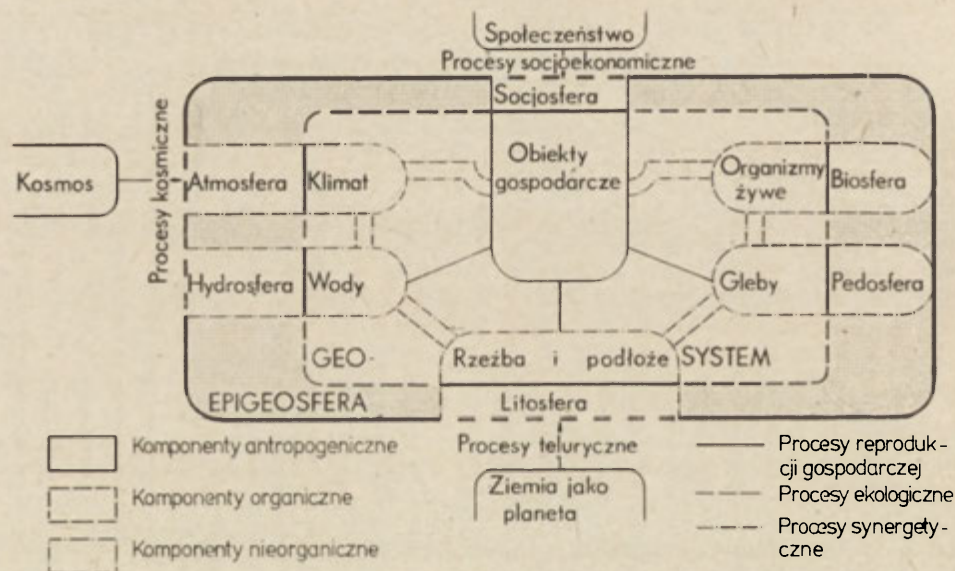
Podstawą do opracowania map użytkowania ziemi wykonywanych przez geografów ekonomicznych są mapy topograficzne, materiały statystyczne i badania terenowe oraz — w coraz większym stopniu — zdjęcia lotnicze i satelitarne (Jankowski 1972).

W kompleksowej geografii fizycznej przy delimitacji jednostek fizycznogeograficznych (geokompleksów) różnej rangi taksonomicznej użytkowanie ziemi jest jednym z głównych kryteriów podziału. Dotyczy to opracowań w skalach zarówno szczegółowych (np. Richling 1979, Kozacki i inni 1970), jak i przeglądowych (m. in. Marsz 1973, Lewandowski 1981, Richling 1981, Richter 1981).

Znaczenie użytkowania ziemi jako kryterium przy konstrukcji map krajobrazowych wynika przede wszystkim ze stale rosnących przekształceń zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem działalności człowieka. Sposób użytkowania terenu niewątpliwie wywiera wpływ na wykształcenie komponentów środowiska; podobne lub takie same układy elementów przyrodniczych funkcjonują odmiennie w obszarach odmiennie wykorzystywanych. Funkcjonowanie geosystemów zależy więc zarówno od czynników przyrodniczych, jak od antropogenicznych (Barsch 1978) — ryc. 1. Dlatego też nieuwzględnianie użytkowania

ziemi należy uważać za pomijanie jednego z najważniejszych elementów struktury geosystemu.

Wydaje się, że stopień uwzględniania tego czynnika powinien być uzależniony zarówno od skali opracowania (a więc i rangi przedstawianych jednostek) i jego celu (np. planowanie i ochrona środowiska), jak i od stopnia antropogenicznych przekształceń badanego terenu. Dlatego stosowanie istniejących klasyfikacji form użytkowania ziemi, opracowanych głównie dla celów geografii ekonomicznej (np. Kostrowicki 1971) nie zawsze jest właściwe dla opracowań z zakresu geografii fizycznej kompleksowej.



Ryc. 1. Związki strukturalne w geosystemie i geosferze (według H. Barscha, 1978)

Structural connections in geosystem and geosphere (according to H. Barsch, 1978)

Badacze niemieccy proponują określenie stopnia naturalności (*Natürlichkeitsgrad*) np. szaty roślinnej (Schlüter 1980), antropogeniczności (*Anthropogenisierung*) lub tzw. „hemerobiczności”<sup>1</sup> (Billwitz 1979) geosystemów. Według K. Billwiza badania geosystemów będących pod wpływem gospodarki człowieka należy prowadzić dwiema metodami: pierwsza polega na analizie poszczególnych komponentów pod kątem zmian antropogenicznych (wykorzystywane są przy tym mapy tematyczne gleb, roślinności, wód itp.), podstawą drugiej są kompleksowe badania w wybranych punktach terenu. Zestawienie wyników obu etapów pracy pozwala na określenie obciążenia geosystemu „obcymi” elementami, tj. elementami antropogenicznymi. W terenach znajdujących

<sup>1</sup> Pod pojęciem „hemerobiczności” należy rozumieć wszelkie antropogeniczne zmiany geo- i ekosystemów. Na podstawie stopnia przekształcenia komponentów geosystemu wyróżnia się kilka stopni „hemerobiczności”, np. geosystem „ahemerobiczny” (pierwotny), „oligohemerobiczny” (słabo przekształcony), „metahemerobiczny” (całkowicie przekształcony).

się pod silną antropopresją konieczne jest wykonywanie badań specjalnych. Dotyczą one między innymi wielkości antropogenicznej litogenezy (akumulacja odpadów przemysłowych itp.) oraz zmian dynamiki geosystemów terenów zurbanizowanych, wynikających z zanieczyszczeń pyłowych, gazowych i termicznych atmosfery.

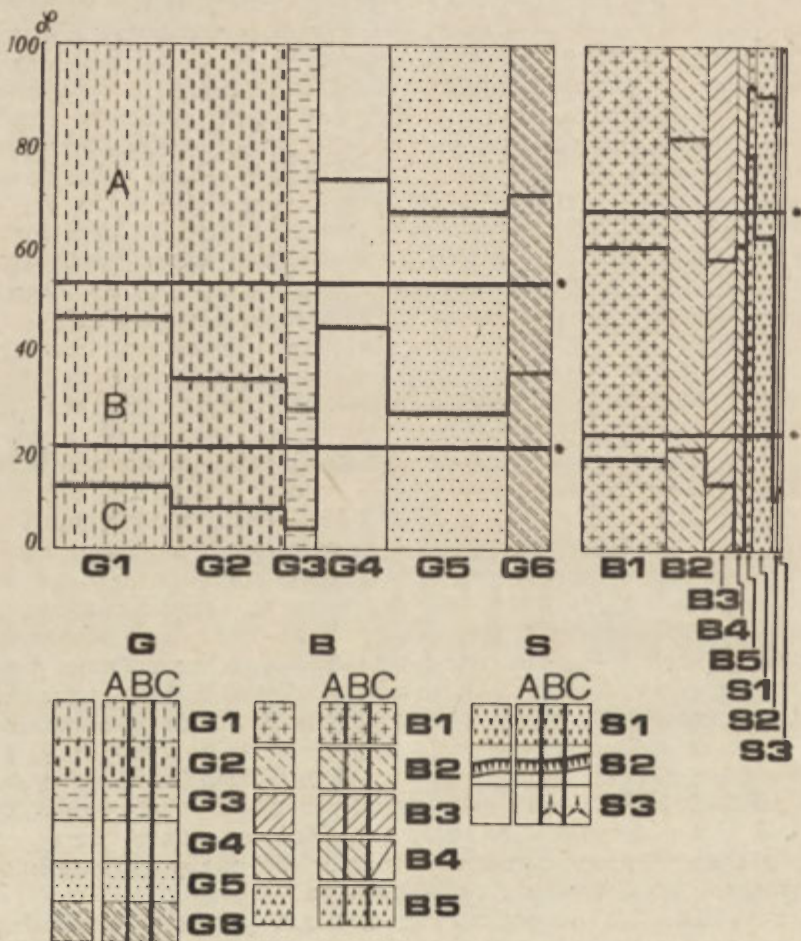
Z najnowszych opracowań w skali przeglądowej należy wymienić interesującą próbę powiązania jednostek fizycznogeograficznych i ich wykorzystania gospodarczego opracowaną przez H. Richtera (1981). Skala opracowania (1 : 750 000) ograniczyła w dużej mierze liczbę możliwości prezentacji wzajemnych związków kompleksu przyrodniczego i antropogenicznego (gospodarczego). Niemożliwe było na przykład bezpośrednio przedstawić obciążenia jednostek naturalnych takimi czynnikami jak emisja zanieczyszczeń, ilość odpadów przemysłowych itp. Uwzględniono jedynie stałe, główne formy wykorzystania terenu. Jako materiały wyjściowe posłużyły mapy przeglądowe NRD w skali 1 : 200 000 oraz szczegółowe mapy tematyczne w skali 1 : 25 000. Na ich podstawie wydzielono 5 głównych kompleksów użytkowania ziemi: osiedla i tereny zurbanizowane (na mapie zaznaczone kolorem czerwonym), obszary górnictwa odkrywkowego (barwa szaro-brązowa), tereny rolnicze (jasnożółte), tereny „mieszane”, czyli rolniczo-leśne z małym udziałem pozostałych form użytkowania (pomarańczowe) oraz obszary leśne (zielone). Użytkowanie przedstawiono na tle zgeneralizowanego obrazu jednostek naturalnych, prezentowanych na mapie typów obszarów naturalnych (*Naturräumtypen*) w skali 1 : 500 000<sup>2</sup> i 1 : 750 000. Wyróżniono 5 głównych typów krajobrazów: niziny polodowcowe, pas lessów, wyżyny i góry średnie, pojedyncze formy w górach średnich i na terenach lessowych, obszary dolin i obniżen. W ich obrębie, na podstawie zróżnicowania litologicznego, morfologicznego, hydrologicznego i glebowego wyodrębniono typologiczne jednostki niższej rangi. Na obszarach lessowych i terenach górskich za główny czynnik różnicujący krajobraz uznano warunki klimatyczne. Jednostki naturalne przedstawiono na mapie szrafem, którego kolor informuje o typie krajobrazu, zaś kierunek i rodzaj daje wiadomości o wewnętrznym zróżnicowaniu geokompleksu. Przez skrzyżowanie geokompleksów przyrodniczych i głównych form użytkowania terenu otrzymano heterogeniczne jednostki typologiczne różnej rangi. Autor uważa za konieczne opracowanie w przyszłości mapy jednostek o tym samym stopniu zróżnicowania wewnętrznego.

Należy podkreślić, że prezentowana mapa jednostek naturalnych i użytkowania powierzchni może służyć jako materiał wyjściowy do wielu działań planistycznych, takich jak ocena wykorzystania środowiska przyrodniczego, planowanie nowych form użytkowania terenu, ochrona środowiska itp. Szczególną uwagę — jak pisze H. Richter — należy skupić na tzw. „terenach mieszanych” (rolniczo-leśnych), ze względu na intensywność i zmienność procesów przyrodniczych, zachodzących w ich obrębie, a także dlatego, że w granicach takich powierzchni istnieją możliwości wprowadzenia zmian w sposobie użytkowania, podczas gdy zwarte kompleksy leśne i duże powierzchnie rolne nie powinny zmieniać swego przeznaczenia.

Na podkreślenie zasługują również walory informacyjne i dydaktycz-

<sup>2</sup> Mapa ta została omówiona w notatce W. Lewandowskiego i A. Samsonowicz — *Przegląd nowszych map krajobrazowych Czechosłowacji, NRD i ZSRR*, *Przegl. Geogr.* t. 53, z. 3, 1981 r.

ne mapy. Przyjęta metoda prezentacji pozwoliła na przedstawienie dużej ilości informacji o środowisku geograficznym, jego wykorzystaniu oraz o wzajemnych związkach kompleksu przyrodniczego i gospodarczego. Uogólniony obraz tego zjawiska przedstawiono na umieszczonych w legendzie diagramach (ryc. 2).



Ryc. 2. Użytkowanie powierzchni na tle jednostek naturalnych NRD. Fragment legendy do mapy użytkowania powierzchni i typów obszarów naturalnych w skali 1:750 000 (według H. Richtera, 1981)

A (na mapie kolor żółty) — tereny rolnicze, B (na mapie kolor pomarańczowy) — tereny mieszane, rolno-leśne, C (na mapie kolor zielony) — lasy;  
 — niziny glacialne (G): G1 — lekko falista morena denną, G2 — morena denną płaską, G3 — morena denną ze stagnującymi, płytkimi wodami gruntowymi, G4 — piaski, G5 — piaski z płytkimi wodami gruntowymi, G6 — obszary pagórkowate w materiale luźnym;

— wyżyny i góry średnie (B): B1 — płaskowyże, zbocza, wzniesienia i grzbiety zbudowane ze skał magmowych, metamorficznych i piaskowców w położeniach niskich i średnich, B2 — płaskowyże, zbocza, wzniesienia i grzbiety zbudowane z wapieni, skał ilastych, margli i bazaltów, B3 — doliny główne w skałach magmowych,

Nieco inną metodę zastosowano przy opracowywanej obecnie w Instytucie Nauk Fizycznogeograficznych Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego mapie typów krajobrazów Polski w skali 1:500 000 (Richling 1981). Zgodnie z poglądami J. Kondrackiego<sup>3</sup> na mapie tej przedstawia się krajobrazy w podziale na 3 klasy (nizinne, wyżynne i górskie), następnie w obrębie klas wyróżnia się rodzaje (np. w krajobrazach nizinnych: nadmorski, młodoglacjalny, staroglacjalny, dolin i równin akumulacyjnych), a w obrębie rodzajów — gatunki (np. w krajobrazie nadmorskim: równin deltowych, pagórków i wzgórz wydmyowych). Wprowadzono również dalszy podział gatunków krajobrazu, wyróżniając odmiany. Przyjęto, że o wyróżnieniu odmiany krajobrazu decydują dwa elementy: litologia i sposób użytkowania. Użytkowanie potraktowano bardzo ogólnie, wydzielając tereny rolnicze, łąkowe, leśne i nieużytki. Obszary intensywnie przekształcone przez człowieka traktowano od początku osobno jako krajobrazy antropogeniczne, z podziałem na grupy: zurbanizowane oraz przemysłowe i górnicze (nie przeprowadzono dalszego podziału na rodzaje, gatunki i odmiany).

<sup>3</sup> J. Kondracki — *Mapa typów krajobrazu naturalnego 1:2 000 000*, 1960, ostatnie wydanie 1978, *Narodowy Atlas Polski*.

metamorficznych i piaskowcach, B4 — doliny główne w wapieniach w położeniach niskich i średnich, B5 — płaskowyże i zbocza w położeniach grzbietowych; — pojedyncze formy w obszarach lessowych i górach średnich (S): S1 — strome porożcinane zbocza górskie, S2 — krawędzie, S3 — pojedyncze szczyty i małe grupy górskie.

\* średni udział terenów leśnych, mieszanych i rolniczych w obrębie typów obszarów naturalnych.

Na osi pionowej diagramu przedstawiono procentowy udział poszczególnych rodzajów użytkowania w jednostkach naturalnych.

Land use against the background of natural units in the German Democratic Republic. Fragments of the list of conventional signs on the map of land use types of natural areas in the scale of 1:750,000 (according to H. Richter, 1981).

A (yellow colour on the map) — agricultural land, B (orange colour on the map) — mixed land, agricultural and forest land, C (green colour on the map) — forests; — glacial lowlands (G): G1 — slightly rolling basal moraine, G2 — flat basal moraine (denuded one), G3 — basal moraine with stagnant, shallow ground waters, G4 — sands, G5 — sands with shallow ground waters, G6 — hilly areas in loose material;

— uplands and medium-high mountains (B): B1 — uplifted plains, slopes, elevations and ridges composed of magmatic, metamorphic rocks and sandstones in low and medium situations, B2 — uplifted plains, slopes, elevations and ridges composed of limestones, loamy rocks, marls and basalts, B3 — main valleys in magmatic and metamorphic rocks and sandstones, B4 — main valleys in limestones in low and medium situations, B5 — uplifted plains and slopes in ridge's situations;

— single forms in loess areas and medium-high mountains (S): S1 — steep out mountain slopes, S2 — edges, S3 — single peaks and small mountain groups.

\* average share of forest, mixed and agricultural land within types of natural areas.

Percentages of different kinds of use in natural units are shown on the vertical axis of the diagram.

W dalszym etapie prac na bazie mapy typów krajobrazów Polski przewiduje się konstrukcję map diagnostycznych. Planowane jest rozszerzenie klasyfikacji użytkowania ziemi (podobnie jak na mapie NRD), lecz z wydzieleniem innych, specyficznych dla Polski, klas, np. w terenach rolniczych: wielkoobszarowe gospodarstwa rolne czy powierzchnie zajmowane przez drobne gospodarstwa indywidualne, różnego rodzaju typy obszarów chronionych itd.

Mapy diagnostyczne mogą służyć jako podstawa do planowania przestrzennego zarówno w skali krajowej, jak i regionalnej. Dlatego konieczna jest szersza współpraca geografów fizycznych i ekonomicznych w celu wypracowania metod przedstawiania użytkowania i jego zmian, nie tylko w granicach administracyjnych, lecz również w granicach jednostek naturalnych.

### Wnioski

1. Przy sporządzaniu wszelkiego typu map krajobrazowych niezbędne jest uwzględnienie kryterium aktualnego użytkowania terenu.
2. Stopień uwzględnienia tego czynnika powinien być uzależniony od skali i celu opracowania oraz wielkości antropogenicznych przekształceń środowiska przyrodniczego na badanym terenie.
3. Na obszarach silnie zmienionych pod wpływem antropopresji niezbędne jest prowadzenie szczegółowych badań użytkowania oraz wprowadzenie rozbudowanej klasyfikacji wykorzystania terenu.
4. W opracowaniach przeglądowych ukierunkowanych praktycznie należy zwracać szczególną uwagę na tereny rolniczo-leśne, w obrębie których procesy przyrodnicze zachodzą z największą zmiennością i intensywnością.
5. Mapy krajobrazowe, uwzględniające kryterium użytkowania terenu, mają duże znaczenie praktyczne dla planowania przestrzennego, ochrony środowiska, nauki i dydaktyki.

### LITERATURA

- Barsch H. 1978, *Landschaftskundliche Aspekte des Geosystem — Konzepts*, Pädagogische Hochschule "Karl Liebknecht", Potsdam, *Wiss. Zeitschr.*, 22, H. 3.
- Billwitz K. 1979, *Methodische Probleme der Erkundung der technisch überprägten Landschaftsstruktur*, *Wiss. Z. Univ. Halle*, 28, H. 5.
- Jankowski W. 1972, *Mapy użytkowania ziemi w Polsce (Dorobek i perspektywy)*, *Polski Przegląd Kartograficzny*, t. 4, nr 1.
- Jankowski W. 1977, *Metody kartograficzne stosowane na mapach użytkowania ziemi*, *Polski Przegląd Kartograficzny*, t. 9, nr 2.
- Kostrowicki J. 1965, *II Konferencja geografów krajów socjalistycznych w sprawie metod i problematyki badań nad użytkowaniem ziemi*, *Przegląd Geograficzny*, t. 37, z. 3.
- Kostrowicki J. 1970, *III Konferencja geografów krajów Europy środkowo-wschodniej w sprawie badań użytkowania ziemi*, *Przegląd Geograficzny*, t. 42, z. 3.

- Kozacki L., Marsz A., Żynda S. 1970, *Metodyka wyznaczania mikroregionów w oparciu o kryterium morfometrii i użytkowania terenu*, Zesz. Nauk. UAM nr 71, Geografia z. 9.
- Lewandowski W. 1981, *Próba opracowania koncepcji mapy krajobrazowej dla terenów glacjalnych w skali 1:100 000*, Przegląd Geograficzny, t. 53, z. 4.
- Marsz A. 1973, *Studia nad metodą zbierania informacji o środowisku geograficznym Polski w skali przeglądowej*, cz. 1, maszynopis w IG PAN.
- Przeglądowe zdjęcie użytkowania ziemi — projekt instrukcji*, 1971, opr. Kostrowski J., Kulikowski R., Dokumentacja Geograficzna, z. 2.
- Richling A. 1979, *Z metodyki wydzielania uroczysk w terenach glacjalnych*, Przegląd Geograficzny, t. 51, z. 4.
- Richling A. 1981, *Mapa typów krajobrazów Polski w skali 1:500 000*, referat na konferencji „Stan kompleksowej geografii fizycznej w Polsce i perspektywy jej rozwoju”, maszynopis, Warszawa, marzec 1981.
- Richter H. 1981, *Die inhaltliche konzeption der Karte „Flächennutzung und naturräumliche Ausstattung” 1:750 000 im Atlas DDR*, Petermanns Geographische Mitteilungen, H. 3.
- Schüter H. 1980, *Biotische Diversität und ihr Regenerationsvermögen in der Landschaft*, Petermanns Geographische Mitteilungen, 124, H. 1.

ВОЙЦЕХ ЛЕВАНДОВСКИ  
КАТАЖИНА ОСТАШЕВСКА

#### ОТНОСИТЕЛЬНО ПРИМЕНЕНИЯ КРИТЕРИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ЛАНДШАФТНЫХ КАРТ

Проблема использования земли является объектом исследований как экономической так и физической географии. Из-за увеличивающихся антропогенных преобразований естественной среды необходимо принять во внимание способ использования территории при составлении всякого рода ландшафтных карт. На примере выбранных работ (в частности: К. Биллвитц — 1979, А. Рихлинг — 1981, Х. Рихтер — 1981) было обсуждено применение критерия использования земли в физико-географических работах разного масштаба. По мнению авторов, степень принятия во внимание этого фактора должна зависеть от масштаба и цели работы, а также от величины антропогенных изменений природной среды на исследуемой территории. На территориях сильно преобразованных под влиянием антропопрессии необходимо вести точные исследования по использованию земли, а также применить расширенную классификацию использования территории. В обзорных работах направленных на практику надо обратить особое внимание на сельскохозяйственно-лесные территории, где природные процессы самые изменчивые и интенсивные. Ландшафтные карты учитывающие критерий использования территории имеют большое практическое значение для нужд территориального планирования, охраны окружающей среды, науки и дидактики. Поэтому физические географы должны сотрудничать в более широком масштабе с экономическими географами в цели разработки методов представления вышеупомянутого использования и его изменений не только в административных границах, но также в границах естественных единиц.

WOJCIECH LEWANDOWSKI  
KATARZYNA OSTASZEWSKA

ON APPLYING THE CRITERION OF LAND USE IN CONSTRUCTING  
LANDSCAPE MAPS

Land use is a subject of studies in both economic and physical geography. As a result of ever more man-made modifications of the natural environment it is necessary to take into account the method of land use while constructing a landscape map of any kind. On the example of selected works (including K. Billwitz 1979, A. Richling 1981, H. Richter 1981) the authors discuss the application of the criterion of land use in physico-geographical works of different scale. The authors are of the opinion that the degree of taking into account that factor should depend on the scale and aim of a work and the size of man-made changes of the natural environment in the investigated area. In those areas which were strongly transformed under man's pressure it is necessary to carry out detailed studies of land use and to introduce expanded classification of land use. In review works, practically oriented, one should pay particular attention to agricultural and forest areas where natural processes are characterized by greatest variability and intensity. Landscape maps taking into account the criterion of land use are of great practical importance for spatial planning, protection of the environment, science and teaching. Therefore it is necessary to expand cooperation of physical and economic geographers to work out methods of presentation of that use and its changes not only within administrative boundaries, but also within the boundaries of natural units.

Translated by *Aneta Dylewska*



ANDRZEJ RICHLING  
KATARZYNA OSTASZEWSKA

## Z metodyki wyróżniania geokompleksów częściowych

### *On the methodology of delimiting partial geocomplexes*

Zarys treści. Oprócz pełnych geokompleksów fizycznogeograficznych mogą być wyróżniane tzw. geokompleksy częściowe. Wyrażają one zmienność poszczególnych komponentów lub procesów przyrodniczych w nawiązaniu do zróżnicowania całości środowiska geograficznego. Notatka zawiera omówienie metod wyodrębniania i klasyfikacji geokompleksów częściowych oraz propozycję ujednoczenia terminologii.

Sprawie metod wyróżniania geokompleksów przyrodniczych poświęcone jest wiele publikacji. W Polsce, jeśli ograniczyć się do ważniejszych, wymienić można następujące: T. Bartkowski (1977), R. Czarniecki (1972), Z. Czeppe (1976), J. Kondracki (1976), A. Marsz (1973), R. Richling (1981), J. Szukalski (1976).

**Geokompleks**, zgodnie z najczęściej spotykanymi definicjami, jest to ograniczony w sposób naturalny fragment epigeosfery o swoistej strukturze, nie określonej rangi w systemie taksonomicznym. Według I. S. Szczukina (1980) geokompleks, czyli terytorialny kompleks przyrodniczy, to prawidłowy zespół wzajemnie powiązanych komponentów geograficznych, tworzących nierozzerwalne systemy różnej rangi, od powłoki geograficznej do facji. Jak z powyższego wynika, geokompleks jest pojęciem uniwersalnym i może być używany wymiennie w stosunku do terminu krajobraz, który jest wieloznaczny i ze względu na określone zastosowanie w języku potocznym powinien być zarzucony w terminologii naukowej.

Wszystkie geokompleksy można w sposób najbardziej ogólny podzielić na **homogeniczne** i **heterogeniczne**, czyli zgodnie z nomenklaturą stosowaną przez geografów z NRD — topiczne, odnoszące się do określonych miejsc (*topos*) i choryczne, a więc przestrzenne (*choros* — przestrzeń). Geokompleksy topiczne są jednorodne pod względem sposobu wykształcenia wszystkich komponentów przyrodniczych i stanowią najniższy szczebel w hierarchicznym układzie przestrzennym jednostek fizycznogeograficznych. Wszystkie geokompleksy wyższych szczebli są heterogeniczne. Tworzy je mozaika wzajemnie powiązanych geokompleksów topicznych. Geokompleksy heterogeniczne tworzą również całości o określonym sposobie funkcjonowania i określonej odporności na wpływy zewnętrzne.

Hierarchiczne porządkowanie wyróżnianych w epigeosferze geokom-

pleksów może być prowadzone drogą **typologii** lub **regionalizacji**. J. K o n d r a c k i (1976) pisze, że jednostki przestrzenne na powierzchni Ziemi można systematyzować, grupując je według podobieństwa (typologia) albo też wyodrębniając mniej lub bardziej złożone jednostki indywidualne (regionalizacja). Jednostki regionalne występują zawsze tylko w jednym egzemplarzu, tworząc niepowtarzalne indywiduum; jednostki typologiczne mają zasięgi rozerwane i kontury należące do tego samego typu występują często w znacznych od siebie odległościach. W kwestii wzajemnego stosunku obu systemów panują różne poglądy. Najbardziej logiczny wydaje się pogląd o ich niezależności. W obu systemach możliwe jest wyróżnienie jednostek niskiej i wysokiej rangi, zajmujących małe lub duże powierzchnie. Jest faktem, że przy regionalizacji operuje się zazwyczaj geokompleksami większymi, zajmującymi wyższą pozycję w systemie taksonomicznym. Wynika to jednak tylko z przyczyn czysto praktycznych, możliwe jest przecież rozpatrywanie cech indywidualnych nawet najmniejszych jednostek homogenicznych. Odwrotnie rzecz się ma w przypadku typologii. Tu częściej grupowaniu podlegają jednostki niewielkie, niskiej rangi, stanowiące efekt kartowania terenowego. Typologizowanie dużych, silnie zróżnicowanych geokompleksów nie przynosi praktycznych korzyści ze względu na ich wysoki stopień indywidualizmu.

Zarówno regionalizacja, jak i typologia może być przeprowadzona dwoma sposobami: **dedukcyjnie** przez dzielenie większych jednostek na coraz mniejsze lub **indukcyjnie**, drogą łączenia małych geokompleksów w większe całości. Przy dzieleniu w obu przypadkach stosuje się najczęściej metodę czynników przewodnich. Podstawę łączenia stanowi mozaika geokompleksów, zazwyczaj niskiej rangi. Przy postępowaniu regionalizacyjnym łączeniu podlegają jednostki indywidualne sąsiadujące ze sobą. Powstają w ten sposób heterogeniczne regiony, które z kolei mogą stanowić obiekt łączenia w następnych etapach regionalizacji. Przy typologii przeprowadza się najpierw grupowanie typologiczne geokompleksów wyjściowych, a następnie łączeniu podlegają już typy geokompleksów.

Obok pełnych geokompleksów wyróżniane mogą być również **geokompleksy częściowe**. Wyrażają one zmienność pojedynczych komponentów przyrody w nawiązaniu do zróżnicowania całości środowiska przyrodniczego. Dla najmniejszych jednostek tego rodzaju G. H a a s e (1964) wprowadził następujące nazwy: morfotopy, klimatopy, hydrotopy, biotopy i pedotopy. Każda z tych nazw określa najmniejszą powierzchnię jednorodną z danego punktu widzenia. H a a s e pisze, że ekologiczne badania krajobrazowe mogą być prowadzone dwojako: jako badania komponentów przyrodniczych zakończone wyróżnieniem geokompleksów częściowych, albo drogą analizy całego kompleksu zjawisk przyrodniczych i wyodrębniania geokompleksów pełnych. Zrozumiałe, że badania komponentów zmierzające do delimitacji geokompleksów muszą być prowadzone na tle innych składowych środowiska przyrodniczego i że w rzeczywistości są to również badania kompleksowe.

W sprawie sposobu wyróżniania i klasyfikacji geokompleksów częściowych nie ma jednomyślności. Prace, dotąd zresztą niezbyt liczne, dotyczą wyróżniania jednostek o określonym sposobie obiegu wody, określonym rodzaju procesów glebowych oraz jednostek o określonym topoklimacie. Na prace takie, z racji ich utylitarnego znaczenia, jest duże zapotrzebowanie, należy się więc liczyć z ich dynamicznym rozwojem. Ce-

lowe wydaje się zatem przedstawienie sposobów ich delimitacji i klasyfikacji oraz przedstawienie propozycji ujednoczenia terminologii.

W swych uwagach dotyczących badania geokompleksów R. S c h m i d t (1978) podkreśla istnienie dwóch aspektów takich badań: morfologicznego i funkcjonalnego. Przy badaniu hydrotopów aspekt morfologiczny polega na określeniu przestrzennego zasięgu jednostki, aspekt funkcjonalny ma na celu ustalenie charakteru obiegu wody oraz obliczenie bilansu wodnego hydrotopu. Ponieważ zestawienie bilansu wodnego poszczególnych części zlewni jest pracochłonne i wymaga wieloletnich badań, w dotychczasowych pracach dominował aspekt morfologiczny, zaś aspekt funkcjonalny reprezentowany był przez określenie dominującego i subdominującego typu reżimu wodnego. Przy wyznaczaniu granic jednostek przyjmowano założenie, że obieg wody musi być rozpatrywany w ścisłym nawiązaniu do innych procesów i komponentów środowiska.

Kryteria stosowane przy określaniu terytorialnego zasięgu hydrotopów są różne. Według D. S o ł o w i e j (1976) hydrotopy można wydzielać dwiema metodami: pierwsza polega na zastosowaniu kryterium morfometrii i genetycznych typów osadów czwartorzędowych. W wyniku postępowania badawczego otrzymuje się **zespoły kompleksów hydrotopów** nawiązujące do typów morfometrycznych rzeźby, np. zespół kompleksów hydrotopów wysoczyzny falistej, rynny, wytopiska. Jednostkami niższej rangi są **kompleksy hydrotopów**, np. pól uprawnych z terenami podmokłymi, lasu łęgowego i in.

Druga metoda bazuje na zastosowaniu kryterium wody przez litologię i użytkowanie terenu oraz wykorzystaniu map typów krążenia wody. Efektem jest wydzielenie **kompleksów hydrotopów** z dominantą typu infiltracyjnego, ewapotranspiracyjnego lub retencyjno-przepływowego. Według autorki metoda ta pozwala na dokładniejszą charakterystykę krążenia wody w wyróżnionych jednostkach ponieważ nawiązuje do tzw. małego obiegu wody w przyrodzie. D. S o ł o w i e j proponuje trójstopniową klasyfikację hydrotopów: najwyższy szczebel w hierarchii stanowi **zespół kompleksów hydrotopów**, czyli obszar małej zlewni; mniejszą jednostką jest **kompleks hydrotopów** wyznaczony na podstawie typów krążenia wód; jednostką najniższej rangi jest **hydrotop** otrzymany w wyniku zastosowania kryterium form rzeźby i użytkowania.

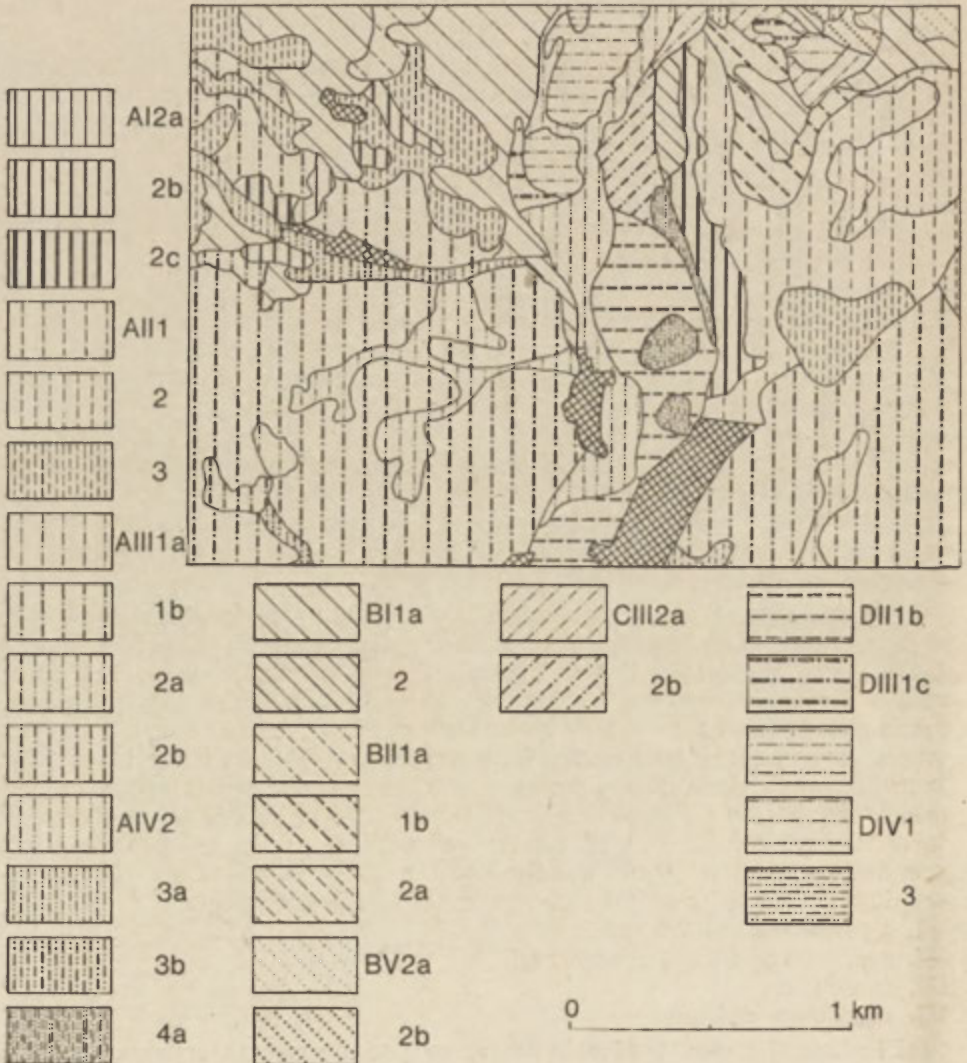
Analizę czynników warunkujących obieg wody wykorzystano również w pracy dotyczącej typologii hydrotopów zlewni rzeki Suchej (R i c h l i n g 1980). Przy określaniu typów cyrkulacji wodnej zastosowano kryterium rzeźby i rodzaju podłoża. Charakterystykę otrzymanych jednostek poszerzono przez określenie typów gleb, stosunków wodnych, rodzaju użytkowania, warunków topoklimatycznych oraz wartości infiltracji i spływu jednostkowego. Rezultatem pracy jest mapa **typów hydrotopów**, zdeteminowanych przez sposób krążenia wody oraz położenie w stosunku do form rzeźby. Wyróżniono 12 typów hydrotopów, m. in. infiltracyjny wysoczywny, infiltracyjno-przepływowy zboczowy, zalewowo-przepływowy dolinny. Typy te zostały następnie połączone w 4 grupy:

- I. z przewagą infiltracji,
- II. z przewagą ewapotranspiracji,
- III. mieszane,
- VI. zalewowe, dolinne.

Dla każdej **grupy typów hydrotopów** podano charakterystykę rodzaju podłoża, gleb, stosunków wodnych, spływu powierzchniowego i infiltracji.

Przykładem odmiennego podejścia do problematyki wydzielenia geokompleksów częściowych jest opracowanie wykonane przez H. Hubricha i M. Thomas (1978). Autorzy bazowali na stwierdzeniu, że magazynowanie i ruch wody w przyrodzie są zjawiskami zmiennymi w czasie, uzależnionymi od sezonowych zmian pogody i szaty roślinnej. Oprócz labilnych czynników determinujących obieg wody istnieją jednakże parametry stałe lub prawie stałe w czasie. Należą do nich niektóre fizyczne właściwości gleb, np. ciężar właściwy, porowatość, maksymalna pojemność wodna, stosunek frakcji ilastej do piaszczystej i inne. Czynniki te mają decydujące znaczenie dla ruchu wody w pokrywie glebowej. Ich analiza pozwala na wyróżnienie stabilnych kompleksów glebowowodnych, nazywanych **pedohydrotopami**.

Pierwszy etap pracy polegał na wyróżnieniu pedohydrotypów. Podstawowymi kryteriami były wymienione cechy gleb oraz użytkowanie



terenu i głębokość do zwierciadła wód gruntowych. Następnie opracowano systematykę pedohydrotypów. Najwyższy szczebel klasyfikacji — **reżim pedohydrologiczny** — określa typ stosunków wodnych gleby, np. reżim infiltracyjny lub zdeterminowany przez wody gruntowe. Kolejne stopnie hierarchii to: **typ**, **podtyp** i **odmiana**. Z rosnącą dokładnością, uwzględniają one modyfikujący wpływ podłoża na możliwość infiltracji lub podsiąku wody.

Obrazem przestrzennego rozkładu pedohydrotypów są mapy kompleksów glebowo-wodnych w skali 1 : 25 000 lub 1 : 50 000 (ryc. 1). Każda z wyróżnionych jednostek reprezentuje jeden typ warunków pedohydrologicznych. Na podstawie frekwencji oraz stopnia pokrycia wyróżniono pedohydrotopy dominujące, towarzyszące oraz rzadkie.

Kolejnym przykładem rozważań nad problematyką geokompleksów częściowych są badania R. S c h m i d t a (1978) dotyczące typologii jednostek glebowych. Najmniejszą, jednorodną część pokrywy glebowej autor nazywa **pedotopem**. Jednostką wyższej rangi jest **zespół pedotopów**; pod tym pojęciem należy rozumieć grupę pedotopów uporządkowanych w związku z charakterystycznymi cechami genetycznymi. Kartowanie zespołów opiera się na analizie związków gleb z rzeźbą, stosunkami wodnymi i rodzajem podłoża. Wyróżnia się trzy typy zespołów: równinny (*Plattengefüge*), zboczowy (*Hanggefüge*) i dolinny (*Senkengefüge*).

Zespoły pedotopów można łączyć w jednostki wyższej rangi — **pedochory**. Przewodnym kryterium są tu wzajemne zależności zespołów wynikające z ich położenia. W obrębie pedochory jeden z zespołów stanowi dominantę tlową.

Odrębną grupę badań geokompleksów częściowych tworzą prace nad delimitacją topoklimatów. Ze względu na brak dostatecznej ilości danych empirycznych bazują one głównie na analizie czynników warunkujących zmienność klimatu lokalnego.

Według W. L e n a r t a (1981) podstawą do wydzielenia **typów topoklimatów** jest przeprowadzenie klasyfikacji rzeźby i pokrycia badanego terenu.

Ryc. 1. Fragment mapy pedohydrotopów dorzecza rzeki Doellnitz (według H. H u b r i c h i M. T h o m a s, 1978). Reżimy pedohydrologiczne: zależne od wód opadowych: A — ruchomych, B — stagnujących; zależne od wód gruntowych: C — stagnujących, D — gruntowych właściwych. I, II, III, IV, V — typy pedohydrologiczne, 1, 2, 3, 4 — podtypy pedohydrologiczne, a, b, c, d — odmiany pedohydrologiczne. Dla każdego pedohydrotopu podano: głębokość do zwierciadła wód gruntowych, typy i rodzaje gleb oraz następujące charakterystyki poszczególnych poziomów genetycznych gleb: stosunek frakcji ilastej do piaszczystej, ciężar właściwy, porowatość i maksymalną pojemność wodną

Fragment of map of pedohydrotopes in the Doellnitz river basin (according to H. H u b r i c h and M. T h o m a s, 1978). Pedohydrological regimes: dependent on precipitations: A — moving waters, B — stagnant waters; dependent on ground waters: C — stagnant waters, D — proper ground waters. I, II, III, IV, V — pedohydrological types, 1, 2, 3, 4 — pedohydrological subtypes, a, b, c, d — pedohydrological variations. Every pedohydrotope was characterized by: depth to ground water table, types and sorts of soils and the following characteristics of different genetic soil horizons: relation of clayey fraction to sandy fraction, specific weight, porosity, and maximum moisture capacity

<http://rcin.org.pl>

Pierwszy etap pracy polega na wyróżnieniu form wypukłych, wklęsłych, płaskich oraz zboczy o różnych spadkach (wraz z podaniem ekspozycji). Klasyfikacja rzeźby zostaje następnie skrzyżowana z klasyfikacją pokrycia terenu (lasy, wody, tereny zabudowane). Każdemu z otrzymanych typów topoklimatów przypisuje się miesięczną i roczną sumę opadów. Podstawą są tu odpowiednio modyfikowane dane pochodzące z posterunków opadowych. W oparciu o badania marszrutowe oraz ogólne prawidłowości rozmieszczenia ciepła i wilgoci można poszerzać charakterystykę topoklimatów w zakresie takich zjawisk jak: inwersje temperatury, tworzenie osadów, wiatry lokalne, sploty chłodnego powietrza itp.

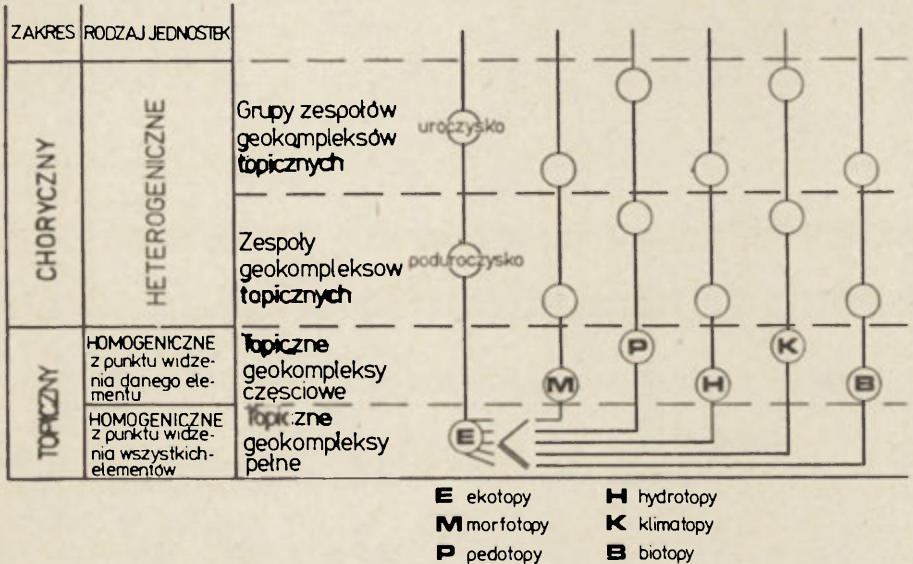
Należy zaznaczyć, że w omawianej pracy określenie **topoklimat** nie ma ustalonej rangi taksonomicznej. W zależności od danych wyjściowych i celu opracowania wydzielane są jednostki o różnym stopniu zróżnicowania wewnętrznego.

Jak wynika z omówienia, przy delimitacji geokompleksów częściowych stosowane są bardzo różne metody. Wyodrębnia się geokompleksy różnej rangi, a te same nazwy są często rozumiane w odmienny sposób. Podstawową sprawą jest określenie wzajemnego stosunku najmniejszych geokompleksów pełnych — ekotopów i najmniejszych geokompleksów częściowych. Jednostki te mogą być tożsame. Do takich wniosków dochodzi D. S o ł o w i e j (1976) analizując wzajemne relacje pedotopów, morfotopów i hydrotopów oraz korelując pojęcie hydrotop i krajobraz geochemiczny. Można jednak przytoczyć wiele przykładów wskazujących na to, że najmniejszy geokompleks częściowy może obejmować więcej niż jeden ekotop. Zrozumiałe jest, że sąsiadujące ekotopy nie muszą się różnić wszystkimi cechami środowiska przyrodniczego. Na przykład w obrębie równinnego dna obniżenia, czyli jednego morfotopu, występować mogą różne warunki wilgotnościowe i odpowiadająca im zróżnicowana roślinność, a więc różne ekotopy. Wynika stąd wniosek, że topiczne geokompleksy częściowe — homogeniczne z punktu widzenia rozpatrywanego elementu są albo równoznaczne z ekotopami, albo składają się z pewnej liczby ekotopów, które stanowią najmniejszy element organizacji środowiska przyrodniczego.

Badania jednostek topicznych wykraczają zasadniczo poza granice geografii (K o n d r a c k i 1976). Poza tym wydaje się, że badania takie są prowadzone głównie dla celów poznawczych. Nie mają one większego znaczenia w pracach ukierunkowanych praktycznie, gdzie najczęściej wykorzystuje się heterogeniczne jednostki wyższego szczebla. W szeregu taksonomicznym pełnych geokompleksów fizycznogeograficznych podstawową jednostką kartowaną zwykle w terenie jest uroczysko lub poduroczysko. Uroczysko, jak się wydaje, powinno być korelowane z grupą zespołów ekotopów (*Ökotopgefügegruppen*) w terminologii niemieckiej, natomiast poduroczysko w tym ujęciu odpowiadać powinno zespołowi ekotopów (*Ökotopgefuge*)<sup>1</sup>. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby analogiczny spo-

<sup>1</sup> Pogląd, jakoby zespoły ekotopów miały być odpowiednikiem uroczyska, a grupy zespołów ekotopów — terenów czyli ros. *miestnosti* (por. m. in. K o n d r a c k i 1976) nie wydaje się uzasadniony. Tereny są zazwyczaj korelowane z ekochorami, które rozpatrywane są raczej regionalnie niż typologicznie. Ekotopy i ich zespoły są traktowane typologicznie i wyróżniane na podstawie bezpośrednich badań terenowych. Przyczyną pewnych niejasności jest brak precyzji w terminologii niemieckiej, a zwłaszcza brak wyraźnego określenia granicy pomiędzy zakresem topicznym i chorycznym w badaniu geokompleksów.

sób postępowania został zastosowany w odniesieniu do geokompleksów częściowych. Jednostki powstałe przez połączenie geokompleksów częściowych szczebla miejscowego (topicznego) proponuje się zatem nazywać zespołami, a ich z kolei połączenia grupami zespołów hydrotopów, pedo-



Ryc. 2. Schemat klasyfikacji typologicznej geokompleksów częściowych

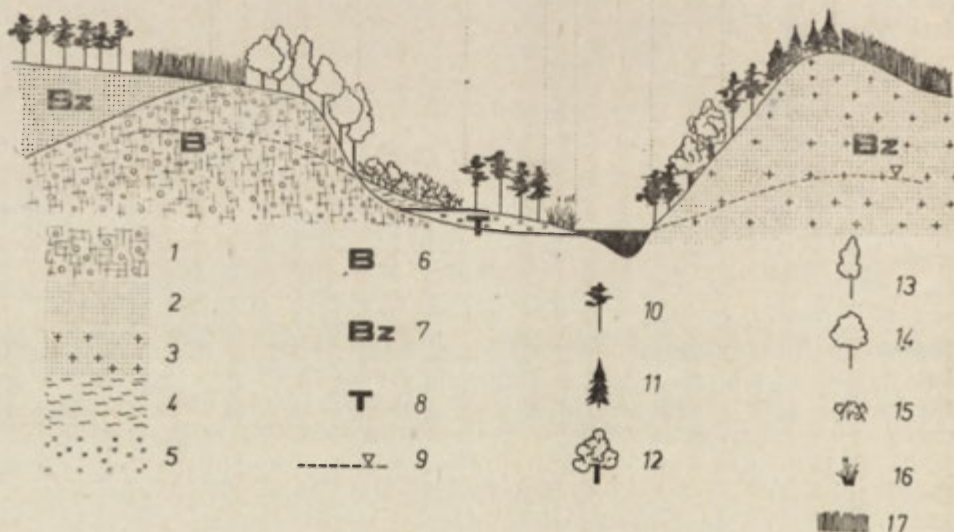
Diagram of typological classification of partial geocomplexes

topów itp. Zasady przedstawionej klasyfikacji ilustruje rycina 2. Należy tutaj mocno podkreślić fakt (co starano się uwidocznić na rysunku), że nie można stawiać znaku równości pomiędzy różnymi geokompleksami częściowymi zakresu topicznego, jak również pomiędzy zespołami ekotopów i zespołami, na przykład, hydrotopów, a także pomiędzy złożonymi geokompleksami częściowymi wyróżnianymi ze względu na różne komponenty. Wszystkie geokompleksy heterogeniczne, zgodnie z tym co zostało powiedziane, składają się z ekotypów. Różne połączenia ekotypów (lub w szczególnych przypadkach pojedyncze ekotopy) mogą być utożsamiane z topicznymi geokompleksami częściowymi. Dalsze ich łączenie jest również prowadzone zależnie od celu, na podstawie różnych cech. Rezultatem takiego sposobu postępowania muszą być rozbieżności w zasięgu różnych geokompleksów częściowych, a tym bardziej ich zespołów. Jest oczywiste, że jeszcze większe różnice będą występować pomiędzy konturami grup zespołów. Wzajemne relacje pomiędzy pełnymi i częściowymi geokompleksami topicznymi przedstawiono na ryc. 3.

Na marginesie tego co zostało powiedziane pojawia się szereg problemów bardziej szczegółowych. Jednym z nich jest stosunek pełnych geokompleksów fizycznogeograficznych i zlewni, czyli geokompleksów częściowych, wyróżnionych ze względu na integrujący inne zjawiska przyrodnicze spływ wód. Problem ten sprowadza się do stosunku granic fizycznogeograficznych i działów wodnych i najłatwiej może być prześle-

dzony na poziomie topicznym. Przy wyróżnianiu ekotopów kierunek spływu wody, zwłaszcza w obszarach wododziałowych bywa pomijany. Brak uwzględnienia tego elementu stwierdzić można nawet w niektórych opracowaniach hydrotopów. Przykładem może tu służyć mapa wykonana przez H. H u b r i c h a i M. T h o m a s (1978), na której oznaczono „hydrotopy

B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>		B <sub>8</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>		P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	
M <sub>1</sub>			M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>		0 o z o z a	M <sub>5</sub>		M <sub>6</sub>
H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>6</sub>	H <sub>7</sub>		H <sub>8</sub>	H <sub>9</sub>	H <sub>10</sub>
K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>		K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>
E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	E <sub>10</sub>	E <sub>11</sub>



Ryc. 3. Relacje pomiędzy topicznymi geokompleksami pełnymi i częściowymi (według G. H a a s e, 1967 — zmienione). E — ekotopy, K — klimatopy, H — hydrotopy, M — morfotopy, P — pedotopy, B — biotopy. Charakter podłoża: 1 — glina zwalowa, 2 — piaski, 3 — piaski z głazami, 4 — deluwia, 5 — torfy. Gleby: 6 — brunatne, 7 — brunatne zdegradowane, 8 — torfowe, 9 — zwierciadło wód gruntowych. Roślinność: 10 — sosna, 11 — świerk, 12 — dąb, 13 — grab, 14 — lipa, 15 — zarośla wierzbowe, 16 — szuwarek, 17 — zboża

Relations between full and partial topological geocomplexes (according to G. H a a s e, 1967 — changed). E — ecotopes, K — climatopes, H — hydrotopes, M — morphotopes, P — pedotopes, B — biotopes. Character of bedding: 1 — boulder clay, 2 — sands, 3 — stony sands, 4 — deluvial deposits, 5 — peats. Soils: 6 — brown soils, 7 — degraded brown soils, 8 — peat soils, 9 — ground water table. Vegetation: 10 — pine-tree, 11 — spruce, 12 — oak-tree, 13 — hornbeam, 14 — linden, 15 — willow brush, 16 — rushes, 17 — grain



wododziałowe". Tymczasem w tej skali szczegółowości, przy uwzględnieniu funkcjonalnych związków takich powierzchni z terenami podporządkowanymi w położeniach niższych przecinanie działu wodnego przez granice ekotopu musi być uznane za błąd logiczny. Kierunek spływu wody jest przecież jedną z ważniejszych cech określających jednorodność ekotopu. Przy przyjęciu takiego założenia jasne się staje, że zależnie od kryteriów grupowania zespoły ekotopów mogą utworzyć zarówno pełne geokompleksy fizycznogeograficzne wyższych rzędów, jak zlewnie lub inne geokompleksy częściowe. Nie należy jednak zapominać, że linie rozgraniczające kierunki spływu wody nie mogą być na wyższych szczeblach grupowania jednostek fizycznogeograficznych utożsamiane z kompleksowo rozumianymi granicami fizycznogeograficznymi. Dział wodny biegnący szczytami łańcucha górskiego dzieli zawsze w sposób sztuczny geokompleks gór na dwie części.

Jednostki powstałe z połączenia zespołów hydrotopów są w literaturze niemieckiej nazywane **hydrochorami**. W opracowaniach polskich przykładem jednostek tej rangi są kompleksy hydrotopów w rozumieniu D. Sołowiej (1976) oraz grupy typów hydrotopów według A. Richlinga (1980). Otrzymuje się je w wyniku połączenia zespołów hydrotopów wykazujących podobieństwo w zakresie dominujących składowych obiegu wody (infiltracji, spływu itd.). Cyrkulacja wody rozpatrywana w takim uogólnieniu zależy przede wszystkim od rzeźby i zróżnicowania litologicznego zlewni. Mniejszą rolę należy przypisać roślinności, która analizowana w tej skali, jest raczej skutkiem, niż przyczyną istnienia określonego typu obiegu wody. W obrębie zlewni względnie jednorodnej litologicznie układ typów hydrochor jest piętrowy. W pobliżu działu wodnego przeważają powierzchnie charakteryzujące się pionowym ruchem wody, wraz ze wzrostem nachylenia terenu rośnie rola spływu powierzchniowego i gruntowego. W obrębie dna doliny przeważają typy zalewowe lub retencyjne związane z utworami aluwialnymi lub organicznymi.

Poprzez łączenie najmniejszych geokompleksów częściowych i ich zgrupowań można, analogicznie jak w przypadku łączenia kompleksowych jednostek fizycznogeograficznych, otrzymać albo jednostki typologiczne coraz to wyższego szczebla, albo jednostki regionalne. Opisana procedura łączenia hydrotopów miała charakter typologiczny. Regionalizacja hydrotopów lub ich zespołów prowadzić może do wyróżnienia indywidualnych zlewni.

W praktyce, podziały przestrzenne dotyczące komponentów opracowuje się najczęściej tylko na podstawie dowolnie wybranej cechy, na przykład głębokości do wody lub przepuszczalności gruntu. Rozwiązanie takie w zestawieniu z kompleksowym potraktowaniem zagadnienia musi być i bardziej subiektywne i mniej dokładne. Nawet jeżeli przyjęta cecha jest dla danego celu najważniejsza, to inne cechy środowiska przyrodniczego również mogą wywierać wpływ na dane zjawisko i logiczne wydaje się, że podział bazujący na analizie kompleksu zjawisk przyrodniczych będzie bardziej pewny i bardziej precyzyjny.

Dotychczas była mowa wyłącznie o łączeniu geokompleksów częściowych w większe całości. Jak wiadomo, obok tego indukcyjnego sposobu postępowania, istnieje możliwość przeprowadzenia klasyfikacji zjawisk przyrodniczych w sposób dedukcyjny, czyli drogą dzielenia większych geokompleksów na mniejsze jednostki. Metodą tą wykonana została znakomita większość podziałów regionalnych, zarówno pełnych fizycznogeo-

graficznych, jak i analitycznych, odnoszących się do jednego komponentu. Liczne są również przykłady ujęć typologicznych uzyskanych przez dzielenie. Dzieje się tak dlatego, że z reguły brak jest szczegółowych studiów terenowych zakończonych delimitacją podstawowych jednostek niskiego szczebla, które mogą być traktowane jako obiekt łączenia w metodzie grupowania.

Podobnie jak w przypadku studiów szczegółowych, tak i przy zastosowaniu metody dzielenia nie trzeba udowadniać wyższości klasyfikacji danego zjawiska opracowanej na podstawie syntetycznego podziału fizycznogeograficznego nad klasyfikacją uwzględniającą tylko wybraną cechę zjawisko to charakteryzującą. W praktyce wyróżnianie geokompleksów częściowych metodą dedukcyjną powinno być poprzedzone analizą danego zjawiska na tle wcześniej opracowanej regionalizacji fizycznogeograficznej lub typologii krajobrazu naturalnego. Granice geokompleksów częściowych będą bez wątpienia często w zasadniczy sposób odbiegać od granic fizycznogeograficznych wyróżnionych na zasadach kompleksowych, jednak ogólny porządek obu podziałów powinien być zbliżony.

### Wnioski

1. Systemy taksonomiczne geokompleksów pełnych i częściowych są sobie najbliższe, a czasem zbieżne w skali topicznej. Podstawowy element tych systemów stanowią ekotopy, których połączenia z punktu widzenia wybranej cechy stanowią geokompleksy częściowe jednorodne ze względu na tę cechę. W szczególnych przypadkach ekotopy mogą być tożsame z częściowymi geokompleksami topicznymi. Celem badań prowadzonych w skali topicznej jest wydzielenie i poznanie jednostek homogenicznych i ich wzajemnych związków.
2. Odmienność heterogenicznych geokompleksów pełnych i częściowych jest wynikiem zmniejszenia dokładności skali oraz różnicy celu opracowania. W badaniach kompleksowych celem jest poznanie praw rządzących sposobem funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Delimitacja geokompleksów częściowych jest równoznaczna z wyodrębnieniem powierzchni, na których jeden z procesów przyrodniczych zachodzi w sposób jednorodny.
3. Podstawowe znaczenie dla badań geograficznych mają jednostki heterogeniczne rangi uroczyska, czyli grupy zespołów ekotopów. Ich odpowiednikiem w systemie taksonomicznym geokompleksów częściowych są grupy zespołów hydrotopów, pedotopów itp.
4. Wszelkie podziały częściowe, niezależnie od metody jaką są wykonywane, powinny wychodzić od rozpoznania kompleksu zjawisk przyrodniczych. Spełnienie tego warunku rzutuje w istotny sposób na dokładność i obiektywizm podziału.

### LITERATURA

- Bartkowski T. 1977, *Metody badań geografii fizycznej*, PWN, Warszawa.
- Czarnecki R. 1976, *Wskazówki metodyczne do kartowania uroczysk w krajobrazie lessowym Wyżyny Sandomierskiej*, wyd. UW.

- Czeppe Z. 1976, *Mapping of the geographical environment in the West Carpathians*, Geogr. Polon., 34.
- Haase G. 1964, *Landschaftsökologische Detailuntersuchung und naturräumliche Gliederung*, *Pet. Geogr. Mit.*, H 1/2.
- Haase G. 1967, *Zur Methodik großmaßstäbiger landschaftsökologischer und naturräumlicher Erkundung*, (w:) Neef E. (red.) *Probleme der landschaftsökologischen Erkundung und naturräumlichen Gliederung*, s. 35—128, Geogr. Gesellschaft der DDR.
- Hubrich H., Thomas M. 1978, *Die Pedohydrotope der Einzugsgebiete von Doellnitz und Parthe*, *Beiträge zur Geographie*.
- Kondracki J. 1976, *Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej*, PWN, wyd. 2.
- Lenart W. 1981, *Opracowanie klimatu (w:) Przewodnik do badań z zakresu geografii fizycznej ogólnej*, wyd. UW.
- Marsz A. 1973, *Zagadnienie podstawowej jednostki typologicznej dla oceny środowiska geograficznego Polski w skali przeglądowej*, (w:) *Studia nad metodą zbierania informacji o środowisku geograficznym Polski w skali przeglądowej*, IG PAN.
- Richling A. 1980, *Typy hydrotopów zlewni rzeki Suchej*, *Prace i Studia Geogr.*, t. 2.
- Richling A. 1981, *Metody badań kompleksowej geografii fizycznej*, PWN, Warszawa.
- Schmidt R. 1978, *Geoökologische und bodengeographische Einheiten der chori-schen Dimension und ihre Bedeutung für die Charakterisierung der Agrarstandorte Der DDR*, *Beiträge zur Geographie*.
- Sołowiej D. 1976 *Zmienność hydrotopowa terenu jako kryterium wydzielenia krajobrazów geochemicznych na przykładzie okolic Jez. Czeszewo (Poj. Mogileńskie)*, *Badania Fizjogr. nad Polską Zach.*, t. 29, Ser. A, Geografia Fizyczna.
- Szukalski J. 1976 *Metody kompleksowych badań środowiska geograficznego w Gdańskim Ośrodku Geograficznym*, *Zeszyty Naukowe Wydz. Biol. i Nauk o Ziemi Uniw. Gdańskiego*, Geografia nr 5.
- Szczukin I. S. 1980, *Czetyrechjazycznyj encyklopediczeskij słowar terminow po fizycznej geografii*, Moskwa.

АНДЖЕЙ РИХЛИНГ  
КАТАЖИНА ОСТАШЕВСКА

### IZ METODYKI WYDELENIA CZĘŚCICHYCH GEOKOMPLEKSÓW

Geokompleks przedstawia sobóy ograniczony naturalnym sposobem fragment epigeosfery swoeobraznej struktury nieopredeflowanego ranga w taksonomicznej systemie. Wse geokompleksy mógut być rozdzielony na homogenne, t.e. topiczeskie (topos — mesto) i na heterogenne, t.e. choricheskie (choros — przestrzenstwo). Hierarchiczeskie uporzadkowanie geokompleksów mógutno przewesti pucem typologii, t.e. gruppirowania po srodostwstwie i li regionalizacji, t.e. wydelenia indywidualnych edynicy.

Krome polnych fizyko-geograficznych geokompleksów mógutno takze wydeliti czastyczne geokompleksy. Ony wyrazajot zmiencystość oddelnych komponentów, imiea w wido wso geograficzeskio srodostwo. Dla homogennych edynicy

того типа Г. Хаазе (1964) принял следующие названия: морфотопы, климатопы, гидротопы, педотопы, биотопы. При выделении и классификации частичных геокомплексов, применяются разные методы (Д. Соловей 1976, Х. Хубрих, М. Томас 1978, Р. Шмидт 1978, А. Рихлинг 1980, В. Ленарт 1981). Выделяется геокомплексы разного ранга, а те же названия можно понять часто по-разному. Главной проблемой является определение взаимоотношений полных и частичных геокомплексов. Эти единицы наиболее близки на топическом уровне. Основные элементы вышеуказанных систем это экотопы, которых сединения, с точки зрения выбранной черты, являются топическими частичными однородными геокомплексами. В особых случаях экотопы могут быть частичными топическими геокомплексами (рис. 3). В исследованиях направленных на практику большое значение имеют гетерогенные единицы высшего ранга. В таксономической системе полных геокомплексов такой единицей является урочище (корреляция с Ökotopgefügegruppen) или подурочище (Ökotopgefuge). Аналогичную терминологию можно принять для частичных геокомплексов. Предлагается, чтобы единицы созданные путём соединения топических частичных геокомплексов назвать ассоциациями, а их соединение группами ассоциаций педотопов, гидротопов и тд. (рис. 2). Разницы пределов гетерогенных полных и частичных геокомплексов являются результатом уменьшения точности масштаба, а также иного подхода к цели работы. Цель комплексных исследований заключается в изучении законов функционирования природной среды. Делимитация частичных геокомплексов равнозначна выделению территории, на которой один из природных процессов происходит однородным образом.

Путём соединения самых небольших частичных геокомплексов и их ассоциаций можно получить типологические единицы всё высшего ранга или региональные единицы. Выделение частичных геокомплексов может происходить тоже путём дедукции, т.е. делении больших единиц на меньше. Несмотря на примененный метод делимитации работу следует начать в каждом случае с изучения совокупности физико-географических явлений и только на этом фоне надо рассматривать изменчивость выбранного явления. Деление опирающееся на анализ комплекса природных явлений будет более точным и верным.

ANDRZEJ RICHLING

KATARZYNA OSTASZEWSKA

#### ON THE METHODOLOGY OF DELIMITING PARTIAL GEOCOMPLEXES

Geocomplex is a naturally limited fragment of the epigeosphere characterized by a specific structure and having no definite rank in the taxonomic system. All geocomplexes can be divided into homogeneous or topological ones (topos — place) and heterogeneous or chorological ones (choros — space). Geocomplexes can be arranged hierarchically either by means of typology, i.e. grouping according to similarity or by means of regionalization, i.e. delimiting individual units.

Apart from full physiogeographical complexes, one may also distinguish partial geocomplexes. They reflect variability of different components in relation to the whole of the geographical environment. G. Haase (1964) introduced the following terms for homogeneous units of that type: morphotopes, climatopes, hydrotopes, pedotopes, biotopes. Partial geocomplexes are delimited and classified by means of different methods (D. Sołowiej 1976, H. Hubrich, M. Thomas 1978, R. Schmidt 1978, A. Richling 1980, W. Lenart 1981). Geocomplexes of different rank are being delimited, and the same terms are frequently under-

stood in a different way. The basic issue is to determine the mutual relation between full and partial geocomplexes. Those units are closest to each other at the topological level. Fundamental elements of both the systems are ecotopes, the combinations of which, from the point of view of a chosen feature, are topological partial geocomplexes, homogeneous because of that feature. In special cases ecotopes may be identical with partial topological geocomplexes (Fig. 3). In practically-oriented research, heterogeneous units of higher rank are of greater importance. In the taxonomic system of full geocomplexes an example of such a unit is a land unit of "uroczysko" type (correlated to Ökotopgefügegruppen) or "poduroczysko" ("suburoczysko") type (Ökotopgefüge). Similar terminology may be applied to partial geocomplexes. Thus, it is suggested that units formed by combination of topological partial geocomplexes be called associations, and their combination groups of associations of pedotopes, hydrotopes, etc. (Fig. 2). Differences in limits of full and partial heterogeneous geocomplexes are the result of decreasing precision of the scale and different character of the aim of research. The aim of complex research is to get to know the rules which govern the functioning of the natural environment. Delimitation of partial geocomplexes amounts to delimitation of areas in which one of the natural processes occurs homogeneously.

Typological units of ever higher rank or regional units can be obtained by combining the smallest partial geocomplexes and groups of them. Partial geocomplexes may be also delimited through deduction, i.e. division of bigger units into smaller ones. Irrespective of the applied method of delimitation, work should always be started with identification of the whole of physicogeographical phenomena and only against this background variability of chosen phenomena examined. Division based on an analysis of a complex of natural phenomena will be more precise and fuller.

Translated by *Aneta Dylewska*

INSTITUT GEOGRAFII  
PRZESTYMI  
Polskiej J. Kozłowski  
Zakład Fizj. ...  
00-380 Warszawa  
ul. Nowy Świat Nr 72

ADAM KOTARBA

## Współczesne procesy eoliczne i stabilizacja zdegradowanych wierzchowlin grzbietowych w piętrze halnym Tatr Polskich

*Contemporary eolian processes and stabilization of degraded dividing ranges in the alpine vertical zone of the Polish Tatras*

Zarys treści. W pracy przedstawiono wyniki obserwacji mikroreliefu deflacyjnego wierzchowlin grzbietowych w piętrze halnym Tatr. Wykonano plan geomorfologiczny oraz mierzono w ciągu 6 lat tempo przemian spowodowanych działaniem procesów eolicznych i kriogenicznych. Ponadto oceniono czas niezbędny do pełnej stabilizacji zdegradowanych fragmentów rzeźby przy niezmiennym trendzie rozwojowym.

Z działalnością niszczącą wiatru jako procesem rzeźbotwórczym spotykamy się wszędzie tam, gdzie spełnione są dwa podstawowe warunki: wieją silne i częste wiatry oraz powierzchnia gruntu pozbawiona jest zwartej szaty roślinnej, a materiał podłoża jest nieskonsolidowany. Szata roślinna utrwała powierzchnie zbudowane z luźnych zwietrzelin podlegających degradowaniu przez strugi wiatrów występujących przy powierzchni ziemi, chroniąc skutecznie grunt przed deflacją. Poza obszarami położonymi w strefach suchych i półsuchych intensywną działalność rzeźbotwórczą wiatru obserwuje się w górach ponad górną granicą lasu w piętrze subniwalnym. Uboga, pionierska roślinność wysokogórska z trudem opanowuje pokrywy zwietrzelinowe ze słabo wykształconymi, często inicjalnymi, glebami. Natomiast bardzo łatwo roślinność ta ulega zniszczeniu w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych i hydrologicznych. Do czynników wpływających destrukcyjnie na szatę roślinną należy również człowiek. Skutki destrukcyjnego oddziaływania strug wiatru na powierzchnię ziemi są widoczne w postaci mikrotopografii, tworzącej się tylko w niektórych częściach gór. Są to fragmenty rzeźby, które bywają najczęściej narażone na uderzenia strug wiatru, a więc przełęcze górskie lub depresje w obrębie grzbietów w strefach występowania częstych wiatrów, a także fragmenty den dolinnych w strefach zwężeń lub w miejscach łączenia dolin często nawiedzanych przez wiatry spadające. Jest zjawiskiem bardzo charakterystycznym, że mikrorelief deflacyjny powstaje tylko na dowietrznych elementach rzeźby, co prowadzi do tworzenia specyficznej asymetrii zboczy, nawiązującej do kierunku przeważających wiatrów (fot. 1). Asymetria wyraża się w różnym wykształceniu nie tylko mikrorzeźby, lecz również gleb, roślinności i stosunków wodnych.

Odsłonięcie słabo skonsolidowanego materiału podłoża spod pokrywy roślinnej może być skutkiem działania czynników naturalnych, związanych z mikroklimatem lub czynników antropogenicznych. Rozluźnienie zwartego płaszcza muraw wysokogórskich i utworzenie pojedynczych szczelin może nastąpić wskutek znacznego przesuszenia gruntu, związanego z długim okresem suszy i silnej insolacji, a także wysuszającego działania wiatru. Podobny efekt może być związany z powolnymi ruchami masowymi, takimi jak spływanie i soliflukcja oraz zamarzaniem i rozmarzaniem gruntu (regelacja). Intensywne użytkowanie turystyczne i



Fot. 1. Wierzchowina grzbietowa Tatr Zachodnich zdegradowana wskutek działalności procesów eolicznych i lodu włóknistego. Zbocza prawe — dowietrzne są skaliste. Wskutek deflacji zostały pozbawione drobnoziarnistych zwietrzelin. Na płaskiej powierzchni grzbietu liczne nisze deflacyjne. Twardy Upłaz — 1790 m n.p.m.

Dividing range of the West Tatra Mts. degraded by the activity of eolian processes and ice columns. Right — windward slopes are rocky. They were deprived of fine-grained weathering wastes because of deflation. Numerous deflationary recesses on the flat surface of the ridge. Twardy Upłaz — 1,790 m a.s.l.





Fot. 2. Nisza deflacyjna we wczesnym stadium rozwojowym. Świeżo odsłonięta pokrywa glebowa ulega degradacji i przemianie w bruk deflacyjny

Deflationary recess at an early stage of development. Newly uncovered soil cover is degrading and changing into deflationary pavement

gospodarka pasterska w Tatrach w znacznym stopniu przyczyniły się nie tylko do rozluźnienia zwartego płaszcza roślinności murawowej, lecz nawet do obnażenia gleby. Obnażone powierzchnie są poddawane działalności lodu włóknistego i splukiwania (Gerlach 1959, Midriak 1972, Paśak 1967 i inni). Szczególnie szkodliwe jest działanie lodu włóknistego, który niszczy system korzeniowy roślin i powoduje pionowe przemieszczanie cząstek szkieletowych gleby ku powierzchni. W warunkach rozluźnienia powierzchni gleby dołącza nowy, istotny proces — deflacja (fot. 2). Studia Midriak (1972) wykazały, że na terasetach soliflukcyjnych, utworzonych na wierzchołkach grzbietowych Tatr Bielskich, występuje brak mikroagregatów glebowych o średnicy poniżej 0,05 mm, a wywiewaniu ulegają nawet makroagregaty. Powierzchniowa (0—5 cm) warstwa zdegradowanej gleby odznacza się bardzo małą zarówno pro-

watością (26%), jak i pojemnością wodną kapilarną (15%) i pojemnością powietrzną (12%).

Deflacja, współdziałając z procesami kriogenicznymi i splukiwaniem, prowadzi do tworzenia stopni gelideflacyjnych (K l i m a s z e w s k i 1978, T r o l l 1973), a nawet do obniżania całych powierzchni przez usuwanie gleby. Na powierzchni tworzy się warstwa szkieletu (fot. 3), tzw. bruk deflacyjny. Jest on nową warstwą ochronną, skutecznie przeciwdziałającą dalszej deflacji i często kończy cykl degradacji wierzchowiny grzbietowej. Procesy wietrzeniowe dostarczają materiału do formowania się wtórnych gleb inicjalnych. Przedstawiony sposób degradacji gleb piętra



Fot. 3. Terasety soliflukcyjne zdegradowane wskutek procesów eolicznych i kriogenicznych. Bruk deflacyjny chroni powierzchnię terasety przed dalszą degradacją.

Korazja nadal działa przy krawędzi niewysokiej niszy — prawy skraj fotografii

Solifluction terracettes degraded as a result of eolian and cryogenic processes. Deflationary pavement prevents the surface of the terracette from further degradation. Corrasion is still effective at the edge of a not very high recess — right end of the photograph

alpejskiego jest charakterystyczny dla wierzchowin grzbietowych Tatr, poddanych niszczącej działalności wiatru. Stoki i dna dolin osłonięte przed uderzeniami strug wiatru podlegają słabej degradacji. Jeśli bezpośrednio przyczyną obnażenia pokrywy glebowej był człowiek lub zwierzęta, to procesy regeneracji roślinności i stabilizacji powierzchni w ciągu kilku lat skutecznie hamują, a następnie wyeliminowują procesy degradacyjne.

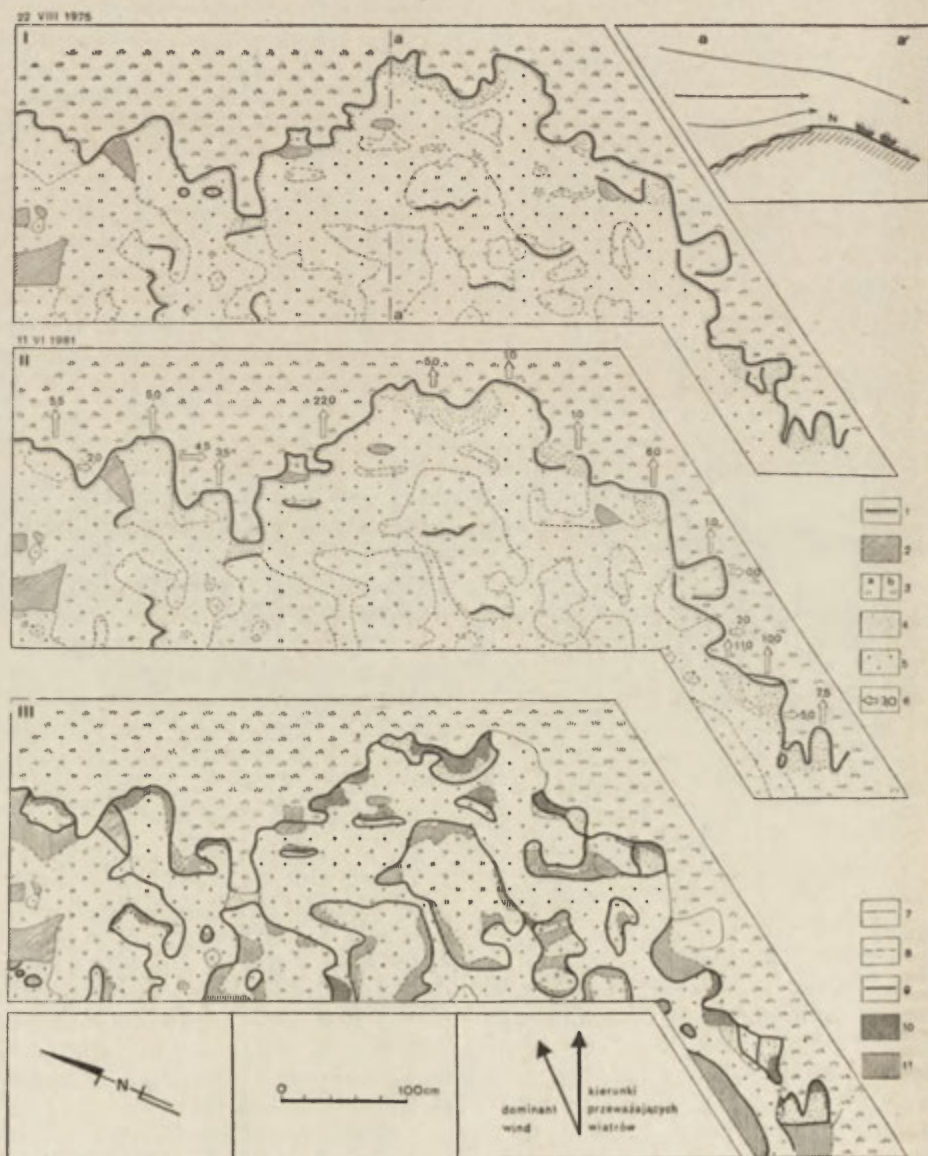
Zahamowanie procesów degradacji przebiega niezwykle powoli wszędzie tam, gdzie obserwujemy niszczącą działalność wiatru. Wiadomo bowiem, że już przy prędkości wiatru przy powierzchni gleby równej 6,4 m/s odbywa się transportowanie suchych, piaszczysto-gliniastych cząstek gleby, a przy prędkości 11,0 m/s unoszone są nawet cząstki z gruntu wilgotnego (P a s á k 1967). Wiatry o tych prędkościach są bardzo częste na grzbietach Tatr. Na Kasprowym Wierchu czas trwania wiatru o prędkości powyżej 7 m/s wynosi 3328 godzin w roku (dane dla lat 1956—1960, według O t r u b y i W i s z n i e w s k i e g o 1974). Jeżeli przyjmiemy, że przewiewanie śniegu zachodzi przy tak umiarkowanych prędkościach jak 5—7 m/s (L i l i e q u i s t 1962), a czas trwania wiatru o takich prędkościach wynosi 1534 godziny w roku (O t r u b a, W i s z n i e w s k i 1974), to uświadomimy sobie fakt, że deflacja na grzbietach tatrzańskich może zachodzić we wszystkich porach roku, a potencjalny czas trwania procesów deflacyjnych wynosi 55,3% okresu rocznego.

Wywiewanie cząstek mineralnych powoduje też proces korazji, a więc złobienia transportowanym materiałem, co prowadzi do ścinania wypukłych form w obrębie mikrotopografii wierzchowinowej. Na mikrorelief deflacyjno-korazyjny wierzchowin grzbietowych Tatr składają się nisze, rynny i zalomy. Ich kształt, orientacja i wielkość są uwarunkowane kierunkiem przeważających wiatrów, czasem ich trwania oraz intensywnością. Dlatego znając te formy można określać stosunki anemometryczne na rozległych niezamieszkałych obszarach i konstruować mapy cyrkulacji wiatru w przypowierzchniowej warstwie atmosfery (K i n g 1971, R u d b e r g 1968).

W świetle powyższych rozważań powstaje problem następujący: skoro na wielu wierzchowinach grzbietowych Tatr Zachodnich oraz częściowo Tatr Wysokich wykształconych w formie szerokich lub wąskich, zaokrąglonych grzbietów, a także grzbietów ze spłaszczeniami, doszło do silnej degradacji gleb, bezpośrednio wywołanej intensywną gospodarką pasterką w latach pięćdziesiątych i wczesnych sześćdziesiątych, należy rozważyć, czy powstałe wtedy formy podlegają dalszemu rozwojowi, czy też uległy stabilizacji. Odpowiedź na to pytanie może dać analiza obecnego stanu tych form, a więc ich świeżości i szybkości zmian zachodzących w obrębie mikroreliefu deflacyjno-korazyjnego.

Obserwacje aktualnego stanu mikroform deflacyjno-korazyjnych prowadzono w otoczeniu Hali Gąsienicowej w ramach programu Stacji Naukowej Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Stwierdzono, że uległy zabiżnieniu — wskutek szybkiej sukcesji roślinności — liczne zniszczone powierzchnie na Hali Królowej Nizniej (północno-wschodnie stoki Skupniowego Uplazu) oraz Wyżniej (Kopa Królowa Mała, Królowa Rówień). Najwolniej proces ten przebiega na przełęczy Mechy i stokach Kopy Magury oraz Kopy Królowej Małej, wystawionych na działanie wiatru wiejącego z kierunków południowo-zachodniego i zachodniego. Fragmenty łagodnie nachylonych stoków (5—10°) oraz przełęczy nadal posiadają nieciągły płaszcz roślinny, a mikrorelief deflacyjno-

-korazyjny podlega ciągłemu rozwojowi. Rozwój polega na równoczesnym cofaniu się ścianek nisz uformowanych przez korazję, tworzeniu bruku deflacyjnego na nowoodślanianych fragmentach gleby oraz sukcesji roślinności na zdegradowane powierzchnie osłonięte brukiem. W ten sposób całe formy „wędrują” zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów, podobnie jak to ma miejsce na wierzchowinie Twardego Upłazu w Tatrach Zachodnich (K o t a r b a 1976). Szybkość wędrowki form oraz tempo zablizniania są badane na Kopie Królowej Małej. Na dowietrznym skłonie zaokrąglonej wierzchowiny grzbietowej, położonej na wysokości 1580 m n.p.m., zbudowanym z triasowych serii wapienno-dolomitowych, wybrano fragment mikrorzeźby deflacyjno-korazyjnej i poddano go szczegóło-



wym obserwacjom i pomiarom. Wykonano plan geomorfologiczny w skali 1:20 oraz zainstalowano stałe punkty odniesienia (stalowe prety) w lokalnym układzie współrzędnych prostokątnych. Od roku 1975 (22 VIII) rozwój poszczególnych elementów mikroreliefu bada się poprzez pomiary ich odległości od stałych punktów odniesienia. Ponadto na bruku deflacyjnym wewnątrz niszy wyznaczono pas poprzeczny do spadku terenu, pokrywając poszczególne okruchy gruzowe o średnicy powyżej 0,5 cm lakiem w aerozolu. Dwu- lub trzykrotnie podczas każdego roku sprawdza się położenie krawędzi niszy oraz znaczonych okruchów i określa zachodzące zmiany w stosunku do sytuacji początkowej (ryc. 1). Wyniki uzyskane po sześcioletnim okresie obserwacji i pomiarów przedstawiono w tabeli 1.

Z danych zawartych w tabeli wynika, że analizowany zespół mikroform na grzbiecie Kopy Królowej Małej ulega dalszej powolnej ewolucji. Jego powierzchnia wzrosła o  $+0,73 \text{ m}^2$ , a przyrost nowoodłanianych spod płaszczka roślinnego fragmentów gleby wyniósł  $0,23 \text{ m}^2$ . Krawędź niszy niszczonej przez korazję i działanie lodu włóknistego cofnęła się w okresie 6 lat o 5,25 cm (mediana), a maksymalnie o 22,0 cm. Średnie roczne przesuwanie niszy wyniosło więc 0,87 cm, a maksymalne 3,6 cm. W tym samym czasie zaobserwowano, że na bruk deflacyjny, gdzie proces wywiewania cząstek osłabł lub całkowicie ustał, wkracza ponownie roślinność murawowa (ryc. 1 i 2). Powierzchnia bruku deflacyjnego zmniejszyła się o  $0,55 \text{ m}^2$ . Różnica między przyrostem powierzchni utrwalonej i powierzchni niszczonej w okresie 6 lat wynosi  $1,36 \text{ m}^2$  ( $1,04 + 0,55 - 0,23$ ) i oznacza, że taka część mikroreliefu uległa zablżnieniu. Cały badany mikrorelief podlegał więc opisanej powyżej „wędrówce”, zgodnej z kie-

Ryc. 1. Nisza deflacyjna na zachodnim stoku Kopy Królowej Małej, 1580 m n.p.m. Plan geomorfologiczny wykonany w dn. 22 VIII 1975 r. i powtórzony 11 VI 1981 r. oraz stwierdzone zmiany.

1 — krawędzie oddzielające niszę od stoku okrytego zwartą murawą alpejską lub żalony w obrębie niszy, 2 — wychodne skał podłoża lub duże głazy, 3 — roślinność murawowa naturalna: a — wtórna, wkraczająca na zdegradowane podłoże, b — niezdegradowana, 4 — świeżo odsłonięta pokrywa glebowa, 5 — zdegradowana pokrywa zwietrzelinowa — bruk deflacyjny, 6 — rozmiary cofnięcia krawędzi niszy w okresie 1975—1981 (w cm), 7 — krawędzie nie zmienione, 8 — zasięgi płatów roślinności murawowej wtórnej, 9 — krawędzie lub zasięgi ruchome, 10 — powierzchnie odsłonięte spod pokrywy murawowej, 11 — powierzchnie utrwalone przez murawy wtórne

Deflationary recess on the western slope of the Kopa Królowa Mała Mountain, 1,580 m a.s.l. Geomorphological plan drawn on August 22nd, 1975 and repeated on June 11th, 1981, and the recorded changes.

1 — edges separating the recess from the slope covered by dense Alpine sward or line edges within the recess, 2 — outcrops of bed rocks or big stones, 3 — natural sward vegetation: a — secondary succession appearing on degraded substratum, b — undegraded vegetation, 4 — newly uncovered soil cover, 5 — degraded waste mantle — deflationary pavement, 6 — dimensions of recession of recesses' edges in the period 1975—1981 (cm), 7 — unchanged edges, 8 — ranges of areas of secondary succession of sward, 9 — edges or moving ranges, 10 — areas uncovered of sward cover, 11 — surfaces consolidated by secondary swards

Tabela 1

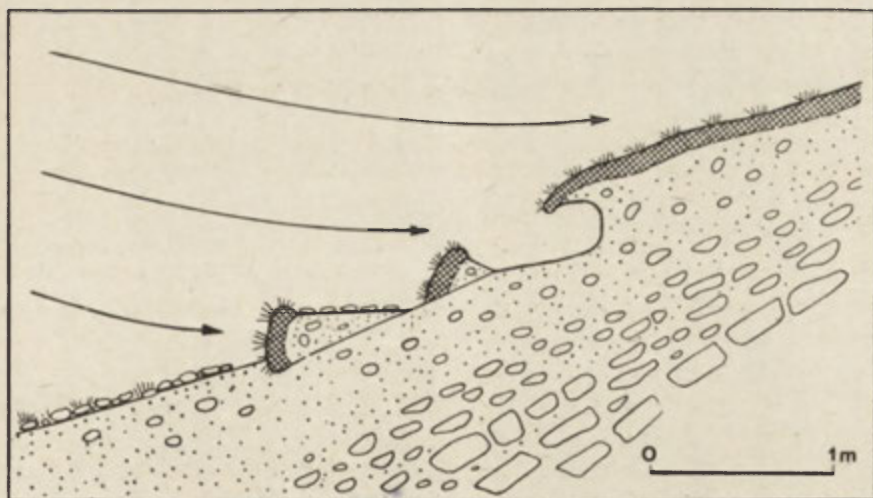
Zmiany powierzchni mikroreliefu deflacyjno-korazyjnego na Kopie Królowej Małej  
w okresie od 22 VIII 1975 r. do 11 VI 1981 r. (wartości w m<sup>2</sup>)

Data	Ogólna powierzchnia mikroreliefu	Powierzchnia utrwalona murawą w obrębie mikroreliefu	Bruk deflacyjny	Podłoże skalne lub duże głązy	Substancja organicz- na i glina średnio pylasta ze szkieletem	Powierzchnia niszczona
22 VIII 75 r.	8,37	2,82	5,06	0,23	0,26	5,55
11 VI 81 r.	9,10	3,86	4,52	0,23	0,49	5,24
Różnica	+0,73	+1,04	-0,55	0,00	+0,23	-0,31

runkiem przeważających wiatrów i stałemu stabilizowaniu. Przy niezmiennym trendzie rozwojowym, a więc nie wystąpieniu destrukcyjnych procesów ekstremalnych o dużej intensywności, proces utrwalania mikro-rzeźby na Kopie Królowej Małej, prowadzący do pełnego pokrycia przez roślinność piętra halnego będzie trwał jeszcze 23 lata. Jeżeli przyjmiemy powierzchnię całej niszy w roku 1981 za 100%, to w stosunku do sytuacji w roku 1975 forma powiększyła się o 8%. W tym czasie wielkość powierzchni utrwalonych przez wtórnie wkraczającą roślinność murawową wzrosła o 26,9%, a powierzchnie atakowane przez procesy eoliczne i kriogeniczne zmniejszyły się o 5,6%. Proces stabilizacji przebiegał więc ponad 3-krotnie szybciej niż degradacji.

Na powierzchni gleby nie chronionej pokrywą darniową na stoku dowietrznym występuje wywiewanie cząstek i transport w kierunku przeciwnym do spadku. W dniu 8 VIII 1978 r. silny wiatr osiągał prędkość do 29 m/s, a w porywach 55 m/s na Kasprowym Wierchu. W tym samym czasie na Myślenickich Turniach odpowiednie wartości wynosiły 22 i 25 m/s. W obrębie niszy stwierdzono liczne ślady transportu cząstek zwietrzelinowych, a okruch o rozmiarach  $45 \times 43 \times 30$  mm był wleczony w górę po powierzchni stoku na odległość 10 cm, przy nachyleniu stoku  $10^\circ$ . O ile określenie długości drogi transportu części ziemistych nie było możliwe, gdyż materiał ten był przenoszony strugami wiatru na zawietrzną stronę grzbietu i składany w murawach alpejskich i kosodrzewinie, to pomierzono, że wleczenie po powierzchni bruku deflacyjnego odbywało się na średnią odległość 6,0 cm, a maksymalnie 19 cm (frakcja  $27 \times 20 \times 10$  mm). W okresie wiosennym i letnim, poprzedzającym opisany przypadek silnego wiatru halnego, przemieszczenia okruchów zgodnie ze spadkiem, a spowodowane działaniem lodu włóknistego i splukiwania nie przekraczały 6 cm.

Średnia długość drogi transportu drobnego gruzu na bruku deflacyj-



Ryc. 2. Przekrój poprzeczny przez dowietrzną, degradowaną część wierzchowiny grzbietowej

Cross section through the windward, degraded part of a dividing range

nym, spowodowanego splukiwaniem i działalnością lodu włóknistego, w okresie od lata 1977 do 1980 r. wyniosła 15—20 cm. Nieliczne okruchy zostały przemieszczone na większe odległości, jednak nie przekraczające 75 cm. W świetle powyższych danych procesy eoliczne należy uznać za dominujące w zespole procesów modelujących wierzchowiny grzbietowe, narażone na działanie silnych i występujących z dużą częstotliwością wiatrów.

Przedstawione spostrzeżenia, dotyczące niektórych aspektów morfogenetycznej działalności wiatrów wskazują na istnienie w Tatrach form rzeźby szczególnie narażonych na procesy destrukcyjne. W piętrze łąk alpejskich wierzchowiny grzbietowe są najmniej stabilnymi obszarami i wymagają specjalnej ochrony. Współdziałanie wiatru z procesami kriogenicznymi powoduje przyspieszoną degradację pokryw glebowych. Raz uruchomiony zespół procesów może się szybko rozprzestrzenić na do-wietrzne, przypowierzchniowe części stoków i prowadzić do degradacji całego profilu zwietrzelinowego. Stabilizacja obnażonych powierzchni jest bardzo powolna, a czas niezbędny do pełnej regeneracji pokrywy darniowej należy liczyć w dziesiątkach lat.

W rozważaniach nad ochroną przyrody w Tatrzańskim Parku Narodowym nie może zabraknąć analizy form i procesów eolicznych. Ten ważny proces destrukcyjny jest ograniczony do niektórych form wypukłych. Należy otoczyć szczególną ochroną wierzchowiny grzbietowe położone ponad granicą lasu, wyłączając je całkowicie z obszarów przeznaczonych dla ograniczonej gospodarki pasterskiej.

#### LITERATURA

- Gerlach T. 1959, *Lód włóknisty i jego rola w przemieszczaniu pokrywy zwietrzelinowej w Tatrach*, Przegł. Geogr., t. 31, z. 3—4.
- King R. B. 1971, *Vegetation destruction in the sub-alpine and alpine zones of the Cairngorm Mountains*, Scott. Geogr. Mag. 87 (2).
- Klimaszewski M. 1978, *Geomorfologia*, PWN, Warszawa.
- Kotarba A. 1976, *Współczesne modelowanie węglanowych stoków wysokogórskich na przykładzie Czerwonych Wierchów w Tatrach Zachodnich*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, nr 120.
- Liliequist G. H. 1962, *Meteorologi*, Stockholm.
- Midriak R. 1972, *Deštrukcia pôdy vo vysokohorskej oblasti Belanských Tatier*, Lesn. študie, č. 11—12.
- Otruba J., Wiszniewski W. 1974, *Veterne pomery (w:) Klimat Tatry*, Bratislava.
- Pasák V. 1967, *Rychlost větru a odnos pudy*, Meliorace, 3.
- Rudberg S. 1968, *Wind erosion — preparation of maps showing the direction of eroding winds*, Biul. Perygl., 17.
- Troll C. 1973, *Rasenabschälung (Turf Exfoliation) als periglaziales Phänomen der Subpolaren Zonen und der Hochgebirge*, Zeitschr. f. Geomorph., 17.



АДАМ КОТАРБА

СОВРЕМЕННЫЕ ЭОЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И СТАБИЛИЗАЦИЯ РАЗРУШЕННЫХ  
ВЕРШИН ГОРНОГО ХРЕБТА В ГОРНОЙ ЗОНЕ — „ХАЛЬНОЙ”  
В ПОЛЬСКИХ ТАТРАХ

На многих горных хребтах в Польских Татрах наступила сильная деградация почвенного покрова. Разрушения сплочённой травянистой растительности, а также ослабление структуры почвы были вызваны интенсивным скотоводческим хозяйством в пятидесятых и ранних шестидесятых годах. Последствия разрушения наиболее видны ещё на горных хребтах. В днах долин в течение нескольких лет произошло упрочение разрушенных территорий, а также вторичная сукцессия растительности. Наиболее медленно этот процесс происходил на перевалах, где наиболее видна деятельность ветра, поэтому многие эрозионные формы не подвергли заживлению. Существующий дефляционный микро-рельеф дальше развивается. Это развитие заключается в отступлении стен ниш, формируемых коррозией, выветривании мелкозернистых минеральных частиц и создании дефляционных моренных мостовых заново обнаживаемых фрагментов почвы. Эти процессы происходят одновременно с перемещением выветренных пород волокнистым льдом. В дефляционных моренных мостовых заново появляется травянистая растительность. Целые группы форм „путешествуют” согласно с направлением преобладающих ветров.

Группа дефляционных форм на Копе Крулёвой Малой, где проводятся исследования, уменьшилась в 1981 г. по отношению к состоянию в 1975 г. Коррозийный микро-рельеф увеличился на 8%, но зато процесс упрочивания поверхности травяной растительности распространился на ок. 27% разрушенных территорий. Современные процессы упрочивания разрушенных территорий происходят по сравнению с естественными процессами деградации в три раза быстрее. Если это направление развития не изменится, процесс упрочения дефляционного микро-рельефа на Копе Крулёвой Малой будет происходить ещё 23 года.

ADAM KOTARBA

CONTEMPORARY EOLIAN PROCESSES AND STABILIZATION OF DEGRADED  
DIVIDING RANGES IN THE ALPINE VERTICAL ZONE  
OF THE POLISH TATRAS

Soil covers intensively degraded in many dividing ranges of the Polish Tatra Mts. Wounds to dense sward vegetation and the loosening of the soil structure were caused by intensive shepherding in the 1950s and early 1960s. The results of devastation prevailed for the longest period of time on watersheds. In valley bottoms the consolidation of devastated areas and a new succession of vegetation occurred within a few years. That process was slowest on passes exposed to the activity of wind and many erosional forms did not scar over. The existing deflationary microrelief is still developing. The development consists in recession of walls of recesses formed by corrasion, deflation of fine-grained mineral particles and formation of deflationary pavements on newly uncovered parts of soil. Those processes are accompanied by displacement of weathering waste through ice columns. Deflationary pavements are recaptured by sward vegetation. Whole groups of forms "wander" according to the direction of prevailing winds.

The investigated group of deflationary forms on the Small Queen's Dome Mountain (Kopa Królowa Mała) decreased in 1981 in relation to the state of 1975.

Though the corrasional microrelief expanded by 8 per cent, the process of consolidation of surface by sward vegetation covered only 27 per cent of devastated areas. Contemporary processes of consolidating degraded surfaces are faster three times than natural degradational processes. If the trend of development does not change the process of consolidation of deflationary relief on the Small Queen's Dome Mountain will still last for 23 years.

Translated by *Aneta Dylewska*

ANDRZEJ MUSIAŁ

## Przebieg deglacji dorzecza Śliny

*The course of deglaciation in the Ślina river basin*

**Zarys treści.** Przeprowadzone przez autora badania rzeźby północnego Podlasia pozwoliły określić sposób zaniku ostatniej na tych terenach czasy lądolodu plejstoceniowego. Duże znaczenie rzeźbotwórcze odegrały tu przetajny wytworzone nad wyniesieniami podłoża mineralnego, wokół których powstał zespół form drobno-promiennych: pagórki, wały, wzniesienia kemowe oraz pagórki moren martwego lodu.

### Przegląd badań

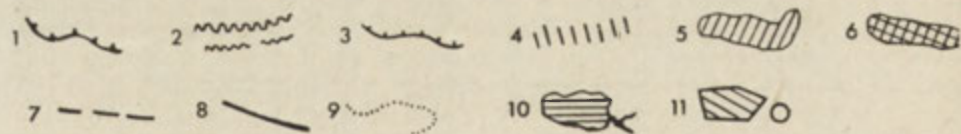
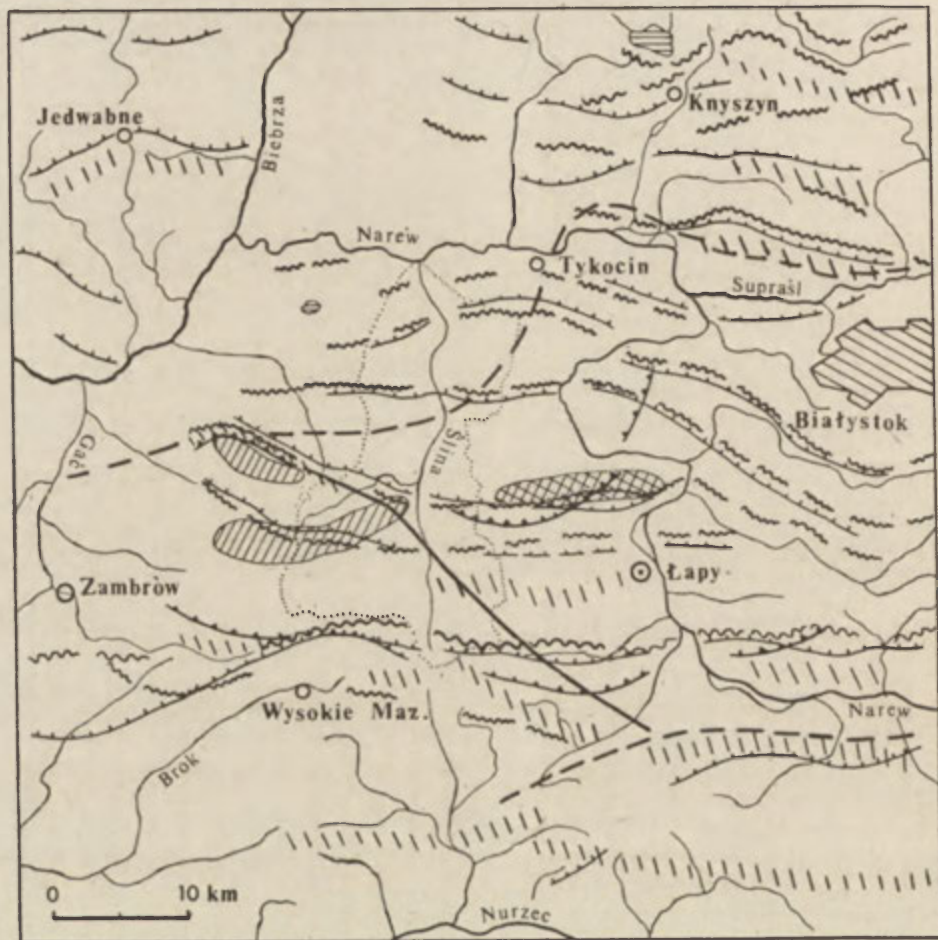
Rzeka Ślina, stanowiąca lewy dopływ Narwi, odwadnia północno-wschodni fragment Wysoczyzny Wysokomazowieckiej (K o n d r a c k i 1977).

Pierwsze wiadomości na temat rzeźby tych terenów znajdujemy w pracy F. O. R u t k o w s k i e g o z 1914 r. Autor rozpoznał między doliną Śliny i Narwi w pobliżu miejscowości Truskolasy i Bokiny równoleżnikowe pasmo moren czołowych, zbudowanych z piasków, żwirów i małych otoczków.

Szczegółowe badania na Podlasiu przeprowadził w latach 1922—1927 B. Z a b o r s k i (1927). Jego zdaniem rzeźba terenów rozciągających się na północ od linii Latowicz — Mielnik — Gródek — Baranowicze powstała w czasie recesji stadium Podlaskiego „ostatniego zlodowacenia” (ryc. 1). W zachodniej części dorzecza Śliny w pobliżu Kuleszy Kościelnych i miejscowości Wnory Wiechy, Zaborski opisał „grupę towarzysko występujących drumlin” (str. 27). Natomiast na wschód od Rutek rozpoznał ozy, których dłuższe osie zorientowane są z NW na SE. W swych badaniach nawiązał do wyników F. O. R u t k o w s k i e g o, włączając Górę Telegraf pod Rutkami do ciągu morenowego Truskolasy — Bokiny (str. 46).

Na mapie w skali 1 : 2 700 000 zatytułowanej *Schemat ostatniego zlodowacenia wschodniej Polski* (str. 45) na obszarze dorzecza Śliny B. Z a b o r s k i zaznaczył dwa ciągi moren czołowych, związanych z kolejnymi postojami lodowca. Wcześniejszy z nich poprowadził wzdłuż południowego stoku opadającego do obniżenia Kuleszy Kościelnych.

Kolejną koncepcję rozwoju rzeźby omawianych terenów przedstawili J. K o n d r a c k i i S. P i e t k i e w i c z (1967). Zdaniem wymienionych autorów szczególnie wyraźnie zaznacza się w krajobrazie równoleżnikowy ciąg form marginalnych przebiegający od okolic Zambrowa koło Jabłoni Kościelnej poprzez Gołasz-Puszczę, Sokoły do Łap-Kołpaków. Stre-



Ryc. 1. Przebieg moren czołowych w zachodniej części Wysoczyzn Podlasko-Białoruskich według różnych autorów: 1 — B. Zaborskiego (1927), 2 — J. Kondrackiego i S. Pietkiewicza (1967), 3 — R. Galona i L. Roszkówny (1967), 4 — J. E. Mojskiego (1972), 5, 6, 7 — S. Z. Różyckiego (1972), stadiał Mławy i stadiał Wkry, 8 — K. Straszewskiej (1975). 9 — dział wodny dorzecza Słiny, 10 — rzeki i jeziora, 11 — ważniejsze miejscowości

Frontal moraines in the western part of the Podlasie and Białoruś High Plains according to different authors: 1 — B. Zaborski (1927), 2 — J. Kondracki and S. Pietkiewicz (1967), 3 — R. Galon and L. Roszkówna (1967), 4 — J. E. Mojski (1972), 5, 6, 7 — S. Z. Różycki (1972), Mława stage and Wkra stage, 8 — K. Straszewska (1975), 9 — watershed of the Słina river basin, 10 — rivers and lakes, 11 — major localities

fa ta stanowi „dalszą równowiekową kontynuację wałów mławskich” (str. 254). Na zapleczu opisanego ciągu zaznaczonych zostało pięć drugorzędnych postojów łądolodu: najstarszy — Kulesze Kościelne, Jamiołki—Godzięby, Płonka Kościelna; kolejny — Rutki, Stypułki—Szymany, Truskolasy—Lachy, Krzyżewo; następny: Ożarki, Sikory—Pawłowieta, Pszczółczyn oraz Konopki, Broniszewo i Nieciecie, Łaś Toczyłowo.

R. Galon i L. Roszkówna (1967) na mapie *Zasięgi zlodowaceń skandynawskich w Polsce* powtarzają linie postojów recesyjnych wydzielonych przez J. Kondrackiego i S. Pietkiewicza.

J. E. Mojski (1972) rzeźbę północno-wschodniej części Wysoczyzny Wysokomazowieckiej wiąże z deglacją łądolodu stadiału północnomazowieckiego zlodowacenia środkowopolskiego. Maksymalny zasięg tego stadiału poprowadził od Pro sienicy poprzez Zgleczewo, Dąbrówkę Kościelną, Hodnyszewo do Zalesia. Na zapleczu omawianych form marginalnych Mojski rozpoznał dwie wyraźne strefy recesyjne, których przebieg zbliżony jest do równoleżnikowego. Starsza rozpoczyna się w okolicach Zambrowa i biegnie poprzez Jabłoń Kościelną w kierunku Sokołów. Po jej północnej stronie występują rozległe pola kemów, moren martwego lodu i zagłębienia wytopiskowe. Młodsza wyznaczają formy marginalne koło Rutek (pagórek Telegraf), Truskolasów, Płonki i na północ od Sokołów.

Ponadto na schematycznej mapie geomorfologicznej Niziny Podlaskiej (Mojski 1972) została zaznaczona rynna wzdłuż doliny rzeki Śliny.

S. Z. Różycki (1972a, b) na szkicu geomorfologicznym Polski Środkowej wydzielił na Wysoczyźnie Zambrowskiej moreny stadiału Mławy i Wkry.

Szczegółowe kartowanie geologiczne w zagłębieniu końcowym Kołaków Kościelnych przeprowadziła A. Bałuk (1973a, b, 1974). Wnikliwe obserwacje pozwoliły autorce na podjęcie interesującej próby odtworzenia warunków deglacji łądolodu środkowopolskiego stadiału północnomazowieckiego na tym obszarze. Rozpoznane tu zostały zespoły form związanych z arealnym sposobem zaniku łądolodu: kemy limnoglacialne, kemy o budowie złożonej, wzgórza o cechach moren lodu martwego oraz stoliwa kemowe.

Na mapie geologicznej Polski 1 : 200 000 arkusz Łomża na omawianym obszarze dominują gliny zwałowe moreny dennej, wśród której tkwią wzniesienia moren czołowych (Bałuk 1973a, b). W rozległym obniżeniu Kuleszy Kościelnych zaznaczono namuły wieku holocenijskiego. Na zachód od tych terenów rozciąga się sandr związany z morenami czołowymi Rutek i Mężenina. Uwagę zwraca południkowo zorientowany oz leżący koło miejscowości Krzewo Plebanki.

Odmienne niż pozostali autorzy wyznaczyła zasięg glaciostadiału Wkry (G III+2) zlodowacenia środkowopolskiego K. Straszevska (1975), prowadząc go do Mężenina poprzez Racibory Nowe do Poświętnego.

W ostatnim okresie omawiana część Podlasia stała się obiektem badań Instytutu Nauk Fizycznogeograficznych Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Wykonanych tu zostało kilka prac magisterskich z zakresu geografii fizycznej (Autowicz 1978, Gniędziejko 1978, Orkiszewska-Rudowska 1978, Wróbel 1978, Krajewski 1979, Tomczyk 1980, Walewska 1980) oraz opracowanie zbiorowe na zlecenie Wydziału Nauk Rolniczych i Leśnych PAN oraz Urzędu Wojewódzkiego w Łomży.

H. Banaszuk (1975, 1980) omawiając rozwój rzeźby Kotliny Biebrzańskiej przyjmuje, że: „Lodowiec środkowopolski, pod którego wpływem ukształtował się zrąb rzeźby południowej części Kotliny Biebrzańskiej, wkroczył na teren o konfiguracji zbliżonej do dzisiejszej. Pokrył on obszar dzisiejszej kotliny i północną część Wysoczyzny Wysokomazowieckiej po Rutki — Wnory Wandy — Tykocin” (str. 35 i 36).

Dotychczasowe badania rzeźby północnej części Podlasia sprowadzały się do wyznaczania stadiów i kolejnych postojów recesyjnych lądolodu środkowopolskiego. Początkowo przeważały poglądy, że dominowała tu deglacja frontalna. J. E. M o j s k i (1972) jako jeden z pierwszych wysunął hipotezę o arealnym typie deglacji na tych terenach.

Przeprowadzone przez autora kartowanie geomorfologiczne północnej części Wysoczyzny Wysokomazowieckiej potwierdziły hipotezę J. E. M o j s k i e g o. Wyniki kartowania (badania wykonywano w ramach tematu *Opracowanie podstaw metodycznych dla oceny wpływu zabiegów melioracyjnych na stosunki wodne w dolinie rzeki niżowej*) a mianowicie: sytuacja przestrzenna form, ich cechy morfometryczne, budowa oraz geneza pozwalają wydzielić specyficzny sposób zaniku lądolodu w tej części Podlasia.

### Analiza rzeźby

Dorzecze rzeki Śliny stanowi obszar o urozmaiconej rzeźbie. Najwyższe wzniesienia osiągają tu 170 m n.p.m. (kulminacja wzgórza położonego 800 m na północny wschód od miejscowości Olszewo—Przyborowo), natomiast najniższy punkt znajdujący się u ujścia Śliny do Narwi wynosi 103,9 m n.p.m. Deniwelacje dochodzą zatem do 66 m.

Opisywany fragment Wysoczyzny Wysokomazowieckiej pochyla się w kierunku północnym w stronę Kotliny Biebrzańskiej. W rzeźbie tych terenów zwraca uwagę rozległe obniżenie, w środku którego leży miejscowość Kulesze Kościelne. Wypełnia je zespół pagórków, wzgórz i wałów. Otaczające je strome stoki rozcinają liczne suche dolinki i rozległe koliste obniżenia. Obecność wałów tworzących jakby „cypłe” lub „ostrogi” skierowane do środka obniżenia dodatkowo urozmaica rzeźbę.

W południowo-wschodniej części dorzecza Śliny w pobliżu miejscowości Sokoły znajduje się kompleks wysokich wzgórz, osiągających 168 m n.p.m.

Charakter zwartego masywu o wyraźnie zaznaczonych w morfologii stokach i wysokości 166 m n.p.m. ma wzniesienie, na szczycie którego leży kolonia Tykocin. Na północy koło osady Krzewo—Plebanksi położony jest południkowy wał osiągający 147 m n.p.m., 1,5 km długości, 300—400 m szerokości i 22 m wysokości względnej.

Pozostały teren dorzecza Śliny stanowi obszar równinny o spadkach w granicach 0—3°.

Wąska, prostolinijna dolina Śliny ma przebieg południkowy i rozpoczyna się w osadzie Jabłoń Kościelna. Jej przedłużeniem i kontynuacją w kierunku południowym jest dolina Tłoczewki, stanowiącej dopływ Mieni. Dział wodny między wymienionymi rzekami przebiega dnem doliny na wysokości 152,5 m n.p.m.

## Morfogenetyczne typy form i ich analiza

Dział wodny w południowej części dorzecza rzeki Słiny biegnie grzbietem wzniesień, stanowiących moreny czołowej, tworzących zwartą strefę począwszy od miejscowości Gołasze—Puszcza poprzez Kalinowo—Czosnowo do osady Ruś Stara (ryc. 2). Tutaj formy marginalne urywają się, ponieważ rozdziela je dolina Słiny; ponownie prześledzić je można dopiero w okolicach Mazur i Jabłoni Rykacze. Dalszą ich konfrontacją w kierunku wschodnim są zapewne pagórki i wzgórza koło Sokołów. Opisane wzniesienia tworzą zespół form marginalnych łądolodu środkowopolskiego stadiału Wkry (Straszewska 1975) lub łądolowienia Warty (Różycki 1978). Zbudowane są one z różnoziarnistych piasków ze żwirami i głazami, jak również z gliny zwałowej. W północnych stokach, gdzie obserwuje się duże nachylenia, odsłania się materiał silnie zaburzony, wskazujący na znaczne przemieszczenia postsedymentacyjne. Uwagę zwraca duży udział skał węglanowych. Wyplukiwany z górnych warstw i wytrącany niżej  $\text{CaCO}_3$  powoduje cementację osadów, tworzy się zlepniecie czwartorzędowe (Skompski, Nowak 1965, Nowicki, Radlicz 1961, Drozdowski 1979), spotykany w okolicach Sokołów.

W obrębie tej strefy marginalnej występują liczne podmokłe obniżenia, z których biorą początek doliny. Część z nich prowadzi wody okresowo, a tylko niektóre stale. Na zachód od osady Mazury jedno z takich obniżen wypełniają torfy.

Obecność tego typu form wklęsłych wskazywać może miejsca wytapiania się fragmentów łądolodu zagrzebanych w strefie czołowomorenowej. W takich miejscach wody roztopowe rozpoczynały modelowanie sieci dolinnej.

Fakt rozcięcia strefy marginalnej Gołasze Puszcza Sokoły przez dolinę Słiny—Tłoczewki, gdzie koło Jabłoni Kościelnej dział wodny przebiega w dolinie, jak również obecność wyraźnych poziomów erozyjnych w tym miejscu zdaje się świadczyć o funkcjonowaniu w przeszłości bramy lodowej.

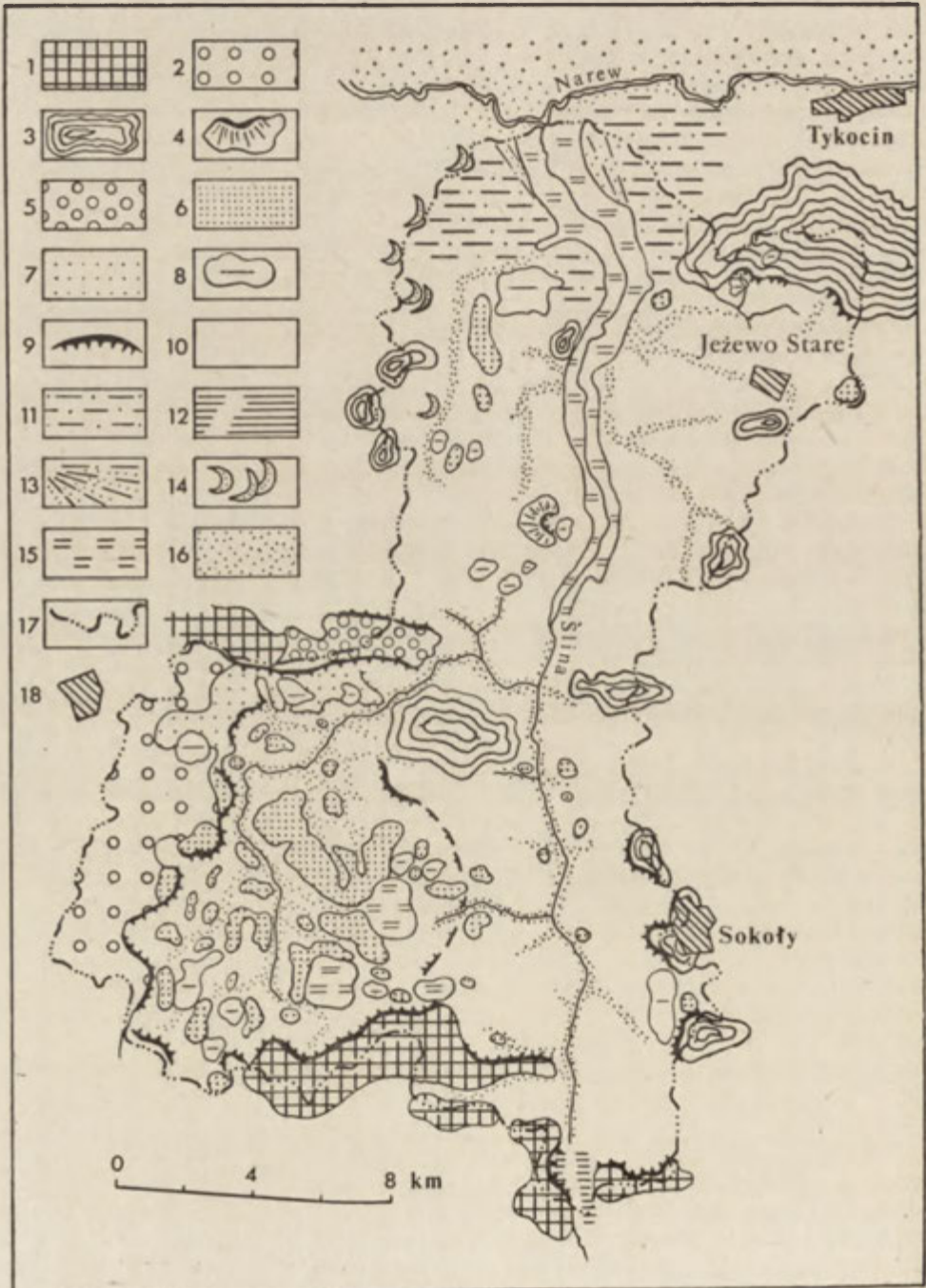
Prostoliniorny przebieg całej doliny może sugerować jej rynnowe założenie (Mojski 1972). Nie należy jednak wykluczać ewentualności, że taki układ przestrzenny doliny związany jest z nieciągłościami w starszym podłożu.

Na zapleczu opisanej strefy marginalnej rozciąga się obszar płaskiej moreny dennej. W pobliżu miejscowości Bujny jest ona piaszczysta, utworzona z różnoziarnistych piasków ze żwirami i głazami. Bardziej na północ morena denna przechodzi w gliniastą, czemu towarzyszy duża ilość głazów. To różnicowanie może być wynikiem oddziaływania wielu czynników: np. bardziej intensywnego przemycia osadów w pewnych częściach łądolodu, zróżnicowania składu mechanicznego i rozmieszczenia osadów mineralnych w łądolodzie, odmiennych procesów wytapiania się poszczególnych części łądolodu lub rozmycia form wypukłych (Troicki, Zinger 1975).

Na zachód od Sokołów wśród moreny dennej tkwią nieliczne pagórki kemowe, zbudowane w przeważającej części z piasków różnoziarnistych z pokrywą materiału zwałowego. Są to formy o niewielkich wysokościach względnych i niewielkich nachyleniach stoków, słabo zaznaczające się w krajobrazie. W ich sąsiedztwie znajdują się rozległe obniżenia z torfami (Faszczelska Biel) lub z piaskami i mułkami (okolice Sikorszczyzny). Pow-

stanie tych form wklęsłych należy zapewne tłumaczyć wytapianiem się zagrzebanych lodów.

Złożony zespół form szczelinowych wypełnia zagłębienie końcowe na zapleczu strefy marginalnej Gołasz—Puszcza Sokoły. B. Z a b o r s k i





(1927) występujące tu pagórki, wzgórza i wały nazwał: „typowym polem drumlinowym”, natomiast A. Bałuk (1973a, b, 1974) zaliczyła je do kemów. Uwagę zwraca duża różnorodność występujących tu form wypukłych. Niektóre z nich stanowią pojedyncze wzniesienia, inne tworzą połączone kompleksy. Powszechne są również wały „przyklejone” do stoków obniżenia końcowego w formie półwyspów i ostróg. Wokół kemów rozciągają się piaszczysto-mułkowe powierzchnie tarasów kemowych, leżące na różnych wysokościach (według Bałuk 1973a, b „namuły holoceńskie”). Wśród nich spotyka się wytopiska z torfami lub mułkami w dnach (Kulesze Kościelne).

Najniższe hipsometrycznie fragmenty opisywanego obniżenia końcowego zajmują rozległe powierzchnie równin torfowych Pażochowskiej Bieli, okolic Smużek, Gołaszy—Mościsk. Zajmują one duże przestrzenie bezpośrednio na zapleczu strefy marginalnej, co wskazuje na dużą rolę martwych lodów w tworzeniu rzeźby badanego terenu.

Interesujący układ przestrzenny w obrębie tego zagłębienia końcowego przedstawia sieć dolin, koncentrycznie zbiegających się do środka. Uchodzą one do Rokitnicy, stanowiącej główną oś hydrograficzną tej części dorzecza Śliny. Rokitnica zbiera wody z terenu obniżenia końcowego i wypływa poza jego obręb wąską doliną koło miejscowości Wnory Stare.

Podobne warunki hydrologiczne panowały zapewne w czasie zaawansowanego procesu deglacji. Utrudniony odpływ wód roztopowych i odpowiednia konfiguracja powierzchni lądolodu sprzyjały tworzeniu się zbiorników zastoiskowych na lodzie i w jego wnętrzu, gdzie zachodziła akumulacja osadów limnoglacialnych. W konsekwencji doprowadziło to do powstania zespołu kemów limnoglacialnych.

Od zachodu ponad obniżeniem końcowym Kuleszy Kościelnych wznosi się nieznacznie urozmaiconą powierzchnia zbudowana z piasków różnoziarnistych. Miąższość ich, jak wynika z wywiadów studziennych w wielu miejscach, przekracza 15 m. Ciągnie się ona dalej w kierunku zachodnim i kończy wyraźnym stokiem w pobliżu miejscowości Cholewy—Kolomyja.

Ryc. 2. Szkic geomorfologiczny dorzecza Śliny. 1 — moreny czołowe, 2 — stoliwo kemowe, 3 — wzgórza i plateau przetańowe, 4 — pagórki moren martwych lodów, 5 — wodnolodowcowy wał marginalny, 6 — pagórki, wzgórza i wały kemowe, 7 — terasy kemowe, 8 — obniżenia i zagłębienia wytopiskowe, 9 — krawędzie kontaktu lodowego, 10 — morena denna, 11 — równina erozyjno-akumulacyjna wód roztopowych, 12 — terasy erozyjne, 13 — stożek napływowi, 14 — pola piasków przewianych, 15 — równiny torfowe, 16 — dna dolin rzecznych z akumulacją, 17 — dział wodny dorzecza Śliny, 18 — większe miejscowości

Geomorphological sketch of the Ślina river basin. 1 — frontal moraines, 2 — kame meseta, 3 — hills and plateau in places where ice had melted, 4 — dead ice morainic hills, 5 — water-glacial marginal rampart, 6 — kame hummocks, hills and ramparts, 7 — kame terraces, 8 — cave-in depressions and hollows, 9 — margins of ice contact, 10 — basal moraine, 11 — erosion-accumulation plain of melt waters, 12 — erosion terraces, 13 — alluvial cone, 14 — fields of blown sands, 15 — peat plains, 16 — river valley bottoms with accumulation, 17 — watershed of the Ślina river basin, 18 — bigger localities

Sytuacja przestrzenna i budowa tej rozległej formy pozwoliły zakwalifikować ją jako stoliwo kemowe, uformowane między połączeniami łądolu zalegającymi w obniżeniu końcowym Kuleszy Kościelnych od wschodu i doliną rzeki Gać na zachodzie.

Druga strefa marginalna rozciąga się pomiędzy miejscowościami: Mordzele—Górki, Wnory Stare, Stypułki—Szymany. Dalszy jej ciąg prześledzić można na prawym brzegu Śliny koło osady Kierzki. Na całej długości budują ją różnoziarniste osady zwirowo-piaszczyste, lokalnie gliny z dużą ilością gładów narzutowych. W pobliżu miejscowości Wnory Stare omawiany zespół form marginalnych rozcina rzeka Rokitnica, płynąca dalej dnem obniżenia po północnej stronie wzniesień. Płaska morena denna rozciągająca się na zapleczu drugiej strefy marginalnej jest gliniasta. Często spotkać tu można duże gładzi narzutowe oraz niewielkie bezodpływowe obniżenia wytopiskowe. W kierunku północnym morena denna staje się bardziej piaszczysta (okolice Makowa, Krzewa Nowego).

W pobliżu osady Zalesie-Łabędzkie występuje kilka rozległych płaskodennych obniżen wytopiskowych wypełnionych mułkami. Biorą z nich początek wąskie doliny spod Grabowa Nowego, Sikor, Krzewa Nowego, Cibor Goleckich, Kobylina Cieszymy.

Morfologia tych form wklęsłych oraz rodzaj wyścielających je osadów pozwala przypuszczać, że przez pewien czas w trakcie wytapiania się zagrzebanych lodów obniżenia stanowiły zbiorniki wodne. Wypływające z nich wody wyerodowały wąskie doliny.

Trzecia strefa form marginalnych nie ma charakteru ciągłego i prześledzić ją można na wschód od miejscowości Cibory—Goleckie. Piaszczysto-zwirowe wzgórza wchodzące w jej skład występują w pobliżu wsi Sikory—Pawłowięta oraz na południe od Jeżewa Starego. Uwagę zwraca sytuacja przestrzenna form zakwalifikowanych jako moreny czołowe (Bałuk 1973a, b), usytuowanych na obrzeżeniu kolistego obniżenia wytopiskowego koło miejscowości Sikory—Pawłowięta. Rodzaj i sposób ułożenia materiału świadczą o akumulacji opisywanych form u podstawy lodowej ściany w warunkach deglacjacji frontalnej. Jednak głębsza analiza doprowadza do wniosku, że wzniesienia, uznane za wzgórza czołowo-morenowe, powstały wokół bryły martwego lodu w czasie zaawansowanego procesu deglacjacji. Morfogenezę omawianych form wyraźnie wskazuje na ich związek z martwym lub martwiejącym lodem, co pozwala zakwalifikować je do pagórków moren martwych lodów. Zatem budowa geologiczna nie stanowi w opisanym przypadku dostatecznego i jednoznacznego kryterium do określenia genezy form.

Pomiędzy wzniesieniami strefy marginalnej Cibory—Goleckie, Sikory—Pawłowięta w pobliżu miejscowości Krzyżewo—Plebanksi znajduje się wzgórze, którego dłuższa oś przebiega z północy na południe. Tworzą go różnoziarniste piaski ze zwirowym i gładkami. Stropowa jego część ma charakter zwałowy i osiąga miąższość do 2 m. Wzgórze otaczają piaszczyste powierzchnie, z wyraźnymi śladami obróbki eolicznej. Po obydwu stronach towarzyszą mu podobnie zorientowane doliny o prostoliniowym przebiegu. Jedna z nich położona po zachodniej stronie wału osiąga długość 8 km i nawiązuje do doliny Śliny w pobliżu wsi Targonie—Wity.

Omawiana forma wypukła koło Krzewa—Plebanski stanowi glaciefluwalny wał kemowy, a otaczające go doliny odpowiadają kierunkom odpływu wód roztopowych.

Najmłodszą strefę marginalną rozpoznaną na obszarze dorzecza Śliny

tworzą piaszczysto-żwirowe wzniesienia rozpoczynające się w pobliżu Łopuchowa i ciągnące się poprzez Kolonię Tykocin dalej ku wschodowi. Na ich przedpolu funkcję obniżenia marginalnego pełniła zapewne równoleżnikowa dolina biorąca początek koło Broniszewa. Nawiązują do niej dwa obniżenia wytopiskowe z osadami zastoiskowymi w dnach, rozciągające się koło PGR Stelmachowo i Kolonii Łopuchowo.

Stoki opisywanej strefy marginalnej opadające ku północnemu zachodowi są wyraźnie zarysowane w rzeźbie i wznoszą się 15—17 m ponad przylegającą od północy morenę denną. Odsłaniający się w nich materiał jest silnie zróżnicowany pod względem składu granulometrycznego oraz wykazuje silne zaburzenia postsedymentacyjne. Wymienione cechy osadów charakterystyczne są dla strefy kontaktu lodowego.

Opisany stok mógł powstać w wyniku pewnej etapowości zaniku łądolu w Kotlinie Biebrzańskiej. Podobne strome stoki prześledzić można wzdłuż skłonu Wysoczyzny Białostockiej (okolice Goniądza, Nowej Wsi) oraz na Wysoczyźnie Wysokomazowieckiej na wschód od Tykocina. Na zachodnim brzegu Śliny brak jest tego typu wyraźnych załomów w rzeźbie. Jest to płaska powierzchnia położona 125—107 m n.p.m., częściowo zbudowana z glin zwałowych z głazami, a lokalnie z różnoziarnistych piasków. Od zachodu wkraczają na nią pola piasków przewianych, z których w pewnych miejscach utworzone są niewielkie pagórki wydymowe. W jej obrębie na południe od miejscowości Targonie Wity znajduje się rozległe obniżenie wytopiskowe wypełnione osadami zastoiskowymi, którego średnica dochodzi 2,5 km.

Sytuacja przestrzenna, budowa geologiczna oraz charakter omawianej powierzchni wskazują, że była ona wyrównywana przez wody roztopowe. Zatem część Wysoczyzny Wysokomazowieckiej leżącej pomiędzy miejscowościami: Hermany—Zamianka i Targonie—Krytuły należy uznać za równinę erozyjną wód roztopowych, utworzoną prawdopodobnie przez wody płynące wzdłuż lodu wypełniającego obniżenie Kotliny Biebrzańskiej.

W dorzeczu Śliny występuje bogata sieć suchych dolin. Większe z nich stanowią doliny wód roztopowych, których formowanie miało miejsce w czasie wytapiania się martwych lodów zagrzebanych w osadach mineralnych. Krótsze, o nieckowatych dnach mogły powstać w warunkach klimatu peryglacjalnego.

### Dolina rzeki Śliny

W dolinie Śliny, stanowiącej oś morfologiczną omawianego obszaru wyróżnić można taras zalewowy, położony 1—1,5 m nad średni poziom wód w rzece. Na jego powierzchni występują liczne starorzecza. Koryto rzeki w górnym biegu wcięte jest 50—60 cm, a niedaleko ujścia lokalnie nawet do 1,3 m. W kilku miejscach na zboczach doliny znajdują się wyższe poziomy tarasów o wysokości 3—3,5 m. Brak odsłoneń utrudnia pełną identyfikację tych powierzchni. Nie można wykluczyć, że pewne z nich, zwłaszcza wyżej położone, stanowią tarasy kemowe.

Na północ od Jabłoni Kościelnej dolinie towarzyszą płaskie powierzchnie zbudowane z piasków ze żwirami. Mają one kontynuację w dolinie Tłoczewki, opadającej od Jabłoni Kościelnej na południe. Sytuacja przestrzenna tych form pozwala uznać je za tarasy erozyjne.

Prostolinijna dolina Śliny na pewnych odcinkach wyraźnie rozszerza się, co nasuwa przypuszczenie o starszym jej założeniu (połączone dawne wytopiska?). W miejscu jej ujścia do Kotliny Biebrzańskiej pomiędzy miejscowościami Hermany i Targonie Wielkie rozciąga się piaszczysty stożek napływowy.

Częste podtapianie dolnego i środkowego fragmentu doliny sprzyjało wytworzeniu się tu równin torfowych.

### **Rozwój rzeźby północnej części Wysoczyzny Wysokomazowieckiej w późnym plejstocenie i holocenie**

W rozwoju rzeźby glacialnej w późnym plejstocenie w dorzeczu Śliny zaznacza się pewna etapowość, czego wyrazem są cztery kolejne zespoły form marginalnych. Powstały one w trakcie zaniku łądolodu zlodowacenia Warty (Różycki 1978), zwanego stadiąłem północnomazowieckim zlodowacenia środkowopolskiego (Mojski 1972) lub glacijstadiąłem Wkry tegoż łądolodu (Straszewska 1975).

Mechanizm deglacjacji czasy lodowej w północnej części Wysoczyzny Wysokomazowieckiej wskazywać może na znacznie urozmaiconą rzeźbę podłoża. Fakt ten sprzyjał powstawaniu naprężeń w łądolodzie, a w konsekwencji tworzeniu się licznych szczelin i spękań. Procesy te przyspieszały rozpad jednolitej powłoki lodowej. W przetainach pojawiały się oazy ziemne. Podobny sposób deglacjacji miał miejsce na Wysoczyźnie Kolneńskiej, obrzeżającej Kotlinę Biebrzańską od zachodu (Musiał 1978, 1981). Przetainy formowały się najczęściej nad wyniesieniami starszego podłoża mineralnego. W ich pobliżu najintensywniej rozwinęła się sieć szczelin, tuneli, kotłów i jam na powierzchni, w obrębie i pod łądolodem.

Rozpad zwartej powłoki łądolodu Warty na terenie dorzecza Śliny rozpoczął się na linii Gołasze—Puszcza, Kalinowo—Czosnowo, Ruś Stara, Mazury, Jabłoń Rykacze, Sokoły (ryc. 3). W miarę postępu procesu deglacjacji na zapleczu wymienionej strefy utworzyły się rozległe powierzchnie silnie uszczelnionego lodu (okolice Kuleszy Kościelnych).

W tym czasie zaczął się już formować drugi zespół form marginalnych: Modzele—Górki, Wnory Stare, Stypułki—Szymany, Kierzki (ryc. 4). Zaistniała wtedy sytuacja, gdy pomiędzy dwiema opisanymi strefami marginalnymi znajdował się obszar lodu martwiejącego, tworzącego lodową zatokę. Od strony zachodniej całość zamykało stoliwo kemowe powstające pomiędzy płatami lodu wypełniającego obniżenie Kuleszy Kościelnych i dolinę rzeki Gać.

Na tym etapie deglacjacji wielkie obniżenia widoczne w dzisiejszej rzeźbie wypełniały fragmenty łądolodu, a oddzielały je „wyspy” łądu tworzące kulminacje w dzisiejszym krajobrazie. Powstał skomplikowany w zarysie system obniżeń wypełnionych lodem i wzgórz przetainowych.

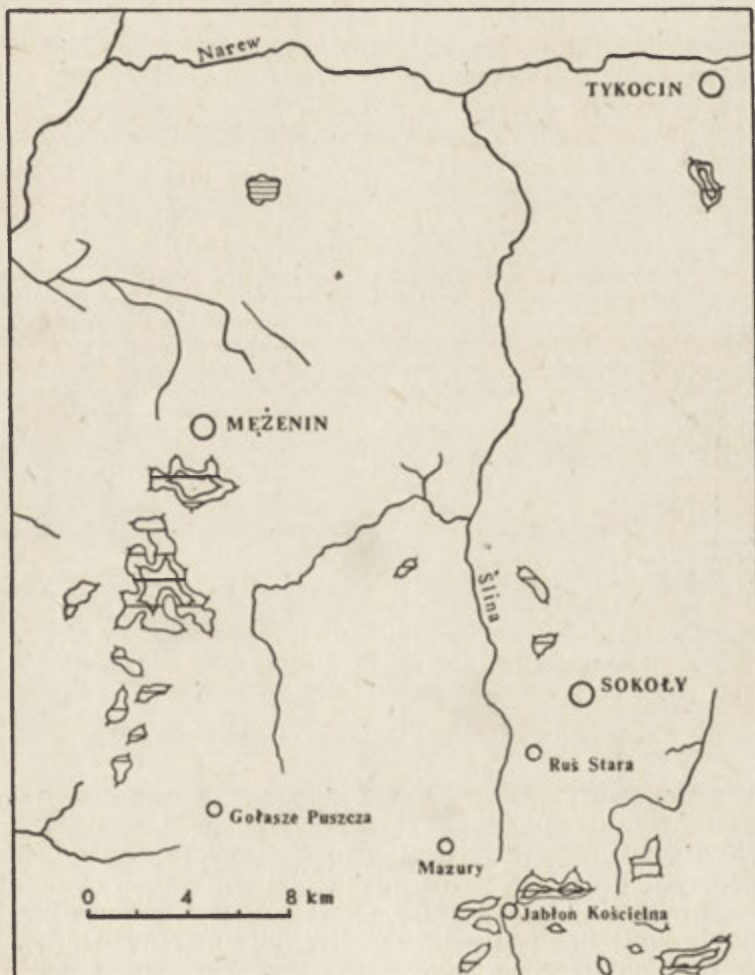
Trzecia, słabo zaznaczona w morfologii strefa marginalna: Cibory—Głębie, Sikory—Pawłowieta, Jeżewo Stare wyznacza kolejny etap zaniku łądolodu. Zapewne wtedy ponownie doszło do wydzielenia się dalszych fragmentów martwego lodu. W okresie poprzedzającym ten etap akumulowane już były osady tworzące dziś wał kemowy koło Krzewa—Plebanek.

Czwarta strefa marginalna rozwinęła się na obrzeżeniu Kotliny Bie-

brzańskiej, a prześledzić ją można na południe od Tykocina pomiędzy Łopuchowem i Stelmachowem.

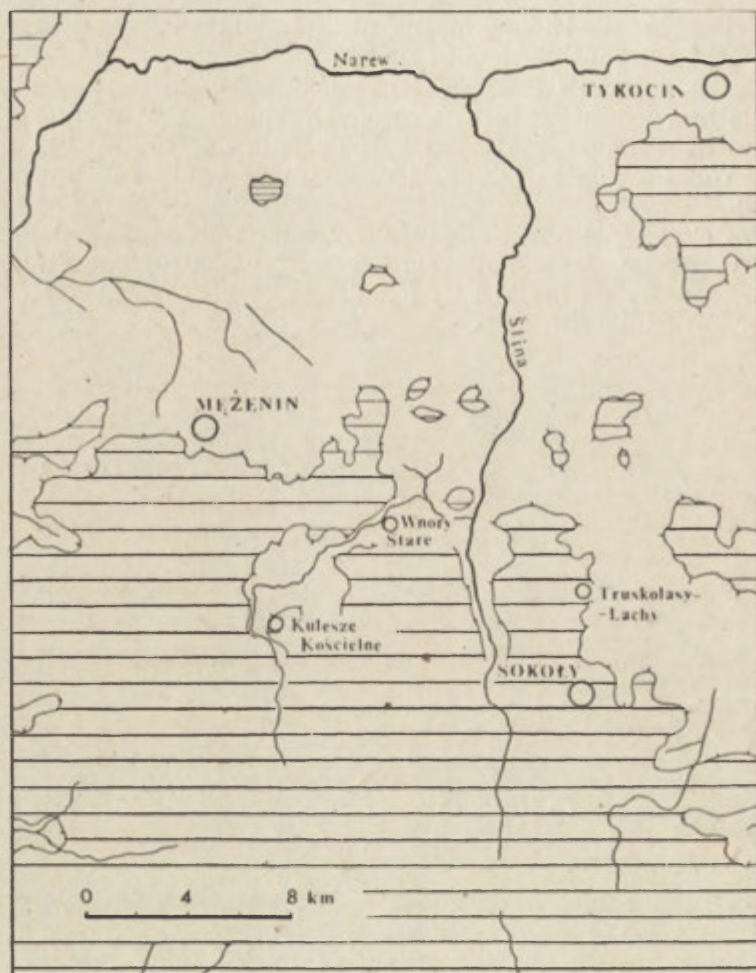
Dalsze zmniejszanie miąższości i zasięgu lądolodu spowodowało pojawienie się nowych, nieco niżej położonych fragmentów Wysoczyzny Wysockomazowieckiej przylegających bezpośrednio do Kotliny Biebrzańskiej (ryc. 5). Wody płynące wzdłuż lądolodu modelowały równinę wód roztopowych.

W tym okresie na obszarach uwolnionych od zwartej powłoki lodowej zachodziły procesy wytapiania się zagrzebanych brył lodu. W licznych jeziorach osadzały się mułki i ły (okolice PGR Stelmachowo, Kolonii Łopuchowo, Targonii Wit).



Ryc. 3. Sposób zaniku lądolodu w dorzeczu Śliny i na terenach przyległych. Objasnienia jak na ryc. 5. Etap wstępny

Manner of ice-sheet's disappearance in the Ślina river basin and adjacent areas. Symbols as in Fig. 5. Initial stage



Ryc. 4. Sposób zaniku lądolodu w dorzeczu Śliny i na terenach przyległych. Objaśnienia jak na ryc. 5. Etap zaawansowany

Manner of ice-sheet's disappearance in the Ślina river basin and adjacent areas. Symbols as in Fig. 5. Advanced stage

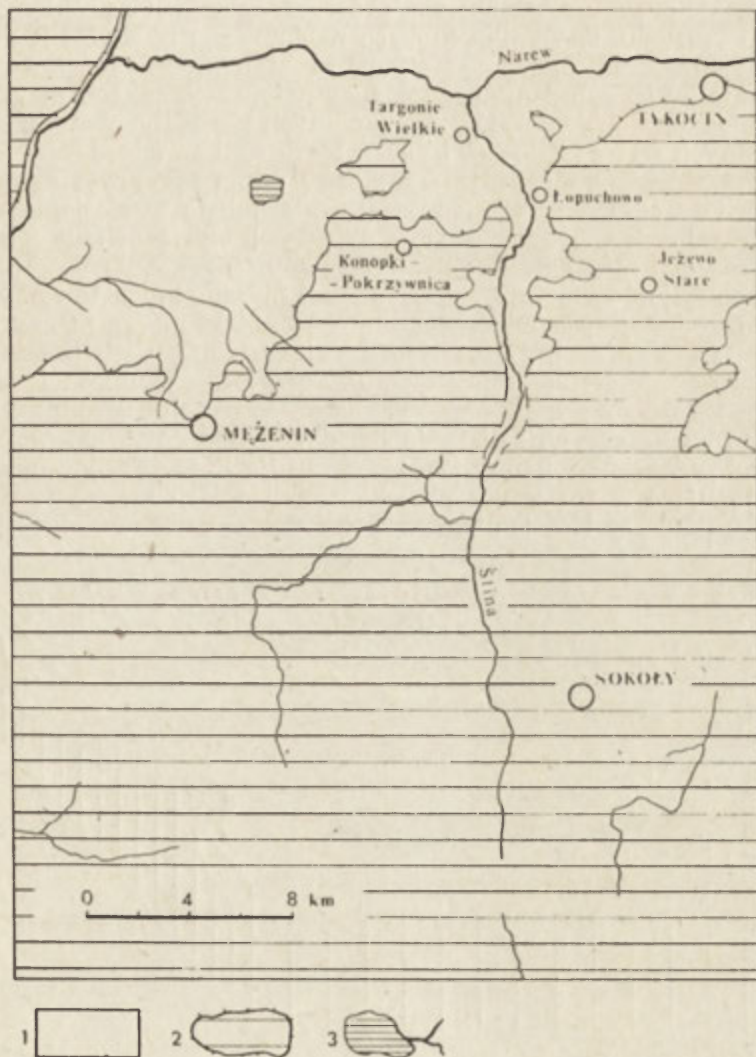
Wody roztopowe modelowały sieć dolinną. Zapewne częstym zjawiskiem było spływanie wód do bezodpływowych zbiorników wodnych. Świadczyć o tym mogą wąskie, głęboko wcięte (przełomowe) fragmenty dolin, biorących początek w rozległych obniżeniach. Prawdopodobnie z tego okresu pochodzą tarasy erozyjne widoczne w górnym biegu Śliny. Bezustannym zmianom podlegała powierzchnia moreny dennej, modelowana przez wytapiające się lody.

Pod koniec zlodowacenia Warty bogata sieć dolin, w większości uformowanych podczas deglacjacji, zapewne podlegała modyfikacji w warunkach klimatu peryglacjalnego.

Na podstawie istniejących materiałów trudno określić jakie zmiany na badanym terenie zaszły w czasie interglacjału eemskiego.

Podczas rozwoju lądolodu Wisły w dorzeczu Śliny jednocześnie miały miejsce procesy agradacji i degradacji, prowadzące do obniżania kulminacji terenowych. Rozwinęły się struktury mrozowe. Prawdopodobnie w tym czasie intensywnie sypany był stożek rzeki Śliny.

Pod koniec plejstocenu i w holocenie (Grzybowski 1978) na piaszczystych obszarach tworzyły się wydmy i pola piasków przewianych.



Ryc. 5. Sposób zaniku lądolodu w dorzeczu Śliny i na terenach przyległych. Etap końcowy. 1 — lądolód, 2 — obszary wolne od lodu, 3 — obecna sieć rzeczna i jezioro Maliszewskie

Manner of ice-sheet's disappearance in the Ślina river basin and adjacent areas. Final stage. 1 — ice-sheet, 2 — iceless areas, 3 — present drainage and the Maliszewskie Lake

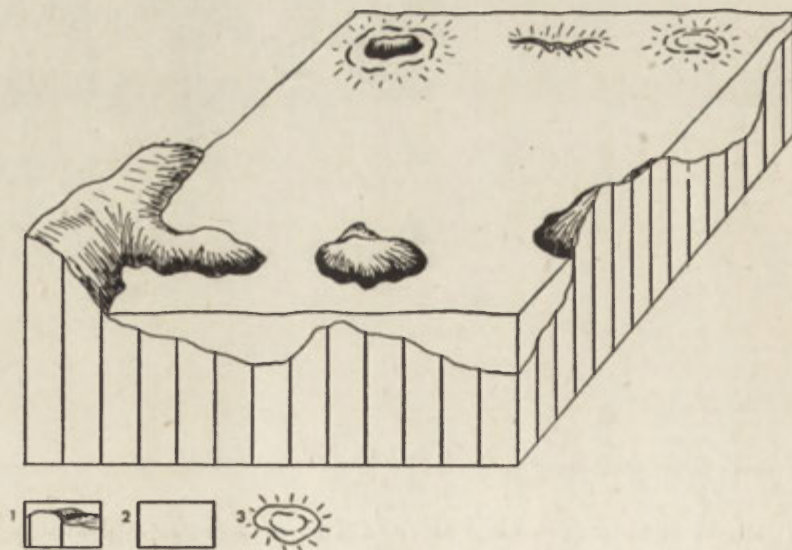
Zatapanie dolnego odcinka doliny Śliny przez wody w Kotlinie Biebrzańskiej doprowadziło do rozwoju torfowisk i powstania pokładów rudy darniowej.

### Wnioski końcowe

Przeprowadzona analiza geomorfologiczna dorzecza rzeki Śliny pozwoliła zwrócić uwagę na specyficzne procesy deglacjacji ostatniego na tych terenach lądolodu, w wyniku których modelowana była rzeźba glacialna.

1. Formy identyfikowane dotychczas jako moreny czołowe sugerujące frontalny sposób zaniku lądolodu w wielu wypadkach mają charakter wodnolodowcowych wałów marginalnych powstałych w obrębie stref marginalnych (Bartkowski 1972). Miejscami są one bardzo wyraźne, stopniowo jednak zmniejszają wysokość i nikną przykryte moreną denną. W ich przedłużeniu występują rozległe koliste wzniesienia utworzone w przetainach w lądolodzie (ryc. 6). Sposób występowania form czołowomorenowych ma charakter dyzjunktywny.

2. Rozległym formom wypukłym stref marginalnych towarzyszy zespół form drobniejszych takich jak kempy i pagórki moren martwego lodu. Spotkać je można na kulminacjach, na stokach lub u ich podstawy. Budowa tych form drobnopromiennych wskazuje na akumulację w strefie kontaktu lodowego; część z nich ma charakter szczelinowo-ablacyjny. Było to główną przyczyną zaliczania ich dotychczas do form czołowomorenowych. Wyraźnie odmienny typ reprezentują liczne drobne formy rzeźby występujące w rozległych głębokich obniżeniach mających izolowany charakter (Kulesze Kościelne).



Ryc. 6. Formowanie się stref marginalnych w czasie deglacjacji arealnej przetałnowej. 1 — grunt mineralny, 2 — lądolód, 3 — tworzące się przetałnowe

Formation of marginal zones at the time of areal deglaciation consisting in melting.

1 — mineral ground, 2 — ice sheet, 3 — places where ice is melting



3. Powyższe rozważania doprowadzają do wniosku, że deglacja w tej części Polski polegała prawdopodobnie na stopniowym odsłanianiu się w przetainach fragmentów lądu, pomiędzy którymi rozciągały się obniżenia wypełnione martwym lub martwiejącym lodem.

Mamy tu więc do czynienia ze specyficznym sposobem deglacji arealnej, w wyniku której powstał określony typ rzeźby: wzniesienia przetainowe, obniżenia po martwym lodzie, wodnolodowcowe wały marginalne oraz towarzyszący im zespół drobnych form.

#### LITERATURA

- Autowicz D. 1978, *Charakterystyka fizycznogeograficzna okolic Bruszewa*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Banaszuk H. 1980, *Geomorfologia południowej części Kotliny Biebrzańskiej*, Prace i Studia Geograficzne t. 2, Warszawa.
- Banaszuk H. 1975, *Stosunki glebowe w Dolinie Biebrzy na tle jej geomorfologii*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Bałuk A. 1973a, *Mapa geologiczna Polski 1:200 000 arkusz A i B Łomża*, Wydawnictwa Geologiczne.
- Bałuk A. 1973b, *Objaśnienia do mapy geologicznej Polski 1:200 000 arkusz Łomża*, Instytut Geologiczny.
- Bałuk A. 1974, *Zespół form kemowych w okolicach Kuleszy Kościelnych na Nizinie Podlaskiej*, Z badań czwartorzędu w Polsce, t. 15, Biul. Inst. Geol. nr 269, Warszawa.
- Barłowski T. 1972, *Budowa wewnętrzna form strefy marginalnej na obszarze ostatniego zlodowacenia na Nizinie Polskiej*, PTPN, Wyd. Matem.-Przyr. Pr. Kom. Geogr.-Geol., t. 13, z. 1, Poznań.
- Drozdowski E. 1979, *Deglacja Dolnego Powiśla w środkowym Würmie i związane z nią środowiska depozycji osadów*. Prace Geogr. IGiPZ PAN nr 132.
- Galon R., Roszkówna L. 1967, *Zasięgi zlodowaceń skandynawskich i ich stadiów recesyjnych*, (w:) *Czwartorzęd Polski*, PWN, Warszawa.
- Gniedziejko H. 1976, *Stosunki wodne przyrzeczny środkowej Sliny na tle warunków naturalnych*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Grzybowski J. 1978, *Wpływ warunków naturalnych i gospodarczej działalności człowieka na rozwój wydym w południowo-wschodniej części Kotliny Biebrzańskiej*, maszynopis w archiwum IG UAM, Poznań.
- Grzybowski J. 1981, *Rozwój wydym w południowo-wschodniej części Kotliny Biebrzańskiej (wpływ warunków naturalnych i gospodarczej działalności człowieka)*, Dok. Geogr., z. 4, Warszawa.
- Krajewski M. 1979, *Fizycznogeograficzna charakterystyka obszaru źródłowego Rokitnicy*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Kondracki J., Pietkiewicz S. 1967, *Czwartorzęd północno-wschodniej Polski*, (w:) *Czwartorzęd Polski*, PWN, Warszawa.
- Kondracki J. 1977, *Regiony fizycznogeograficzne Polski*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Mojski J. E. 1972, *Nizina Podlaska*, (w:) *Geomorfologia Polski*, t. 2, PWN, Warszawa.

- Musiał A. 1978, *Rozwój rzeźby glacialnej Wysoczyzny Kolneńskiej*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Musiał A. 1981, *Geneza strefy najwyższych wzniesień Wysoczyzny Kolneńskiej*, Prace i Studia Geograficzne, t. 5, Warszawa.
- Nowicki A. J., Radlicz K. 1961, *O występowaniu i genezie zlepieńca czwartorzędowego*, Kwart. Geol., t. 5, Warszawa.
- Orkwiszewska-Rudowska E. 1978, *Fizycznogeograficzna charakterystyka obszaru źródłowego Sliny*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Radłowska C. (red.) 1980, *Badanie rzeźby terenu w aspekcie występowania złóż czwartorzędowych na terenie województwa łomżyńskiego*, Archiwum WGiSR UW.
- Opracowanie podstaw metodycznych dla oceny wpływu zabiegów melioracyjnych na stosunki wodne w dolinie rzeki niżowej*, 1981, Archiwum WGiSR UW.
- Różycki S. Z. 1972a, *Plejstocen Polski Środkowej*, PWN, Warszawa.
- Różycki S. Z. 1972b, *Nizina Mazowiecka*, (w:) *Geomorfologia Polski*, t. 2, PWN, Warszawa.
- Różycki S. Z. 1978, *Od Mocht do syntezy stratygrafii plejstocenu Polski*, Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego, vol. 48, z. 3—4, Kraków.
- Rutkowski F. O. 1914, *O morenach czołowych w powiecie mazowieckim (gub. łomżyńska)*, Pam. Fizjogr. t. 22.
- Skompski S., Nowak J. 1965, *Piaskowce i zlepieńce czwartorzędowe*, Przegl. Geol. 4.
- Straszewski K. 1975, *Middle-polish (Riss) age of marginal forms in the vicinity of Łomża (North-Eastern Poland)*, Bull. de l'Academie Polonaise des Sciences, vol. 23, no 2.
- Tomczyk U. 1930, *Fizycznogeograficzna charakterystyka obszaru ujściowego Rokitnicy*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Troicki L. S., Zinger E. M., Koriakin W. S., Markin W. A., Michalew W. I. 1975, *Oledienienije Szpicbiergia (Swalbarda)*, Nauka, Moskwa.
- Walewska A. 1980, *Charakterystyka fizycznogeograficzna środkowego dorzecza Rokitnicy*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Wróbel M. 1978, *Charakterystyka fizycznogeograficzna miejscowości Stypułki—Szymany i okolic*, maszynopis w archiwum WGiSR UW.
- Zaborski B. 1927, *Studia nad morfologią dyluwium Podlasia i terenów sąsiednich*, Przegl. Geogr., 7.

## АНДЖЕЙ МУСЯЛ

## РАЗВИТИЕ ДЕГЛАЦИАЦИИ БАССЕЙНА РЕКИ СЛИНЫ

Река Слина, являющаяся левым притоком реки Нарев, осушает северо-восточную часть Высокомазовецкой Возвышенности (Е. Кондрачки 1977). Её бассейн охватывает разнообразную с точки зрения морфологии и геологии территорию. Здесь преобладает глинистая территория, зато выпуклые формы имеют сложную структуру, поскольку они образованы из песков, мелких алевритов, локально из илов, гравия и валунной глины. Повсеместно наблюдаются нарушения в расположении слоев.

Узкая прямолинейная долина реки Сliny имеет меридиональное направление и начинается в поселении Яблонь Костельна. Её продолжением в южном направлении является долина Глочевки, т.е. приток реки Мени.

В существующих до сих пор работах преобладает мнение о фронтальном способе исчезновения материкового ледника на Подласье (Б. Заборски 1927, Е. Кондрачки, С. Петкевич 1967, Р. Галён, Л. Рошкувна 1967, С. З. Ружицки 1972).

Проведенные исследования реки Сliny обнаружили этапы развития гляциального рельефа в позднем плейстоцене на территории бассейна реки Сliny, которые выражаются присутствием четырёх комплексов второстепенных форм. Они образовались во время исчезания материкового ледника обледенения р. Варты (С. З. Ружицки 1978). Механизм деградации материкового ледника заключался в создании земляных оазисов в местах протаивания льда. Эти явления происходили чаще всего над возвышенностями старшего минерального основания. Во льду вблизи мест где протаивает лёд наиболее развилась сеть трещин, туннелей, котлов и пещер. В таких условиях формировались комплексы мелкорадиальных форм: холмы, валы, камовые возвышенности, а также холмы морен мёртвого льда. Они появлялись концентрически на кульминациях, на склонах или у подножия больших форм протаивания льда.

Итак, деградация в этой части Польши заключалась в постепенном отрывании в местах протаивания льда фрагментов суши, между которыми растягивались понижения выполненные мёртвыми или мёртвующим льдом.

ANDRZEJ MUSIAŁ

#### THE COURSE OF DEGLACIATION IN THE ŚLINA RIVER BASIN

The Ślina river which is a left tributary of the Narew river drains the north-eastern part of the Wysokie Mazowsze High Plain (Wysoczyzna Wysokomazowiecka) (J. Kondracki 1977). Its basin covers an area which is morphologically and geologically varied. Clayey land is prevailing there, and convex forms have a complex structure and are composed partly of sands, silts, and locally of clays, gravels and boulder clay. Dislocations in the arrangement of strata can be generally observed.

The narrow and rectilinear valley of the Ślina river runs meridionally and begins in the village of Jabłoń Kościelna. It is extended and continued in a southward direction as the valley of the Tłoczewka river which is the Mienia river's tributary.

The to-date studies were dominated by view that the icesheet disappeared frontally in Podlasie (B. Zaboriski 1927, J. Kondracki, S. Pietkiewicz 1967, R. Galon, L. Roszkówna 1967, S. Z. Różycki 1972).

Research carried out on the development of glacial relief in the Ślina river basin in the Late Pleistocene Period proved that the relief developed by stages, which is reflected in the presence of four groups of marginal forms. They originated at the time of disappearance of the Warta stage ice-sheet (S. Z. Różycki 1978). The mechanism of ice-sheet degradation consisted in the formation of earth oases. Those phenomena most frequently occurred over uplifts of an older mineral substratum. In the ice, near those places where ice had melted the network of crevasses, tunnels, kettles and hollows was developed to the greatest extent. Groups of forms with small radius: hillocks, ramparts, kame hills and dead ice moraine

hills were formed in those conditions. They occur concentrically on culminations, on slopes or at the base of bigger forms which were formed in earth oases.

Thus, deglaciation consisted in that part of Poland in gradually uncovering parts of land in earth oases, and depressions occurring between those places where filled with dead or deadening ice.

Translated by *Aneta Dylewska*

JERZY KONDRACKI  
ANDRZEJ RICHLING

## Próba uporządkowania terminologii w zakresie geografii fizycznej kompleksowej

Rozwój nowego pola badań geograficznych, jakim jest geografia fizyczna kompleksowa, wpłynął na pojawienie się w literaturze naukowej nowych pojęć i terminów, które mogą być przyczyną nieporozumień i braku wspólnego języka wśród zainteresowanych. Nic zatem dziwnego, że wysuwane są z różnych stron propozycje, dotyczące uporządkowania terminologii tej dyscypliny. Jedną z pierwszych przedstawił geografowie niemieccy z NRD na międzynarodowym sympozjum w Smolenicach w 1973 roku (6). Poświęcają temu zagadnieniu uwagę geografowie radzieccy (1, 21) i bułgarscy (15), m.in. w ramach wspólnych badań RWPG, powstały również komisje terminologiczne czeska i słowacka. W dniach 6 i 7 marca 1981 r. Instytut Nauk Fizycznogeograficznych Uniwersytetu Warszawskiego zorganizował konferencję nt. *Stan kompleksowej geografii fizycznej w Polsce i perspektywy jej rozwoju z udziałem zainteresowanych osób z innych ośrodków geograficznych*. Na konferencji tej jednym z tematów obrad były właśnie zagadnienia terminologiczne. Wprowadzający referat wraz z zestawem 125 spotykanych w polskiej literaturze geograficznej terminów z zakresu geografii fizycznej kompleksowej przedstawił J. Kondracki (13). Wykaz ten nie zawierał pojęć i terminów ogólnych oraz specyficznych dla innych dyscyplin, aczkolwiek używanych w pracach z zakresu geografii fizycznej kompleksowej. Referaty dotyczące terminologii tej dyscypliny przedstawili również T. Bartkowski (5), H. Maruszczak (14) i T. Gacki (8). W wyniku dyskusji powołano we wnioskach końcowych komisję w składzie: T. Bartkowski, J. Kondracki, A. Marsz i A. Richling do przygotowania krótkich definicji przedstawionych terminów w celu ich upowszechnienia. Definicje zostały wstępnie opracowane przez J. Kondrackiego i A. Richlinga, a następnie przedyskutowane i uzgodnione w gronie wszystkich członków komisji na spotkaniu w dniu 19 X 1981 r. Prezentujemy je szerszemu gronu zainteresowanych w innym układzie niż na wspomnianej konferencji, a mianowicie w podziale na trzy grupy, tj. na terminy dotyczące kierunków badań, przedmiotu badań w ogólności oraz w zróżnicowaniu przestrzennym, uwzględniając pojęcia pochodne oraz synonimy, wprowadzone przez autorów zagranicznych, a powtórzone w polskim piśmiennictwie. Na zakończenie dołączony został alfabetyczny wykaz terminów wraz z ich odpowiednikami w językach rosyjskim, niemieckim, angielskim i francuskim. Prezentowane zestawienie nie jest z pewnością pełne, ale mamy nadzieję, że może być użyteczne jako pierwsza próba uporządkowania naszej terminologii w omawianym zakresie.

## 1. Terminy dotyczące kierunku badań

**1.1. Geografia fizyczna** — ukształtowany w toku rozwoju nauki zespół dyscyplin, zajmujących się badaniem zewnętrznych sfer Ziemi, szczególnie form powierzchni litosfery (geomorfologia), hydrosferą (hydrologia wód lądowych i oceanografia), klimatem (klimatologia), biosferą (biogeografia), pedosferą (pedogeografia), a także całokształtem wymienionych sfer, nazywanym łącznie epigeosferą (por. 2.1.) lub środowiskiem przyrodniczym (geografia fizyczna kompleksowa). Wskazane dyscypliny zaliczane są tradycyjnie do nauk geograficznych (geografii), ale badaniem poszczególnych sfer Ziemi zajmują się w swoisty sposób również inne nauki przyrodnicze: geologiczne, geofizyczne, biologiczne a także geodezja i gleboznawstwo.

**1.2. Geografia fizyczna kompleksowa** — nauka o strukturze i funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego (epigeosfery), traktowanego jako całość złożona z wzajemnie powiązanych i wzajemnie na siebie oddziałujących składników — komponentów i elementów krajobrazu. Do najważniejszych zadań geografii fizycznej kompleksowej należą: analiza zależności między składnikami środowiska przyrodniczego, delimitacja geokompleksów, określanie ich treści, hierarchiczne porządkowanie mozaiki wyodrębnionych jednostek, badanie ich dynamiki i historii rozwoju oraz prognozowanie zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym.

**1.3. Geografia fizyczna ogólna** — 1) nauka zajmująca się badaniem środowiska przyrodniczego (epigeosfery) w skali całej Ziemi; 2) synonim geografii fizycznej kompleksowej.

**1.4. Geografia fizyczna regionalna** — nauka zajmująca się badaniem indywidualnych geokompleksów.

**1.5. Geografia fizyczna stosowana** — nauka zajmująca się badaniem środowiska przyrodniczego dla celów użytkarnych. Podstawowym celem geografii fizycznej stosowanej jest określenie optymalnego sposobu gospodarowania środowiskiem przyrodniczym, w czym zawiera się ochrona i kształtowanie środowiska. Do najważniejszych zadań należą: ocena potencjału krajobrazu i prognoza zmian geokompleksów. Jednym z kierunków geografii fizycznej stosowanej jest fizjografia urbanistyczna.

**1.6. Fizjografia urbanistyczna** — dział geografii fizycznej stosowanej zajmujący się możliwością wykorzystania naturalnych cech krajobrazu dla konstrukcji planów zagospodarowania przestrzennego.

**1.7. Krajobrazoznawstwo** — tłumaczenie terminów: *Landschaftskunde* (niem.) i *landszaftowiedienije* (ros.) Krajobrazoznawstwo jest rzadko używanym synonimem nauki o krajobrazie.

**1.8. Nauka o krajobrazie** — nauka o strukturze i funkcjonowaniu geokompleksów; por. geografia fizyczna kompleksowa (1.2.).

**1.9. Fizyka krajobrazu** — dział nauki o krajobrazie zajmujący się badaniem procesów przyrodniczych przy zastosowaniu metod fizyki.

**1.10. Geochemia krajobrazu** — dział nauki o krajobrazie zajmujący się badaniem składu chemicznego komponentów krajobrazu oraz migracją elementów chemicznych w krajobrazie.

**1.11. Geoekologia** — synonimy: biologia krajobrazu, ekologia krajobrazu, fizjologia krajobrazu, nauka o krajobrazie (porównaj 1.8.).

**1.12. Paleogeografia** — nauka zajmująca się badaniem zjawisk fizyczno-geograficznych w przeszłości i historii krajobrazów (geokompleksów).

## 2. Terminy dotyczące przedmiotu badań i ich pochodne

- 2.1. Epigeosfera** — synonimy: powłoka krajobrazowa, powłoka geograficzna, powłoka ziemska, sfera krajobrazowa; zewnętrzna sfera Ziemi kształtowana pod wpływem energii słonecznej i energii wyzwalającej się z wnętrza Ziemi. W skład epigeosfery wchodzi atmosfera, hydrosfera, litosfera i biosfera.
- 2.2. Kontinuum geograficzne** — ogólnoziemski związek wszystkich zjawisk geograficznych wyrażający się w ciągłości epigeosfery i stopniowym przechodzeniu jednych jej fragmentów w drugie.
- 2.3. Indywiduum geograficzne** — jednostka geograficzna (część powierzchni Ziemi) o niepowtarzalnych cechach, wynikających z położenia i różnic struktury przestrzennej.
- 2.4. Przestrzeń geograficzna** — forma istnienia materii w epigeosferze.
- 2.5. Przyroda, natura** — wszystkie zjawiska rządzone przez prawa fizyczne, chemiczne i biologiczne.
- 2.6. Komponent przyrody** — jednolity pod względem stanu agregacyjnego obiekt materialny. W epigeosferze do komponentów przyrody należą: powietrze, woda, lód, skały, gleba, rośliny i zwierzęta (por. 3.12.).
- 2.7. Struktura przestrzenna, struktura fizycznogeograficzna** — przestrzenny rozkład geokompleksów i wzajemne między nimi relacje.
- 2.8. Środowisko geograficzne** — termin rozpowszechniony, jednak nieodpowiedni jako tautologiczny (środowisko geograficzne jest to przedmiot badań geografii). Zob. środowisko przyrodnicze (2.9.).
- 2.9. Środowisko przyrodnicze** — całokształt czynników abiotycznych i biotycznych, naturalnych i zmienionych w rezultacie działalności społecznej ludzkiej; środowisko przyrodnicze stanowi przedmiot badań geografii fizycznej.
- 2.10. Siedlisko** — 1) miejsce, w którym żyje dany organizm lub zbiorowisko organizmów (7); 2) suma wszystkich czynników abiotycznych i biotycznych określających możliwość życia organizmów roślinnych lub zwierzęcych w danym miejscu.
- 2.11. Teren** — 1) dowolny fragment powierzchni ziemi; 2) przestrzenna jednostka fizycznogeograficzna — traktowana zazwyczaj w aspekcie typologicznym. W tym znaczeniu jest to zespół uroczysk odpowiadających większym formom rzeźby powierzchni ziemi lub kompleksom form rzeźby, odpowiednik ekochory (2.26.).
- 2.12. Terytorium** — dowolny fragment powierzchni ziemi o określonych granicach.
- 2.13. Terytorialny kompleks przyrodniczy** — synonim terminu geokompleks (por. 2.15.) lub krajobrazu (por. 3.1.).
- 2.14. Zasoby przyrody** — składniki środowiska przyrodniczego, które mogą być wykorzystane dla zaspokojenia potrzeb człowieka.

### a) Terminy z przedrostkiem „geo-”

- 2.15. Geokompleks** — synonimy: terytorialny kompleks przyrodniczy, kompleks fizycznogeograficzny. Prawidłowy przestrzenny zespół wzajemnie powiązanych komponentów przyrodniczych, geokompleksy tworzą układy hierarchiczne, poczynając od facji do epigeosfery.
- 2.16. Geomer** — 1) według H. Carola (12) — dowolna część geosfery

(tj. epigeosfery); 2) areał homogenicznego geokompleksu o cechach określonych w jednym punkcie pomiarowym (6). Termin w polskiej literaturze naukowej dotychczas nie używany.

**2.17. Geoptom** — według O. Wernli'ego dowolna część geosfery rozpatrywana z określonego punktu widzenia (12). Termin w polskiej literaturze naukowej nie używany.

**2.18. Geosfera** — 1) sfera w budowie Ziemi w przybliżeniu symetryczna w stosunku do jej środka i zbudowana z materii, znajdującej się w jednakowym stanie fizycznym (2); 2) synonim epigeosfery (6).

**2.19. Geosystem** — 1) dowolny układ zjawisk w epigeosferze traktowany przy zastosowaniu teorii systemów (2); 2) geokompleks badany i interpretowany przy pomocy teorii systemów (6).

**2.20. Geotop** — element krajobrazu (por. 3.27.). — podstawowa jednostka kartowania terenowego geokompleksów (6). Termin w polskiej literaturze naukowej nie używany.

**2.21. Geochora** (6) — synonim: „region fizycznogeograficzny” (por. 4.4.). Termin w polskiej literaturze naukowej nie używany.

#### b) Terminy z przedrostkiem „eko-”

Terminy z przedrostkiem „eko-” wyrażają pojęcia, zawierające relacje między organizmami żywymi a czynnikami abiotycznymi.

**2.22. Ekokompleks** — termin, który można uważać za synonim geokompleksu (por. 2.15.), w polskiej literaturze geograficznej nie jest używany.

**2.23. Ekosfera** — synonim biosfery, rozumianej nie tylko jako suma flory i fauny, lecz jako całość świata organicznego Ziemi wraz z jego środowiskiem.

**2.24. Ekosystem** — całokształt żywych organizmów i otaczającego ich środowiska we wzajemnym powiązaniu. Pojęcie bez rangi, stosowane do układów różnej wielkości.

**2.25. Ekotop** — synonimy: facja (geoekologiczna), elementarny kompleks przyrodniczy, komórka krajobrazowa, krajobraz elementarny. Najmniejszy geokompleks, jednorodny z punktu widzenia podstawowych komponentów krajobrazu. Ekotop cechuje się zatem niezróżnicowanym elementem rzeźby terenu, niezróżnicowanym podłożem skalnym, glebą, stosunkami wodnymi, jednym zespołem roślinnym i niezróżnicowanym topoklimatem.

**2.26. Ekochora** — jednostka przestrzenna złożona z zespołu ekotopów i stanowiąca jeden z najniższych szczebli regionalizacji fizycznogeograficznej, ale rozpatrywana zazwyczaj w aspekcie typologicznym jako odpowiednik typu terenu (por. „teren” 2.11.).

#### c) Terminy z przedrostkiem „fizjo-”

Terminy z przedrostkiem „fizjo-” oznaczają geokompleksy wyróżniane na podstawie tylko abiotycznych komponentów środowiska przyrodniczego. Objasnienie to nie odnosi się do dawnego pojęcia fizjografii jako opisu przyrody.

**2.27. Fizjocenoza** (22) — zob. uroczysko (4.26.).

**2.28. Fizjokompleks** — terytorialny kompleks dowolnego zakresu wiel-



kościowego wyodrębniony na podstawie zespołu cech abiotycznych. W polskiej literaturze naukowej termin nie używany.

**2.29. Fizjotop** — najmniejsza jednostka przestrzenna jednorodna pod względem cech abiotycznych.

**2.30. Fizjochora** — jednostka regionalna dowolnego zakresu wielkoścowego wyznaczona na podstawie cech abiotycznych. W polskiej literaturze naukowej termin nie używany.

#### d) Terminy z przedrostkiem „synerg-”

Grupa terminów zaproponowanych w 1963 r. przez J. Schmithüsen a, a opartych na źródłosłowie greckim „syn-ergon” — współdziałanie. Propozycja ta nie znalazła szerszego oddźwięku (12) i nie jest w literaturze polskiej stosowana.

**2.13. Synergia** — zob. krajobraz (w znaczeniu ogólnym).

**2.32. Synergoza** — krajobraz indywidualny, tj. region fizycznogeograficzny.

**2.33. Synergen** — zespół krajobrazów.

**2.34. Synergotyp** — typ krajobrazu.

**2.35. Synergont** — część krajobrazu.

**2.36. Synergetyka** — nauka o krajobrazie.

### 3. Krajobraz i pojęcia pochodne

**3.1. Krajobraz** — 1) część epigeosfery stanowiąca złożony przestrzennie geokompleks o swoistej strukturze i wewnętrznych powiązaniach; krajobrazy rozpatruje się zwykle w aspekcie typologicznym i układzie hierarchicznym; 2) zewnętrzny wygląd powierzchni Ziemi z określonego miejsca.

**3.2. Krajobraz antropogeniczny** — krajobraz kulturowy — krajobraz zmieniony w istotny sposób w rezultacie gospodarczej działalności człowieka.

**3.3. Krajobraz elementarny** — zob. ekotop (2.25.).

**3.4. Krajobraz naturalny** — krajobraz wyróżniany i klasyfikowany na podstawie cech przyrodniczych.

**3.5. Krajobraz pierwotny** — krajobraz nie zmieniony przez człowieka.

**3.6. Analiza krajobrazu** — badanie składników (komponentów i elementów) krajobrazu.

**3.7. Biologia krajobrazu** (24) — termin obecnie nie używany, synonim geoekologii, względnie nauki o krajobrazie (por. 1.8., 1.11.).

**3.8. Ekologia krajobrazu** — termin wychodzący obecnie z użycia, synonim geoekologii, względnie nauki o krajobrazie (por. 1.8., 1.11.).

**3.9. Fizjologia krajobrazu** — synonim geoekologii względnie nauki o krajobrazie (por. 1.8., 1.11.). Termin w literaturze naukowej polskiej nie używany.

**3.10. Homeostaza krajobrazu** — zdolność powrotu krajobrazu do stanu poprzedniego lub zbliżonego do poprzedniego przy działaniu czynników zakłócających, stanowiąca odbicie procesów samoregulujących.

**3.11. Komórka krajobrazowa** — zob. ekotop (2.25.).

**3.12. Komponent krajobrazu** — wyodrębniony w toku rozwoju nauki

obiekt cząstkowych badań krajobrazu. Do komponentów krajobrazu zalicza się: budowę geologiczną, rzeźbę terenu, klimat, wody powierzchniowe i podziemne, roślinność, zwierzęta i gleby, w istniejącym aktualnie stanie (także zmienionym przez działalność ludzką). Zobacz również element krajobrazu (3.27.).

**3.13. Kształtowanie krajobrazu, gospodarowanie środowiskiem** — zabiegi mające na celu przekształcenie środowiska przyrodniczego w żądanym kierunku. Najczęściej przez kształtowanie krajobrazu rozumie się dążenie do optymalizacji stanu środowiska przyrodniczego.

**3.14. Morfologia krajobrazu** — synonim struktury przestrzennej krajobrazu (por. 3.24.).

**3.15. Morfologiczna część krajobrazu** — zob. element krajobrazu (3.27.).

**3.16. Ocena krajobrazu, diagnoza krajobrazu** — ocena pewnych kategorii zasobów przyrody (potencjału krajobrazu) dla różnych form działalności człowieka. Alternatywna ocena, zmierzająca do wyboru najbardziej właściwej funkcji poszczególnych fragmentów terenu jest równoznaczna z określeniem zasad gospodarowania środowiskiem względnie kształtowania krajobrazu (por. 3.13.).

**3.17. Ochrona krajobrazu, ochrona środowiska przyrodniczego** — zabiegi mające na celu przeciwdziałanie degradacji środowiska przyrodniczego oraz działalność zmierzająca do wyłączenia z niewłaściwego użytkowania szczególnie cennych geokompleksów.

**3.18. Planowanie krajobrazu** — synonim kształtowania krajobrazu (por. 3.13.).

**3.19. Potencjał krajobrazu** — możliwości wykorzystania, których dostarcza krajobraz przy jego określonych zasobach (por. zasoby przyrody 2.14.).

**3.20. Prognoza krajobrazu** — przewidywanie zmian środowiska przyrodniczego zachodzących pod wpływem procesów naturalnych i działalności człowieka.

**3.21. Piętrowość krajobrazu** — zjawisko prawidłowej zmienności geokompleksów górskich, związane ze zmianą wysokości bezwzględnej. Piętrowość jest również uzależniona od szerokości geograficznej oraz od wielkości i zwartości masywu górskiego.

**3.22. Składnik krajobrazu** — synonim komponentu i elementu krajobrazu (por. 3.12. i 3.27.).

**3.23. Stabilność krajobrazu, wytrzymałość krajobrazu** — odporność krajobrazu na wszelkie zmiany. Stabilność zależy od liczby i charakteru składników oraz rodzaju i siły powiązań pomiędzy nimi.

**3.24. Struktura krajobrazu** — zespół składników tworzących krajobraz i wzajemne między nimi relacje.

**3.25. Typ krajobrazu** — 1) określenie ogólne wszystkich szczebli typologicznej klasyfikacji krajobrazowej (por. typologia krajobrazów); 2) najwyższa jednostka taksonomiczna typologicznej klasyfikacji krajobrazów (21).

**3.26. Typologia krajobrazów** — zob. typologia fizycznogeograficzna (4.2.). W klasyfikacji typologicznej krajobrazów wyróżnia się następujące szczeble hierarchiczne (poczynając od najwyższego): klasa, rodzaj, gatunek i odmiana; możliwe są również szczeble pośrednie.

**3.27. Element krajobrazu, morfologiczna część krajobrazu** — geokompleks niskiej rangi taksonomicznej (por. ekotop, facja, uroczysko, teren). Mozaika takich geokompleksów występujących na określonym podłożu i o

określonym sposobie wykorzystania składa się na gatunek i odmianę krajobrazu.

**3.28. Rodzaj krajobrazu** — wyższy szczebel klasyfikacji typologicznej krajobrazu, obejmujący pokrewne pod względem genetycznym gatunki krajobrazu (np. krajobrazy nadmorskie, młodoglacjalne, staroglacjalne, dolin rzecznych itp.).

**3.29. Klasa krajobrazu** — najwyższy szczebel w klasyfikacji typologicznej krajobrazu naturalnego, wyróżniany na podstawie cech klimatycznych, będących funkcją strefowego rozkładu energii słonecznej oraz ukształtowania powierzchni. Wyróżnia się krajobrazy strefowe: górskie, wyżynne i nizinne.

**3.30. Strefa krajobrazowa** — zob. strefa geograficzna (4.7.).

**3.31. Wytrzymałość krajobrazu** — zob. stabilność krajobrazu (3.23.).

**3.32. Zagospodarowanie krajobrazu** — termin nie sprecyzowany, bliski kształtowaniu krajobrazu (por. 3.13.).

#### 4. Terminy dotyczące zróżnicowania przestrzennego

##### a) Pojęcia ogólne

**4.1. Naturalny podział przestrzenny** — podział fizycznogeograficzny — zob. regionalizacja fizycznogeograficzna (4.3.).

**4.2. Typologia fizycznogeograficzna** — procedura wydzielenia i systematyzowania typów geokompleksów występujących mozaikowo w środowisku przyrodniczym. Polega ona na klasyfikacji geokompleksów na podstawie podobieństwa cech i pozwala na ustalenie prawidłowości występujących w środowisku.

**4.3. Regionalizacja fizycznogeograficzna** — procedura wyróżniania i systematyzowania indywidualnych, zwartych terytorialnie geokompleksów w układzie hierarchicznym. Istota regionalizacji fizycznogeograficznej polega na określaniu granic wynikających z różnic pomiędzy geokompleksami, a uwarunkowanych m. in. położeniem geograficznym.

W systemie regionalizacji fizycznogeograficznej kontynentów wyróżnia się następujące szczeble hierarchiczne: obszar fizycznogeograficzny, strefa geograficzna (zob. 4.7.), prowincja, podprowincja, makroregion, mezoregion, mikroregion (wszystkie szczeble z opuszczanym zwykle dodatkiem „fizycznogeograficzny” lub „naturalny”).

**4.4. Region fizycznogeograficzny, region naturalny** — uogólniona nazwa indywidualnych jednostek regionalizacji fizycznogeograficznej dowolnej rangi taksonomicznej. Synonimy: geochora, idiochora.

**4.5. Pas geograficzny** — najwyższy szczebel szerokościowego podziału epigeosfery wyróżniany na podstawie cech klimatu, związanych z globalną cyrkulacją troposferyczną. Pasy geograficzne dzielą się na strefy geograficzne (por. 4.7.).

**4.6. Sektor geograficzny** — uwarunkowana makrostrukturą geologiczną część pasa geograficznego o określonym stopniu oceanizacji lub kontynentalizacji klimatu.

**4.7. Strefa geograficzna, strefa krajobrazowa** — uwarunkowany klimatycznie szerokościowy geokompleks cechujący się swoistym ustrojem termicznym i wilgotnościowym, którego odbiciem jest typ naturalnych zbiorowisk roślinnych i gleb. Strefa geograficzna stanowi część pasa geograficznego (por. 4.5.) i dzieli się na prowincje (por. 4.3.).

**4.8. Zakres wielkościowy, dymensja** — zróżnicowanie geokompleksów na kategorie w zależności od metod badawczych związanych z ich rozmiarami i różną specyfiką wewnętrznych powiązań w tych geokompleksach. Rozróżnia się (6.16.) następujące zakresy wielkościowe: topiczny, choryczny, regionalny i geosferyczny (planetarny).

**b) Terminy z formantem „chora”**

Jest to grupa terminów, wprowadzona przez geografów niemieckich (6, 12, 16) na określenie indywidualnych geokompleksów w średnim zakresie wielkościowym, a opartych na greckim wyrazie „chora” — przetrzeń. W polskiej literaturze naukowej terminy te w zasadzie nie przyjęły się, a ich odpowiednikami są częściowo wyrazy złożone z formantem „region”.

**4.9. Choretyka** — zob. geografia fizyczna regionalna (1.4.).

**4.10. Idiochora** — zob. region fizycznogeograficzny (4.4.).

**4.11. Megachora** — zob. prowincja, ew. podprowincja fizycznogeograficzna (4.4.).

**4.12. Makrochora** — zob. makroregion (4.4.).

**4.13. Mezochora** — zob. mezoregion (4.4.).

**4.14. Mikrochora** — zob. mikroregion (4.4.).

**4.15. Ekochora** — zob. 2.26.

**Fizjochora** — zob. 2.30.

**Geochora** — zob. 2.21.

**Nanochora** — zob. uroczysko (4.26.).

**c) Terminy z formantem „top”**

Jest to grupa terminów, wprowadzona przez geografów niemieckich (6, 12, 16) na określenie najmniejszej homogenicznej z danego punktu widzenia jednostki w topicznym zakresie wielkościowym, a opartych na greckim wyrazie „topos” — miejsce.

**4.16. Biotop** — najmniejsza jednostka przestrzenna charakteryzująca się występowaniem jednego zespołu roślinnego.

**4.17. Hydrotop** — najmniejsza jednostka przestrzenna o jednorodnym charakterze występowania i obiegu wody.

**4.18. Klimatop** — najmniejsza jednostka przestrzenna o jednorodnym topoklimacie (lokalnym bilansie energetycznym).

**4.19. Morfotop** — najmniejsza jednostka przestrzenna o jednakowych cechach morfograficznych i jednakowej współczesnej morfodynamice.

**4.20. Pedotop** — najmniejsza jednostka przestrzenna charakteryzująca się jednorodnymi cechami gleby.

**Ekotop**, zob. 2.25.

**Fizjotop**, zob. 2.29.

**Geotop**, zob. 2.20.

**d) Inne terminy i pojęcia odnoszące się do jednostek kartowanych w terenie**

**4.21. Elementarny kompleks przyrodniczy**, zob. ekotop (2.25.).

**4.22. Epifacja**, zob. ekotop (2.25.).

- 4.23. Facja** (geoekologiczna), zob. ekotop (2.25.).
- 4.24. Katena** (geoekologiczna) — prawidłowe następstwo ekotopów (facji) wzdłuż linii przekroju rzeźby terenu.
- 4.25. Rząd facji**, zob. katena (4.24.).
- 4.26. Uroczysko** — zespół powiązanych genetycznie ekotopów (facji), odpowiadający najczęściej określonej mezoformie rzeźby o jednorodnym podłożu skalnym i sposobie użytkowania (np. wawóz lessowy, zalesiona wydma, zagłębienie bezodpływowe z łąką itp.).
- 4.27. Poduroczysko** — część uroczyska różniąca się od pozostałych części cechami facjalnymi.

#### Wybrane pozycje z piśmiennictwa

1. Aleksandrowa T. D. 1980, *Łandschaftnaja tierminologija i sposoby jejo uporiadocznienija. Struktura, dinamika i razwitie łańdszaftow*, Inst. Geogr. AN SSSR, Moskwa.
2. Armand D. L. 1978, *Nauka o krajobrazie*, (tłum. J. Kondracki), PWN, Warszawa.
3. Barsch H. W. 1979, *W sprawie pojęć dotyczących powłoki ziemskiej i jej przestrzennego rozczłonkowania w terminologii nauki o krajobrazie*, (tłum. A. Szawarska), Przegl. Zagr. Lit. Geogr., z. 2.
4. Bartkowski T. 1977, *Metody badań geografii fizycznej*, PWN, Warszawa.
5. Bartkowski T. 1981, *Niektóre propozycje terminologiczne w dziedzinie geografii fizycznej kompleksowej*, (w:) *Stan kompleksowej geografii fizycznej w Polsce i perspektywy jej rozwoju*, Wyd. Geogr. i Studiów Reg. UW, Warszawa.
6. *Beiträge zur Klärung der Terminologie im der Landschaftsforschung*, Red. G. Haase, Leipzig 1973.
7. Flis J. 1982, *Szkolny słownik geograficzny* (II wyd.), WSiP, Warszawa.
8. Gacki T. 1981, *Pojęcie krajobrazu w kompleksowych badaniach fizycznogeograficznych*, (w:) *Stan kompleksowej geografii fizycznej w Polsce i perspektywy jej rozwoju*, Wyd. Geogr. i Studiów Reg. UW, Warszawa.
9. Haase G. 1964, *Landschaftsökologische Detailuntersuchung und natürliche Gliederung*, *Pet. Mitt.*, z. 1/2.
10. Kalesnik S. 1964, *Geografia fizyczna ogólna*. (tłum. I. Gieysztorowa i J. Kondracki), PWN, (III wyd.), Warszawa.
11. Kondracki J. 1974, *Teoretyczne zagadnienia kompleksowych badań krajobrazowych*, *Przegl. Geogr.* 46, z. 4.
12. Kondracki J. 1976, *Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej*, PWN (II wyd.), Warszawa.
13. Kondracki J. 1981, *Terminologia kompleksowej geografii fizycznej*, (w:) *Stan kompleksowej geografii fizycznej w Polsce i perspektywy jej rozwoju*, Wyd. Geogr. i Studiów Reg. UW, Warszawa.
14. Maruszczak H. 1981, *Propozycja ujednoczenia terminologii jednostek przestrzennych w geografii fizycznej*, (w:) *Stan kompleksowej geografii fizycznej w Polsce i perspektywy jej rozwoju*, Wyd. Geogr. i Studiów Reg. UW, Warszawa.
15. Miszew K., Danewa M. 1980, *O standartizacji terminów łańdszaftowiedzenia i sfery ochrony przyrody w NR Bułgarii. Struktura, dynamika i rozwitie łańdszaftow*. Inst. Geogr. AN SSSR, Moskwa.
16. Neef E. 1967, *Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre*, Gotha—Leipzig.

17. Pietkiewicz S., Żmuda S. 1973, *Słownik pojęć geograficznych*, Wiedza Powszechna.
18. Richling A. 1979, *Gospodarowanie środowiskiem jako naczelný problem ukierunkowanej praktycznie geografii fizycznej*, *Przeł. Geogr.*, t. 51.
19. Richling A. 1981, *Metody badań kompleksowej geografii fizycznej*, PWN, Warszawa.
20. *System of basic notions in landscape synthesis*. Materiał na konferencję naukową w Smolenicach, Bratysława 1981.
21. Szczukin I. S. 1980, *Czterydziesięcý encyklopedyczny słownik terminów po fizycznej geografii*, Moskwa.
22. Wodziczko A. 1950, *O biologii krajobrazu*, *Przeł. Geogr.*, t. 22.

Alfabetyczne zestawienie terminów oraz ich obcojęzycznych odpowiedników

Oznaczenie w spisie	Terminy				
	polski	rosyjski	niemiecki	angielski	francuski
1	2	3	4	5	6
3.6	analiza krajobrazu		Analyse der Landschaft	landscape analysis	
3.7	biologia krajobrazu				
4.16	biotop	биотоп	Biotop	biotope	
4.9	choretyka		Choretik		
3.16	diagnoza krajobrazu			landscape diagnosis	
4.8	dymensja		Dimension		
2.26	ekochora	местность	Ökochore		
2.22	ekokompleks		Ökokomplex		
3.8	ekologia krajobrazu		Landschaftsökologie		
2.23	ekosfera		Ökosphäre		
2.24	ekosystem	экосистема	Ökosystem	ecosystem	ecosystème
2.25	ekotop	экоtop	Ökotopt	ecotope	
4.21	elementarny kompleks przyrodniczy	элементарный природный комплекс			
3.27	element krajobrazu		Geotop		
2.1	epigeosfera	эпигеосфера	Geosphäre	landscape geosphere	
4.22	epifacja	элифация			
4.23	facja (geoekologiczna)	фация	Fazies, Ökotopt	facies	facies
2.27	fizjocenoza				
2.30	fizjochora		Physiochore		
1.6	fizjografia urbanistyczna				
2.28	fizjokompleks		Physiokomplex		
3.9	fizjologia krajobrazu				
2.29	fizjotop		Physiotop		
1.9	fizyka krajobrazu	геофизика ландшафта			

1	2	3	4	5	6
3.26	gatunek krajobrazu	вид ландшафта	Art der Landschaft	kind of landscape	
1.10	geochemia krajobrazu	геохимия ландшафта			
2.21	geochora		Geochore		
1.6	geoekologia		Geoökologie	geoecology	
1.1	geografia fizyczna	физическая география	physische Geographie	physical geography	géographie physique
1.2	geografia fizyczna kompleksowa	комплексная физическая география			
1.3	geografia fizyczna ogólna	общая физическая география, землеведение	allgemeine physische Geographie	general physical geography	géographie physique générale
1.4	geografia fizyczna regionalna	региональная физическая география	regionale physische Geographie	regional physical geography	géographie physique régionale
1.5	geografia fizyczna stosowana	прикладная физическая география	angewandte physische Geographie		
2.15	geokompleks	геокомплекс	Geokomplex		
2.16	geomer	геомер	Geomer		
2.17	geoptom		Geoptom		
2.18	geosfera	геосфера	Geosphäre	geosphere	
2.19	geosystem	геосистема	Geosystem	geosystem	géosystème
2.20	geotop		Geotop		
3.13	gospodarowanie środowiskiem			landscape management, landscape control	
3.10	homeostaza krajobrazu			landscape homeostasis	
4.17	hydrotop		Hydrotop		
4.10	idiochora		Idiochore		
2.3	indywiduum geograficzne		geographisches Individuum		



1	2	3	4	5	6
4.24	katena (geoekologiczna)		Catene (geoökologische)		
3.29	klasa krajobrazu	класс ландшафта	Landschaftsklasse	landscape class	classe de paysage
4.18	klimatop		Klimatop		
3.11	komórka krajobrazowa		Landschaftszelle		
2.15	kompleks fizyczno-geograficzny	географический комплекс	Geokomplex	geographical complex	
3.12	komponent krajobrazu	компонент ландшафта	Komponent der Landschaft	component of landscape	
2.6	komponent przyrody	компонент природы			
2.2	kontinuum geograficzne		geographisches Kontinuum		
3.1	krajobraz	ландшафт	Landschaft	landscape	paysage
3.2	krajobraz antropogeniczny	антропогенный ландшафт	Kulturlandschaft		
3.3	krajobraz elementarny	микрорландшафт	elementare Landschaft	elementary landscape	paysage élémentaire
3.2	krajobraz kulturowy	культурный ландшафт	Kulturlandschaft		
3.4	krajobraz naturalny	слабо измененный ландшафт	naturbedingte Landschaft, Naturlandschaft		
3.5	krajobraz pierwotny	первобытный ландшафт	Urlandschaft		
1.7	krajobrazoznawstwo	ландшафтоведение	Landschaftskunde	landscape science	science du paysage
3.13	kształtowanie krajobrazu				
4.12	makrochora		Makrochore		
4.3	makroregion	округ	Makrochore		
4.11	megachora		Megachore		
4.13	mezochora		Mezochore		

1	2	3	4	5	6
4.3	mezoregion	подокруг	Mezochore		
4.14	mikrochore		Mikrochore		
4.3	mikroregion	район	Mikrochore		
3.14	morfologia krajobrazu		Landschafts morphologie		
3.15	morfologiczna część krajobrazu	морфологическая часть ландшафта			
4.19	morfotop		Morphotop		
4.15	nanochora	урочище	Nanochore		
4.1	naturalny podział przestrzenny		naturräumliche Gliederung		
1.8	nauka o krajobrazie	наука о ландшафте, ландшафтоведение	Landschaftskunde	landscape science	science du paysage
4.4	obszar fizycznogeograficzny	физикогеографическая страна			
3.16	ocena krajobrazu				
3.17	ochrona krajobrazu		Landschaftsschutz		
3.26	odmiana krajobrazu				
1.12	paleogeografia	палеогеография	Paläogeographie	palaeogeography	paléogéographie
4.5	pas geograficzny	географический пояс	geographischer Gürtel	geographical belt	
4.20	pedotop		Pedotop		
3.21	piętrowość krajobrazu	ярусность ландшафта	Stockwerksbau der Landschaft	stratification of landscape	stratification du paysage
3.18	planowanie krajobrazu			landscape planning	
4.3	podprowincja (fizyczno-geograficzna)	подпровинция			
4.27	poduroczysko	подурочище			
4.1	podział fizycznogeograficzny		physischgeographische Gliederung		

1	2	3	4	5	6
2.1	powłoka geograficzna	географическая оболочка			
2.1	powłoka krajobrazowa	ландшафтная оболочка			
2.1	powłoka ziemska		Erdhülle		
3.19	potencjał krajobrazu			landscape suitability, landscape potential	
3.20	prognoza krajobrazu			landscape prognosis	
4.3	provincia (fizyczno-geograficzna)	провинция			
2.4	przestrzeń geograficzna	географические пространство			
2.5	przyroda	природа	Natur	nature	nature
4.3	regionalizacje fizyczno-geograficzne	физико-географическое районирование			
4.4	region fizycznogeograficzny	регион	physisch-geographische Region	natural region	région naturel
4.4	region naturalny		(j.w.)	(j.w.)	(j.w.)
3.28	rodzaj krajobrazu	род ландшафта			
4.25	rząd facji	ряд фации	Catena (geoökologische)		
4.6	sektor geograficzny	физико-географический сектор			
2.1	sfera krajobrazu	ландшафтная сфера			
2.10	siedlisko	местообитание	Standort	habitat, site	habitat
3.22	składnik krajobrazu				
3.23	stabilność krajobrazu	устойчивость ландшафта	Landschafts standfestigkeit	stability of the landscape structure	stabilité de paysage
4.7	strefa geograficzna		geographische Zone	geographical zone	zone géographique

1	2	3	4	5	6
3.30	strefa krajobrazowa	ландшафтная зона	Landschaftszone		
3.24	struktura krajobrazu				
2.7	struktura przestrzen- na				
2.31	synergia		Synergie		
2.32	synergoza		Synergoze		
2.33	synergen		Synergen		
2.34	synergotyp		Synergotyp		
2.35	synergont		Synergont		
2.36	synergetyka		Synergetik		
2.8	środowisko geograficz- ne	географическая среда	Umwelt	environment	milieu, environnement
2.9	środowisko przyrodni- cze	окружающая при- родная сфера	natürliche Umwelt	natural environment	(j.w.)
2.11	teren	местность	Ort, Ortlichkeit	locality	localité
2.12	terytorium	территория	Territorium	territory	territoire
2.13	terytorialny kompleks przyrodniczy	природный террито- риальный комплекс	territorial Naturkom- plex	natural territorial complex	complex naturel ter- ritorial
3.25	typ krajobrazu	тип ландшафта	Landschaftstyp	type of the landscape	type de paysage
4.2	typologia fizyczno-geo- graficzna	физико-географи- ческая типология			
3.26	typologia krajobrazu	типология ланд- шафта			
4.26	uroczysko	урочище	Urotschischtsche, Ökotopgefüge	urotsitshe site	
3.31	wytrzymałość krajob- razu	устойчивость ландшафта		stability of the land- scape structure	

1	2	3	4	5	6
3.32	zagospodarowanie krajobrazu			landscape management, landscape control	
4.8	zakres wielkościowy		Dimension		
2.14	zasoby przyrody	природные ресурсы	Naturschätze	natural resources	resources naturel

**Symbole cyfrowe:**

- 1 — terminy odnoszące się do kierunku badań
- 2 — terminy dotyczące przedmiotu badań i ich pochodne
- 3 — krajobraz i pojęcia pochodne
- 4 — terminy dotyczące zróżnicowania przestrzennego



MACLEJ DRZEWIECKI

**Uwagi o zakresie pojęć:  
„turystyka”, „rekreacja”, „wczasy”, „wypoczynek”**

Ambicją większości osób zajmujących się działalnością naukowo-badawczą jest „wnoszenie własnego wkładu” do dyskusji pojęciowych. Nie mam zamiaru tą notatką powiększać grona dyskutantów-scholastyków. Jednak zamieszczenie w dziedzinie podstawowych pojęć o turystyce i wypoczynku jest na tyle istotną barierą na drodze rozwoju tej dziedziny i na tyle utrudnia porozumiewanie się ludzi w tak bardzo interdyscyplinarnej, a trudnej do nazwania gałęzi wiedzy, że usprawiedliwia każdy krok wiodący do lepszego porozumienia. Zabierając głos w sprawach pojęciowych, nie proponuję jednak rozwiązań radykalnych — wydania obowiązującego aktu prawnego czy powszechnej akceptacji. Nie przedstawiam też żadnych nowych, a zwłaszcza rewolucyjnych propozycji<sup>1</sup>. Próbuję tylko uporządkować stan faktycznie istniejący, chcę zwrócić uwagę na pewien możliwy sposób myślenia i przekonać czytelników, że jest słuszny.

Przedstawiony niżej pogląd na temat prawidłowego używania pojęć z zakresu rekreacji<sup>2</sup> jest wyłącznie funkcją celu: ułatwienia porozumiewania się osób z różnych dziedzin wiedzy. Otóż wspólnym mianownikiem dla dużej grupy osób uprawiających lub posługujących się badaniami w zakresie rekreacji może być tylko jedno kryterium: zgodność z systemem mianownictwa powszechnie rozumianym i akceptowanym oraz zharmonizowanym z duchem języka polskiego. Na szczęście, nie zachodzi potrzeba słowotwórstwa — język polski zawiera dostatecznie dużo wystarczająco odmiennych znaczeniowo określeń.

Jednocześnie, przyjęte tu główne kryterium wykazuje zgodność z klasyfikacją wynikającą z uwzględnienia kryterium uzupełniającego. Jest nim stopień aktywności fizycznej uczestników.

Odrzuciłem inne, pojedyncze lub kombinowane kryteria rzeczowe<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Większość uwag dotyczących zakresu pojęć oraz ich etymologii znajduje potwierdzenie we wcześniejszym artykule T. Bartkowskiego (*O definicjach i zakresach pojęć rekreacji, turystyki, w: Wypisy do geografii turystycznej*, cz. 1. Monografie, Podręczniki, Skrypty AWF w Poznaniu, nr 111, 1977).

<sup>2</sup> Ograniczam się do pojęć określających rodzaj czynności (niekiedy ich brak), wykonywanych przez osoby uczestniczące w zajęciach podanych w tytule notatki, z pominięciem działań umożliwiających uprawianie tych czynności i ich skutków materialnych (np. zagospodarowanie turystyczne), ekonomicznych i społecznych.

<sup>3</sup> Na przykład czas trwania (weekend, zimowisko, letnisko, turystyka urlopową), środek lokomocji (turystyka lotnicza, samochodowa, autokarowa), cel (pielgrzymka, krajoznawstwo) itd.

## Turystyka

Najczęściej stosowanym zakresem pojęcia „turystyka” jest używanie go *sensu largo*, jako nadrzędnego w stosunku do pokrewnych tematycznie (wczasy, krajoznawstwo, wycieczki, weekendy, podróże, wędrowki, pobyty uzdrowiskowe, kolonie, obozy itp.), choć nie semantycznie. Ujęcie to rozpowszechnione jest w nazewnictwie oficjalnym (Główny Komitet Turystyki, Instytut Turystyki), choć nie wszędzie (Instytuty Rekreacji AWF) i stąd uzyskuje znaczną rangę. Jak można sądzić, stosowanie pojęcia „turystyka” *sensu largo* nie ma innego uzasadnienia, jak tylko pozorna prostota i oszczędność, pochodząca z jednowyrazowości.

Praktyka ta jest niezgodna z powszechnym rozumieniem pojęcia, uzasadnionym etymologicznie i akceptowanym społecznie, według którego jego zakres ograniczony jest wyłącznie do form mobilnych i przyjemnościowych (turystyka *sensu stricto*)<sup>4</sup>. Naszkicowana wyżej sytuacja powoduje, że obiegowe funkcjonują dwa znaczenia słowa „turystyka”: oficjalne — szerokie i społeczne — wąskie, co każdorazowo wywołuje pytanie, o jaki zakres pojęcia w danym przypadku chodzi. Jednocześnie nadużywania pojęcia „turystyka” w najszerszym znaczeniu ogranicza sens i stosowalność pojęcia „rekreacja”, jako bez wątpienia również bardzo szerokiego i powoduje dalsze zamieszanie, wywołane dublowaniem się tych pojęć. W rezultacie, aby wyrazić istotę treści pojęć, stosuje się neologizmy, mnożą się dziwolągi (np. turystyka pobykowa), a zdezorientowani autorzy, aby objąć całość dziedzin, używają najczęściej określeń dwu- lub trójwymiarowych (turystyka i wypoczynek), niekiedy co naj- nauki i praktyki, i taki zakres pojęcia należałoby propagować, używając go wyłącznie w odniesieniu do:

Uważam, że obserwacja wypowiedzi, nie tylko piśmiennictwa naukowego, lecz wszystkich dziedzin życia publicznego dowodzi, iż pojęcie „turystyka” jest akceptowane społecznie *sensu stricto*. Jest ono zrozumiałe w takim znaczeniu przez przedstawicieli wszystkich dyscyplin nauki i praktyki, i taki zakres pojęcia należałoby propagować, używając go wyłącznie w odniesieniu do:

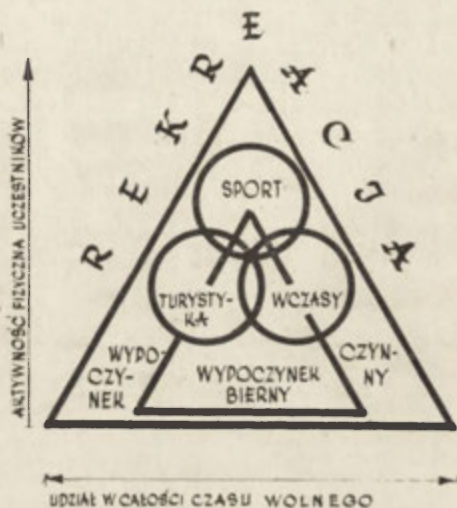
1. turystyki kwalifikowanej (specjalistycznej), tj. pieszej, kajakowej, żeglarskiej, jeździeckiej, narciarskiej, wędrowek samochodowych, lecz nie do wędkarstwa, które ma zbyt stacjonarny charakter,
2. turystyki wycieczkowej — autokarowej, kolejowej, morskiej, samolotowej.

Z punktu widzenia zaproponowanego na początku kryterium uzupełniającego — stopnia aktywności, *quantum* wysiłku fizycznego niezbędne do uprawiania turystyki (*sensu stricto*) można by określić jako pewną średnią fizyczną normę aktywności. Turystyka (*sensu stricto*) obejmowałyby zatem te rodzaje działań (por. przypis <sup>2</sup>), które do spełnienia swego celu bezwzględnie wymagają osobistego wysiłku fizycznego, niekiedy dość znacznego, dostępnego jednak dla każdego, nawet nie w pełni zdrowego człowieka<sup>5</sup>. W takim ujęciu może budzić wątpliwości zalicze-

<sup>4</sup> Zwraçałem na to uwagę w 1974 r. (*Przesłanki kształtowania sieci zespołów osadnictwa turystycznego w regionach pojeziernych*, Zesz. Nauk. Inst. Turystyki, nr 2—3, 1975).

<sup>5</sup> Na rycinie, przedstawiającej zakresy znaczeń analizowanych pojęć (ryc. 1) na osi pionowej zaznaczono wzrost aktywności fizycznej, w stosunku do której turystyka zajmuje pozycję środkową, odpowiadającą założeniu o przeciętnej aktywności, niezbędnej do jej uprawiania.





Ryc. 1.

nie do turystyki niektórych wycieczek, organizowanych często według błędnego schematu: dojazd — zwiedzanie (często wyłącznie z okien pojazdu) — posiłek — nocleg — powrót. Dotyczy to wycieczek autokarowych, a także morskich, choć w tym ostatnim przypadku nic nie przeszkadza, aby traktować je — jak propagowała prasa morska — jako „wczasy na morzu”. Rzecz nie tkwi zresztą w terminologii, a w zmianie programów wycieczek, w kierunku nasycenia ich aktywnością intelektualną i fizyczną.

### Wczasy

Jest to pojęcie trwale zakorzenione w polskiej tradycji językowej (już w 1937 r. powstała Centralna Rada Wczasów, a pojęcie „wywczasów” znane jest od wielu pokoleń). Używane jest zarówno oficjalnie (Fundusz Wczasów Pracowniczych), jak i potocznie, do oznaczenia takiej formy dorocznej rekreacji, przy której nie jest niezbędne dokonywanie wysiłku fizycznego, przekraczającego normy życia codziennego (określonej wyżej jako średnia fizjologiczna norma aktywności fizycznej), a przebywa się przez czas dłuższy (najczęściej 2—3 tygodnie, a minimum 7 dni) w zasadzie w jednym miejscu, poza stałym miejscem zamieszkania<sup>6</sup>. Wczasy w szerokim znaczeniu, wynikającym z przyjętych w tej

<sup>6</sup> A. Kamiński udowadnia, że zgodnie z tradycyjnym rodowodem pojęcia „wczasy” w Polsce, należałoby je stosować w najszerszym znaczeniu, obejmującym całość czasu wolnego; potwierdza jednak, że dziś pojęcie „wczasy” funkcjonuje w znaczeniu przyjętym w tej notatce (*Czas wolny i jego problematyka społeczno-wychowawcza*, Ossolineum, Wrocław—Warszawa—Kraków, 1965). Tak samo rozumie wczasy J. Sierpiński (*Wczasy pracownicze w PRL. Problematyka ekonomiczna i społeczna*, Wyd. Zw. CRZZ, Warszawa, 1968). Interesujące logicznie, ale zupełnie niezgodne ze społecznym rozumieniem pojęcia i z kryterium aktywności fizycznej propozycje systematyzacji przedstawił K. Józefczyk, który za O. Rogalew-

notatce kryteriów, obejmowałyby też obozy, kolonie i zimowiska. Są to jednak pojęcia funkcjonujące w języku polskim niezależnie i nie ma powodu ich rugować, choć w ścisłym definiowaniu są znaczeniowo podrzędne w stosunku do pojęcia „wczasy”. W znaczeniu instytucjonalnym, jako organizowaną grupowo formę wypoczynku urlopowego, wczasami nazywa się niekiedy zajęcia typowo turystyczne (tzw. wczasy wędrowne). Takie niekonsekwencje językowe powinny być eliminowane, zwłaszcza szczególnie rażąca „turystyka pobytowa”!

Warto dodać, że forma wypoczynku wczasowego, z odpowiednim zagospodarowaniem, niezwykle u nas popularnym (ośrodki wczasowe), stanowi specyfikę obozu socjalistycznego, była w swoim czasie istotną zdobyczą socjalną Polski, a że nie istnieje na Zachodzie, brzmienie tego słowa powinno zachować postać tradycyjną.

### Wypoczynek

W rozumieniu społecznym „wypoczynek” ograniczony jest wyłącznie do wypoczynku biernego, tj. takich zajęć, które nie wymagają żadnego, lub tylko minimalnego wysiłku fizycznego. Obejmuje:

1. wypoczynek bierny w czystej postaci, polegający na braku czynności (plażowanie, leżakowanie, drzemka, co do snu zdania są podzielone, choć jest to oczywisty wypoczynek, ale wymuszony),
2. wypoczynek bierny konsumpcyjny, wymagający niewielkiej aktywności, z rozumiając — umysłowej i minimalnej — fizycznej, niezbędnej chociażby do utrzymania ciała w pozycji gotowości (zazwyczaj siedzenie). Wypoczynek bierny konsumpcyjny dzieli się na rodzaje, które nominalnie różnią się liczbą uczestników, lecz w istocie nasileniem aktywności:
  - indywidualny, o minimalnej aktywności (czytanie, TV, radio, płyty, nagrania),
  - masowy lub zbiorowy (widowiska, teatr, kino, kibicowanie sportowe). Jest to forma łącząca elementy wypoczynku biernego, nie wymagającego aktywności fizycznej (siedzenie na sali widowiskowej lub stadionie) z elementami wypoczynku czynnego (dojście, dojazd lub spacer do miejsca odbywania się imprezy).

Do wypoczynku czynnego należałoby — idąc konsekwentnie — zaliczyć zajęcia o znacznym wymiarze aktywności fizycznej, które w myśl tradycji językowej i ducha słownictwa polskiego nie powinny być nazywane wypoczynkiem, gdyż kojarzą się raczej ze zmęczeniem. Chodzi tu o zajęcia mające charakter hobby manualnego, począwszy od zajęć domowych niewiele się różniących od wypoczynku biernego (np. kolekcjonerstwo) aż do takich, które uprawiane wyczynowo są sportem lub nawet zawodem (np. jeździectwo), zaś uprawiane relaksowo są wypoczynkiem. Brak w języku polskim zbiorczego określenia na wysoko aktywne formy wypoczynku skłania do sugestii pozostawienia nazwy „wypoczy-

skim (z pewnymi zmianami) wczasy codzienne (!?) i cotygodniowe nazywa rekreacją, zaś coroczne i częściowo cotygodniowe — turystyką (*Wybrane zagadnienia wypoczynku w problematyce przestrzennego zagospodarowania turystycznego*, Ruch Turystyczny. Materiały i Dokumenty, z. 1 (26), Warszawa, 1968).



działań zbliżonych do analizowanych tu pojęć (np. lecznictwo). Rekreacja jest więc pojęciem nadrzędnym, zdecydowanie najszerszej ujmującym cały zakres problematyki odtwarzania sił biologicznych i duchowych człowieka<sup>7</sup>, i to zarówno przy pomocy środków dobrowolnych i przyjemnościowych (turystyka, wczasy, wypoczynek, sport), jak i koniecznych dla zdrowia i życia (np. wspomniane lecznictwo). Być może, że obejmuje także wiele zagadnień związanych nie tylko z odtwarzaniem, lecz również z pomnażaniem sił człowieka, nie wchodzi to jednak zupełnie w zakres przedstawianych tu rozważań. W każdym razie nie ulega chyba wątpliwości, że w zakresie pojęcia „rekreacja” mieszczą się wszystkie możliwe formy turystyki.

### Zakresy nakładania się (krzyżowania) pojęć

Pojęcia, których zakres znaczeniowy analizowano w notatce, w większości z możliwych relacji podporządkowania — poza dwiema — nie zawierają się wzajemnie lub wykluczają, lecz wzajemnie się nakładają (krzyżują) — por. ryc. 1. Dwie relacje jednoznaczne brzmią:

- wszystkie pojęcia z analizowanej dziedziny mieszczą się w ramach pojęcia „rekreacja” — są wobec niego podrzędne,
- „wypoczynek czynny” i „wypoczynek bierny” wykluczają się wzajemnie.

Wszystkie pozostałe zakresy znaczeniowe krzyżują się, tzn. „turystyka”, „wczasy” i „sport” ze sobą oraz z obiema formami wypoczynku.

Ze spostrzeżeń tych wynika wniosek, że używanie terminów „turystyka”, „wczasy”, „sport” w znaczeniu tutaj sugerowanym, aczkolwiek poprawne z punktu widzenia kryterium językowego — zarówno w sensie etymologicznym, jak i potocznym — nie spełnia wymogów poprawnej klasyfikacji (pełność i rozłączność) z powodu krzyżowania się ich zakresów. Uważam jednak tę niekonsekwencję za rozwiązanie dopuszczalne w sytuacji, gdy brak jest innych słów, określających analizowane zjawiska.

Aby uniknąć monotonii zajęć rekreacyjnych, każdy ich uczestnik podświadomie lub świadomie przeplata formy działalności mniej i bardziej aktywnej, a wychowanie i kształcenie kadr zmierza do rozszerzania tych „nakładek”. Jest to przyczyna, dla której coraz mniej jest form „czystych”, klasycznych. Nie jest to argument przeciwko klasyfikacjom w ogóle, jest to natomiast ostrzeżenie, żeby przy porządkowaniu sfery pojęciowo-teoretycznej nie nagiąć rzeczywistości do niej. W życiu bowiem uprawianie turystyki — formy pośredniej pod względem aktywności fizycznej — może i powinno zawierać elementy sportu i wypoczynku, a więc skrajne pod tym względem. Sportem na wycieczce turystycznej jest nie tylko zorganizowana impreza o charakterze wyczynu (biegi, wyścig pływacki) czy gra sportowa, lecz także współzawodnictwo w pokonaniu trudnych odcinków trasy (wspinaczka). Wypoczynkiem może być dzień lub jego część poświęcona na plażowanie. Podobnie pobyt na wczasach jest i powinien być znacznie częściej wykorzystywany na zajęcia sportowe i wycieczki turystyczne po okolicy. Wreszcie uprawianie sportu (np.

<sup>7</sup> Taki pogląd poza cytowanym T. Bartkowskim reprezentują J. Warszńska i A. Jackowski (*Podstawy geografii turystyki*, PWN, Warszawa, 1978), twierdząc jednocześnie, że takie właśnie znaczenie ma pojęcie „rekreacja” w literaturze światowej (s. 22).

pobyt na obozie kondycyjnym) często przeplata się z zajęciami turystycznymi.

Nie można więc zakładać, że każdy rodzaj działalności ludzkiej da się jednoznacznie zakwalifikować.

Notatka ta nie ma za zadanie rozwiązania wszystkich problemów i pytań, jeśli jednak przyczyni się do lepszego porozumienia w podstawowych sprawach, a może wywoła dyskusję — spełni zamierzony cel.



RYSZARD GLAZIK

## Historia rozwoju i dorobek nauk geograficznych w Mongolii

### *History of development and achievements of geographical sciences in Mongolia*

Zarys treści. Z okazji przypadającego w 1982 r. 20-lecia Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa Mongolskiej Akademii Nauk w Ulan-Bator przedstawiono historię rozwoju i dorobek nauk geograficznych w Mongolii. Omówiono organizację, potencjał kadrowy, główne osiągnięcia i aktualne problemy badawcze Instytutu<sup>1</sup>. Przedstawiono cele i zadania mongolsko-polskich ekspedycji fizycznogeograficznych, które prowadziły badania naukowe w Mongolii w latach 1974—1979, w ramach porozumienia o współpracy między Mongolską i Polską Akademią Nauk.

Pierwsze naukowe informacje o środowisku geograficznym Mongolii pochodzą z drugiej połowy XIX i początków XX stulecia. W tym czasie z ramienia Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego i innych instytucji przebywało w Mongolii wielu zagranicznych naukowców-przyrodników (P. K. Kozłow, W. A. Obruczew, G. N. Potanin, N. M. Przewalski, J. G. Granó i inni), których obserwacje pozwoliły zrewidować wiele niedokładnych, a niekiedy błędnych wiadomości o przyrodzie Mongolii.

**Komitet Nauk.** Po zwycięstwie rewolucji 1921 r. powołano w dniu 25 listopada 1921 r. Komitet Nauk Mongolskiej Republiki Ludowej, który stanowił pierwsze centrum naukowe kraju. W 1981 r. minęło 60 lat od rozpoczęcia działalności placówek naukowych w Mongolii. Komitet Nauk wiele uwagi poświęcał rozwojowi nauk przyrodniczych. Już w 1926 r. w ramach Komitetu utworzono Wydział Geografii, który — obok prac naukowych — podjął działalność popularyzatorską i oświatową. Prace badawcze miały charakter ekspedycyjnych rekonesansów fizycznogeograficznych w najmniej poznane rejony kraju. Sporządzono pierwsze opisy geograficzne i podjęto próby regionalizacji fizycznogeograficznej, wydano pierwsze mapy fizyczne Mongolii w podziałce 1 : 2 000 000 i atlasy geograficzne dla szkół.

Do końca lat 40-tych rozwój badań geograficznych w Mongolii utrudniał niedobór krajowych kadr, których kształcenie prowadziły placówki naukowe ZSRR. W tym czasie dużą rolę w poznaniu elementów środo-

<sup>1</sup> Opracowano na podstawie artykułu Sz. Cegmida (1968, *Geografija w Mongolskiej Narodnej Rzespublikie*, Izw. AN SSSR, ser. Geografija, nr 1), informacji uzyskanych w 1981 r. od zastępcy dyrektora Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa Ż. Cerensojna oraz przeglądu najnowszej, mongolskiej literatury naukowej z zakresu nauk geograficznych. Wykaz wykorzystanej literatury pominięto w niniejszym opracowaniu ze względu na to, że jest ona opublikowana prawie wyłącznie w języku mongolskim i trudno dostępna w Polsce. Pełnym wykazem (w maszynopisie) dysponuje Redakcja oraz autor sprawozdania.

wiska geograficznego Mongolii spełniły ekspedycje Akademii Nauk ZSRR, podejmowane na zaproszenie rządu Mongolii. Wyniki badań publikowano we wspólnych pracach Komitetu Nauk MRL i Akademii Nauk ZSRR. Z Komitetem Nauk współpracowało wielu naukowców radzieckich. Szczególnie owocna dla rozwoju geografii fizycznej była działalność znanego uczonego, badacza Azji Centralnej — E. M. Murzajewa. W wyniku wieloletnich badań terenowych na terenie Mongolii E. M. Murzajew w opracował naukowe podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej kraju i opublikował pierwszą, najbardziej pełną, geografię fizyczną Mongolii (1952).

W latach 50-tych rozpoczął się okres samodzielnych prac mongolskich geografów i innych specjalistów z zakresu nauk przyrodniczych, na co istotny wpływ miało utworzenie w 1942 r. Mongolskiego Państwowego Uniwersytetu im. Ch. Czojbałsana w Ułan-Bator, do dzisiaj jedynej tego typu placówki naukowo-dydaktycznej w Mongolii. W 1956 r. na Uniwersytecie otwarto Wydział Geograficzny, a nieco wcześniej, w 1952 r. przy Państwowym Instytucie Pedagogicznym w Ułan-Bator powstała Katedra Geografii Szkolnej, stanowiąca centrum kształcenia nauczycieli geografii.

W końcu lat 50-tych, w związku z szybkim rozwojem budownictwa, podjęto w Mongolii geograficzne badania procesów zmarzlinowych, a zwłaszcza warunków występowania wieloletniej zmarzliny oraz dynamiki sezonowego przemarzania i odmarzania gruntów. W 1958 r. w ramach Wydziału Geografii Komitetu Nauk powołano Sekcję Zmarzlinoznawstwa pod kierownictwem N. Łonżida, która obecnie stanowi jeden z największych zakładów Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa.

W latach 50-tych i na początku 60-tych geografowie mongolscy i radzieccy przeprowadzili między innymi badania rzeźby i śladów zlodowacenia gór Chentej (Sz. Cegmid 1954, 1956, N. A. Marinow 1954), podjęli problemy geomorfologicznej interpretacji rzeźby i regionalizacji fizycznogeograficznej kraju (I. P. Gerasimow i E. M. Ławrenko 1952, Sz. Cegmid 1962), rozpoznali niektóre elementy środowiska geograficznego północnej Gobi, Altaju Gobijskiego i Altaju Mongolskiego. Przeprowadzono także badania genezy pustyni Centralnej Azji (E. M. Murzajew 1960) oraz występowania wieloletniej zmarzliny i sezonowego przemarzania gruntów (W. F. Żukow 1961). Latem 1959 r. w Mongolii pracowała ekspedycja geografów z NRD na czele z prof. drem H. Richterm, która prowadziła badania geomorfologiczne i glebowo-botaniczne górskich obszarów Changaju i Altaju Gobijskiego.

W zakresie hydrologii podjęto badania warunków zasilania rzek i przebiegu odpływu rzeczny (A. T. Kuźniecowa 1955, 1962), chemizmu wód rzecznych, zwłaszcza w dorzeczu Selengi (A. T. Iwanow i N. T. Kuźniecowa 1953, N. Cend 1961) oraz właściwości fizyczno-chemicznych zawiesiny rzek południowego Changaju (N. T. Kuźniecowa i D. A. Szeljakina 1963). Opublikowano monografie poświęcone wodom podziemnym (A. T. Iwanow 1958), hydrografii rzek (N. T. Kuźniecowa 1959) i stosunkom hydrogeologicznym Mongolii (N. A. Marinow i W. N. Popow 1963).

**Akademia Nauk.** Historyczne znaczenie dla dalszego rozwoju nauki w Mongolii miała reorganizacja Komitetu Nauk, który 5 listopada 1961 r. przekształcono w Akademię Nauk Mongolskiej Republiki Ludowej (fot. 1). W jej skład wszedł utworzony w 1962 r. Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa. Obecnie w 14 instytutach Akademii pracuje łącznie około



1300 osób (dane z 1981 r.). W skład Prezydium Akademii wchodzi prezydent — B. Szirendyb oraz trzech wiceprezydentów: Sz. Bira, Sz. Cegmid i B. Czadraa. Przy Akademii Nauk znajduje się Biblioteka Państwowa, jedna z największych w centralnej Azji, a także dział wydawnictw naukowych.

**Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa.** W Instytucie (fot. 2) zatrudnionych jest około 80 osób, w tym 50 pracowników naukowych i 30 pomocniczych (dane z 1981 r.). W grupie pracowników naukowych 14 osób ma stopnie kandydata nauk geograficznych, uzyskane w placówkach naukowych ZSRR, a 36 legitymuje się dyplomami wyższych uczelni. Dyrektorem Instytutu jest akademik Sz. Cegmid (geomorfolog), a jego zastępcą — kandydat nauk geograficznych Ż. Cerensoдном (hydrolog).

W skład Instytutu wchodzi 6 Zakładów (w nawiasach podano nazwiska kierowników): Geografii Fizycznej (Ż. Nacag), Geografii Ekonomicznej (D. Batsuch), Zmarzlinoznawstwa (D. Tumurbataar), Gleboznawstwa (D. Dorżgotow), Agrochemii (Ż. Gardchuu) i Kartografii (D. Badamżaw). Instytut posiada laboratorium ogólne oraz dwie terenowe stacje badawcze. Jedna z nich położona jest na międzyrzeczu Orchon i Selengi, w strefie lasostepów północnej Mongolii (Ulaan-Tołgoj), druga w centralnej, stepowej części kraju (Gurwan-Turuu). Planuje się założenie trzeciej, górskiej stacji badawczej w zalesionym masywie Bogdo-Uła w pobliżu stolicy. Warto dodać, że z uwagi na trudności lokalowe rozpoczęto obecnie budowę nowego gmachu Instytutu.

Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa ma własne, publikowane w języku mongolskim (streszczenia w języku rosyjskim), wydawnictwo serijne Woprosy Geografii Mongolii (rocznik), którego pierwszy numer ukazał się w 1962 r. W postaci oddzielnych publikacji drukowane są większe prace zespołowe i indywidualne o charakterze monografii.

Z chwilą powstania Instytutu nastąpił wyraźny postęp w rozwoju geografii ekonomicznej i pewna specjalizacja w zakresie geografii fizycznej. Zaczęły rozwijać się geomorfologia, klimatologia, hydrologia i limnologia. Rozszerzono zakres geograficznych badań wieloletniej zmarzliny i dynamiki czynnej warstwy gruntu. Podjęto badania genezy, rozmieszczenia i rolniczej przydatności gleb różnych stref klimatycznych Mongolii. Nastąpił rozwój metod kartograficznego przedstawiania zjawisk geograficznych oraz rozpoczęto stacjonarne badania ilościowe. Należy dodać, że wymienione kierunki badawcze rozwijane są obecnie nie tylko w Instytucie Geografii i Zmarzlinoznawstwa Akademii Nauk, lecz także na Wydziałach Geograficznych Uniwersytetu i Instytutu Pedagogicznego oraz w resortowych instytutach naukowo-badawczych Zarządu Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej, Ministerstwa Gospodarki Wodnej, Ministerstwa Rolnictwa i innych.

**Geomorfologia.** W latach 60-tych i wcześniej celem badań geomorfologicznych było głównie rozpoznanie rzeźby różnych rejonów Mongolii i sporządzenie schematycznych map (szkiców) geomorfologicznych dla potrzeb regionalizacji fizycznogeograficznej kraju. W trakcie badań opisano m. in. formy polodowcowe i wysunięto tezę o jednokrotnym zlodowaceniu najwyższych partii Chenteju (Sz. Cegmid 1956, 1965, S. Żigż 1970) oraz dwukrotnym zlodowaceniu w plejstocenie wysokogórskich obszarów nad jeziorem Chubsuguł (Cz. Duwżir 1970). Przy okazji badań wieloletniej zmarzliny opisano formy rzeźby genetycznie związane z jej wystę-

powaniem (S. Żamsran 1970, D. Tumurbaatar 1980, S. Żamsran i D. Łuw sandagwa 1980). Wiele prac poświęcono charakterystyce rzeźby i regionalizacji geomorfologicznej różnych rejonów kraju.

W ostatnim 10-leciu rozpoczęto badania współczesnych procesów geomorfologicznych. Przygotowano interesującą pracę na temat profili podłużnych i rozwoju koryt rzecznych dorzecza Selengi (Ż. Nacag 1977), w której opisano morfologię koryt i dynamikę procesów korytowych oraz przeprowadzono typologię profili podłużnych koryt w zależności od budowy geologicznej i rzeźby badanego dorzecza. Podjęto także badania procesów stokowych (R. Łomborinczen 1979) oraz przygotowano rozprawę naukową na temat warunków rozwoju i przebiegu współczesnych procesów rzeźbotwórczych na obszarze Mongolii (R. Łomborinczen 1981). W tym czasie geografowie z Uniwersytetu prowadzili badania geomorfologiczne w Changaju, a Instytut Uprawy Roślin Ministerstwa Rolnictwa podjął badania erozji gleb pod wpływem wiatrów.

W ostatnich latach opublikowano wiele prac badaczy radzieckich z zakresu geomorfologii Mongolii, w tym obszerną monografię *Nieotiektonika i geomorfologija Mongolskoj Narodnoj Riespubliki* (E. J. Selivanow 1972).

**Klimatologia.** Systematyczne obserwacje meteorologiczne i hydrologiczne na obszarze Mongolii rozpoczęto dopiero w latach 30-tych obecnego stulecia przy wydatnej pomocy naukowej i technicznej ZSRR. W 1936 r. utworzono radziecko-mongolski Komitet Hydrologiczno-Meteorologiczny przy Radzie Ministrów MRL, którego zadaniem była organizacja sieci stacji meteorologicznych i posterunków hydrologicznych. Na początku lat 60-tych stacjonarne obserwacje przejął Zarząd Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej MRL i od tego czasu datują się pierwsze naukowe opracowania danych obserwacyjnych.

Początkowo klimatolodzy Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa zajmowali się głównie analizą elementów meteorologicznych, a zwłaszcza zróżnicowaniem opadów, temperatury i wilgotności powietrza (B. Żambaazamc 1964c, 1967) oraz występowaniem i miąższością pokrywy śnieżnej (N. Badarcz 1964). Podjęto także próbę regionalizacji klimatycznej kraju (N. Badarcz 1963) i opublikowano pierwszy, krótki opis klimatu Mongolii (B. Żambaazamc 1964a). W późniejszym okresie dużo uwagi poświęcono klimatycznej regionalizacji kraju pod kątem możliwości rozwoju rolnictwa, a zwłaszcza problemom zróżnicowania warunków wilgotnościowych i termicznych dla potrzeb produkcji roślinnej. Wyniki badań opublikowano w pracy B. Żambaazamca (1970) i w licznych artykułach naukowych (T. Szirnen i N. Badarcz 1970, N. Badarcz 1975, N. Badarcz i B. Awirmid 1979). Ukazała się także pierwsza, syntetyczna monografia poświęcona warunkom klimatycznym kraju (N. Badarcz 1971), która do chwili obecnej jest podstawowym źródłem informacji o klimacie Mongolii.

W końcu lat 60-tych rozpoczęto badania mikroklimatu oraz bilansu radiacyjnego i bilansu ciepłego powierzchni gruntu w różnych rejonach kraju, których pierwsze wyniki przedstawiła M. K. Gawriłowa (1970a, 1970b). Próbę zestawienia bilansu radiacyjnego dla obszaru Mongolii i jego zmienności w cyklu rocznym podjął N. Badarcz (1973). Równocześnie Służba Hydrologiczno-Meteorologiczna, przy udziale klimatologów Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa, zapoczątkowała badania wpływu rzeźby na klimat Mongolii (B. Żambaazamc 1964b)

i stopnia kontynentalizmu klimatu (B. A w i r m i d 1970) oraz czynników ogólnej cyrkulacji atmosferycznej nad obszarami Azji Centralnej (Sz. Ż a d a m b a a i in. 1967, D. G o m b o s u r e n i M. C o o z o ł 1975). Rozpoczęto również badania ważnych dla gospodarki narodowej zjawisk atmosferycznych, między innymi przymrozków i metod ich prognozowania (Ch. N a c a g d o r z 1972), intensywności opadów deszczu (N. D a s z d e l g i C. S u g a r 1972), częstotliwości występowania i czasów trwania okresów posuchy (B. Ż a m b a a z a m c i B. Ż a m b a a g a r a w 1973) oraz burz, zwłaszcza pyłowych (D. T u w d e n d o r z 1972, M. C o o z o ł i A. Ch. F i l l i p p o w 1979).

W latach 1976—1980 w terenowych stacjach badawczych Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa oraz w ramach ekspedycji podejmowanych w okresach letnich kontynuowano badania specyfiki klimatu i bilansu radiacyjnego stepowych i lasostepowych obszarów Mongolii. Opublikowano wyniki obserwacji mikroklimatycznych, dotyczących głównie zróżnicowania temperatury powietrza i sum opadów pod wpływem rzeźby terenu i ekspozycji stoków (B. A w i r m i d i S. D u s z 1975 1980, N. B a d a r c z i Cz. D a m d i n d o r z 1979, Cz. D a m d i n d o r z i O. C e r e w 1980). Uzyskano interesujące rezultaty w badaniach zróżnicowania bilansu radiacyjnego (C. M u n c h c e c e g 1980) i wielkości parowania z powierzchni wodnej (Z. S a n z m j a t a w i C. S u g a r 1980) w różnych facjach krajobrazu (otwarty step, las, itp.). Ponadto opracowano i opublikowano dane dotyczące częstotliwości kierunków oraz prędkości wiatrów na stepowych i pustynnych obszarach południowo-wschodniej Mongolii (N. B a d a r c z i in. 1980).

**Hydrologia.** Z chwilą powstania Instytutu podjęto problematykę hydrologiczną, która początkowo koncentrowała się na opisie sieci wodnej kraju, a zwłaszcza jej rozmieszczeniu, gęstości i wybranych elementach reżimu hydrologicznego. Pierwsze, ekspedycyjne badania hydrograficzne przeprowadzono w dorzeczu Kerulenu i na bezodpływowych obszarach Wschodniej Mongolii (Ż. C e r e n s o d n o m 1963, 1964). Wstępny etap badań podsumowano w syntetycznym artykule naukowym Ż. C e r e n s o d n o m a (1969), w których przedstawiono ogólny zarys hydrografii Mongolii.

W ostatnich 10 latach w stacji badawczej w Ulaan-Tołgoj rozpoczęto stacjonarne badania elementów bilansu wodnego, a przede wszystkim procesów obiegu wody w małych dorzeczach na przykładzie zlewni rzeki Changał. Dokonano typologii wód podziemnych oraz określono ich zasoby i wielkość podziemnego spływu z badanej zlewni na podstawie próbnych pompowań, wydajności źródeł i niżówkowych przepływów rzeki (A. F. K r a s z n i k o w 1975). Wyjaśniono zależności pomiędzy opadami atmosferycznymi a spływem powierzchniowym i podziemnym oraz zestawiono bilans wodny zlewni za lata 1972—1977 (Ż. C e r e n s o d n o m i Ż. S a n z m j a t a w 1979). Założono poletka doświadczalne na stokach o różnej litologii, ekspozycji, nachyleniu i pokryciu roślinnością, na których przeprowadzono szczegółowe badania wpływu opadów na powstawanie spływu powierzchniowego (Z. S a n z m j a t a w 1980) oraz intensywności spłukiwania zwietrzliny ze stoków (Ż. C e r e n s o d n o m i in. 1981). Zbadano także zmienność mineralizacji oraz składu chemicznego wód rzecznych i źródłanych w cyklu rocznym (Sz. B a d a m z a w 1979).

W sezonach letnich Instytut prowadzi ekspedycyjne badania hydrologiczne małych zlewni rzecznych, nie objętych siecią stałych posterunków

obserwacyjnych. Badania te mają charakter jednorazowy lub powtarzalny, a ich celem jest poznanie zróżnicowania hydrograficznego i hydrologicznego zlewni w zależności od naturalnych cech środowiska geograficznego. Analizowane są stany wody, przepływy, transport zawiesiny oraz dobowy przebieg temperatury wód rzecznych (C. Sugar i in. 1980).

Duży wkład w poznanie prawidłowości odpływu rzecznego w zależności od warunków geograficznych Mongolii wnieśli hydrologzy Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej, Ministerstwa Gospodarki Wodnej i Uniwersytetu w Ulan-Bator oraz naukowcy radzieccy. Na podstawie badań ekspedycyjnych i statystycznej analizy danych z posterunków hydrologicznych opublikowano wiele prac i artykułów naukowych o różnorodnej problematyce.

W zakresie hydrografii i hydrologii rzek dokonano analizy zjawisk lodowych oraz reżimu termicznego rzek Mongolii (Ch. Nacagdorż 1964, 1967), podjęto próbę prognozowania zlodzenia Selengi (P. Njamża w 1967), opracowano zagadnienie gęstości sieci rzecznej kraju (B. Bat i M. W. Rossomachin 1969). Opublikowano materiały dotyczące reżimu hydrologicznego i zasobów wodnych rzek zlewni jez. Chubsugul (A. E. Czerkasow i in. 1971), dorzecza Selengi (B. Bat 1979) i południowego skłonu Changaju (B. Deszigidorż 1980). Zanalizowano warunki powstawania i zróżnicowanie spływu powierzchniowego na obszarze Mongolii na podstawie danych o średnich wieloletnich przepływach rzek i spływach jednostkowych (M. Rossomachin 1965, B. Mjagmarża w 1972, W. A. Semienow i in. 1973). Rozpatrzono oddziaływanie nalodzi na reżim hydrologiczny niektórych rzek A. E. Czerkasow i N. Batsuch 1971). Dużo uwagi poświęcono niżówkom i powodziom oraz metodom ich badania (M. W. Rossomachin 1966, B. Bat 1967, 1973, P. Njamża w 1972, N. Daszdelg 1973, W. A. Semienow 1975). Podjęto próbę regionalizacji hydrologicznej Mongolii (N. Daszdeleg 1975). Przeprowadzono badania chemizmu wód rzecznych (N. T. Kuźniecowa 1963, G. Tuwaanża w 1979), a także składu mechanicznego i chemicznego zawiesiny oraz aluwiiów rzek Changaju i Chenteju (N. T. Kuźniecowa 1972).

Rozpoczęto również badania wód podziemnych w niektórych rejonach kraju, których celem było poznanie związków wód podziemnych z wodami powierzchniowymi (A. F. Krasznikow 1973), określenie różnymi metodami zasobów wód podziemnych i wielkości podziemnego zasilania rzek (N. T. Kuźniecowa 1973, A. F. Krasznikow 1975, N. Batsuch i A. E. Czerkasow 1977), a także zbadanie chemizmu wód (C. Daszijam 1975 i inni). Ostatnio podjęto próbę regionalizacji kraju pod kątem możliwości wykorzystania wód podziemnych i powierzchniowych przez rolnictwo, zwłaszcza dla celów nawadniania (D. Purewdorż 1980).

Wyniki badań hydrologicznych na obszarze Mongolii przedstawiono syntetycznie w monografii *Wody Centralnej Azji* (N. T. Kuźniecowa 1968) oraz w dwóch obszernych pracach zbiorowych pod redakcją B. Mjagmarża w i W. A. Semienowa — *Riesursy powierzchniowych wód Mongolskiej Narodowej Republiki* (1975) i *Gidrologiczeskiej reżim riek bassiejna r. Selengi i mietody jego rascziota* (1977). Przygotowano także rozprawy (prace kandydackie) na temat odpływu i zasobów wodnych rzek Mongolii (B. Mjagmarża w 1973), udziału zasilania po-

wierzchniowego i podziemnego w odpływie rzek uchodzących do jez. Chubsuguł (N. Batsuch 1975) i inne.

**Limnologia.** W połowie lat 60-tych Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa rozpoczął badania jezior różnych rejonów kraju, a zwłaszcza Wschodniej Mongolii (jeziora: Buir, Sangijn-Dałaj i inne) oraz Kotliny Wielkich Jezior (jeziora: Char-Us, Char i Chjargas). Opisano rozmieszczenie, genezę i morfometrię mis jeziornych, właściwości fizyczne mas wodnych (temperaturę, przezroczystość, zlodzenie) oraz wahania stanów wody (Ż. Cerenodnom 1964, 1966, 1968). Sporządzono pierwsze plany batymetryczne, ustalono rodzaj osadów dennych oraz wykonano analizy mineralizacji i składu chemicznego wód. Wyniki badań najpełniej przedstawiono w pracach Ż. Cerenodnoma (1971, 1977).

Badaniami jezior Mongolii zajmują się również hydrologi i hydrochemicy z innych placówek naukowych. Opublikowano między innymi artykuły naukowe poświęcone problematyce hydrologicznej i hydrochemicznej jez. Chubsuguł (N. Cend 1967, G. M. Szpejzer 1972) oraz mineralizacji wód jezior Mongolii (Sz. Łuwsandorż 1967). Podjęto próbę obliczenia parowania z powierzchni jez. Char-Us przy pomocy pływających ewaporometrów i zestawienia bilansu wodnego jeziora (B. Bat 1970). Na podstawie badań terenowych przedstawiono także po raz pierwszy bilans wodny jez. Chubsuguł za lata 1969—1971 (A. E. Czerkasow i N. Batsuch 1975).

**Zmarzlinoznawstwo.** Zakład Zmarzlinoznawstwa prowadzi badania dotyczące występowania, miąższości, struktury i właściwości fizycznych wieloletniej zmarzliny w różnych rejonach Mongolii (D. Łuwsandagwa 1975, D. Tumurbaatar 1980, S. Żamsrani D. Łuwsandagwa 1979, 1980). Dużo uwagi poświęca się obserwacjom przebiegu oraz głębokości sezonowego przemarzania i odmarzania gruntów w zależności od składu mechanicznego i wilgotności utworów powierzchniowych (D. Tumurbaatar 1972, 1977, N. Szarchuu 1979). Badany jest także wpływ pokrywy śnieżnej na głębokość sezonowego przemarzania gruntów (D. Tumurbaatar 1975) oraz analizowane są prawidłowości rozwoju zjawisk zmarzlinowych. W Zakładzie opracowano metodę regionalizacji kraju pod względem występowania wieloletniej zmarzliny i dynamiki warstwy czynnej (N. Łonżid 1966). Określono zależności pomiędzy charakterem występowania wieloletniej zmarzliny a średnią roczną temperaturą powietrza danego obszaru (T. Ragczaa 1972). Opracowano również mapę warunków zmarzlinowych Mongolii w skali 1:3 000 000 (N. Szarchuu 1977). Ostatnio rozpoczęto laboratoryjne badania właściwości mechanicznych przemarzniętych gruntów (D. Daszżamc 1979) oraz podjęto próby zastosowania metod geofizycznych do badań wieloletniej zmarzliny (Ż. Cend 1979).

Duży wkład w poznanie warunków zmarzlinowych Mongolii wnieśli uczeni radzieccy (N. A. Marinow, A. N. Minajew, N. I. Tołstichin, W. I. Zawierin, W. F. Żukow), a zwłaszcza radziecko-mongolskie ekspedycje geologiczne, organizowane w latach 1967—1971 w ramach porozumienia o współpracy między Akademiami Nauk ZSRR i Mongolii. Uczestniczyli w nich m. in.: P. I. Mielnikow, M. K. Gawriłowa, T. F. Grawis, W. L. Suchodrowski, S. I. Zabłotnik i inni. Efektem badań jest monografia *Geokriologiczeskije usłowija Mongolskoj Narodnoj Riespubliki* (1974), a także mapa warunków zmarz-

linowych Mongolii w skali 1 : 1 500 000 i szereg specjalistycznych artykułów naukowych.

**Geograficzne badania gleb.** Od czasu opublikowania pracy *Poczwy Mongolskiej Narodnej Rzespubliki* (N. D. B e s p a ł o w 1951) obserwuje się systematyczny wzrost udziału geografów mongolskich w badaniach gleb różnych stref klimatycznych kraju. W Zakładzie Gleboznawstwa Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa prowadzi się badania genezy gleb i wpływu rzeźby na rozmieszczenie pokrywy glebowej (D. D o r ż g o t o w 1972, 1973b), analizuje właściwości fizyczne i wodne oraz reżim wilgotnościowy gleb (D. B a t b a j a r i D. D o r ż g o t o w 1977), opracowuje schematy klasyfikacji gleb kraju (D. D o r ż g o t o w 1977) oraz bada związki genetyczne między poszczególnymi typami gleb (D. D o r ż g o t o w 1972, D. D o r ż g o t o w i G. U n d r a l 1980). W Zakładzie przygotowano również obszerną rozprawę na temat gleb północnej Mongolii ze szczególnym uwzględnieniem gleb stepowych (D. D o r ż g o t o w 1973a) oraz pracę poświęconą genezie i rozmieszczeniu górskich gleb tajgowo-leśnych Centralnej Mongolii (G. U n d r a l 1978). W latach 1976—1980 przystąpiono do opracowania map glebowych Mongolii w skali 1 : 1 000 000.

Z Zakładem Gleboznawstwa ściśle współpracuje Zakład Agrochemii, którego zadaniem jest prowadzenie biochemicznych badań głównych typów gleb i ich przydatności dla rolnictwa.

**Kompleksowe badania fizycznogeograficzne.** W pierwszych latach działalności Instytutu kompleksowe, zespołowe studia z zakresu geografii fizycznej miały głównie charakter przeglądowych opisów podstawowych elementów środowiska geograficznego wybranych rejonów kraju wraz z próbą regionalizacji („typologii krajobrazów”). Przykładem takiego opracowania jest monografia *Łandszafty i prirodnyje rajonirowanije Wostocznoj Mongolii* (1964).

W ostatnim 10-leciu kompleksowe badania fizycznogeograficzne skoncentrowano w dorzeczu Selengi i na stepowych obszarach Centralnej Mongolii. Prowadzono je w trakcie licznych ekspedycji, a przede wszystkim w oparciu o terenowe stacje badawcze Instytutu w Ułaan-Tołgoj i Gurwan-Turuu. Podjęcie badań stacjonarnych umożliwiło uzyskanie ilościowych danych dotyczących aktualnego stanu, zmienności sezonowej i wieloletniej poszczególnych elementów środowiska geograficznego i wzajemnych powiązań między nimi. Niedawno opublikowano zbiorową pracę *Prirodnyje ustowija i riesursy bassiejna r. Selengi* (1980) — typową, regionalną monografię fizycznogeograficzną. Z okazji 20-lecia Instytutu wydano interesującą monografię *Topologiczeskije issledowanija liesostepnogo łandszafta Mongolii* (1981), w której przedstawiono wyniki wieloletnich (1972—1979) badań fizycznogeograficznych na stacji w Ułaan-Tołgoj. Szczególnie ciekawe rezultaty uzyskano w badaniach zróżnicowania i dynamiki procesów hydrometeorologicznych w różnych facjach terenu (zbocza o różnej ekspozycji, nachyleniu i pokryciu szatą roślinną, podnóża stoków, dna obniżen terenowych).

W końcu lat 60-tych geografowie mongolscy dokonali naukowej syntezy wyników badań fizycznogeograficznych kraju, które uzyskano w okresie po opublikowaniu pracy E. M. M u r z a j e w a (1952). Efektem zespołowego opracowania jest *Fiziczeskaja gieografija Mongolskiej Narodnoj Rzespubliki* (1969). Warto dodać, że w początkach lat 70-tych w rejonie jez. Chubsuguł pracowały przez kilka sezonów radziecko-mongolskie ekspedycje geograficzne, organizowane w ramach współpracy mię-

dzy Uniwersytetami w Irkucku i Ułan-Bator. Wyniki badań najpełniej przedstawiono w monografii *Prirodnyje ustojwija i riesursy Prichubsugulja w MNR* (1976).

**Geografia ekonomiczna.** Badania z zakresu geografii ekonomicznej podjęto w połowie lat 50-tych, jeszcze w ramach Wydziału Geografii Komitetu Nauk. Pierwsze prace dotyczyły zagadnień aktualnego stanu i perspektyw rozwoju różnych gałęzi gospodarki narodowej w poszczególnych ajmakach („województwach”) lub rejonach ekonomicznych kraju (Centralny, Wschodni, Zachodni). Na początku lat 50-tych dużo uwagi poświęcono problemom regionalizacji ekonomiczno-geograficznej Mongolii. W 1963 r. opublikowano pracę B. G u n g a a d a s z a *Ekonomiczeskaja geografija Mongolskoj Narodnoj Riespubliki* — pierwszą, syntetyczną monografię na temat specyfiki rozmieszczenia różnych gałęzi gospodarki narodowej w powiązaniu z warunkami przyrodniczo-ekonomicznymi kraju. W 1963 r. wydano także podręcznik do geografii Mongolii dla szkół średnich (pod redakcją Sz. C e g m i d a), w którym po raz pierwszy uwzględniono zagadnienia z zakresu geografii ekonomicznej. W latach 1963—1968 Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa uczestniczył w badaniach dotyczących przestrzennego zagospodarowania Wschodniego, Centralnego i Zachodniego rejonu ekonomicznego kraju oraz opublikował monografie poświęcone charakterystyce ekonomiczno-geograficznej poszczególnych rejonów.

Od 1965 r. następuje wyraźna specjalizacja w ramach geografii ekonomicznej. Rozpoczęto badania z zakresu geografii rolnictwa, ludności, przemysłu i transportu. Intensywny rozwój tych badań nastąpił w ostatnim 10-leciu w ramach realizowanego przez Zakład Geografii Ekonomicznej problemu *Ocena warunków przyrodniczych dla potrzeb gospodarki narodowej*. Podjęto również problematykę turystyczną i rekreacyjno-wypoczynkową.

**Opracowania kartograficzne.** Do chwili powstania Instytutu geografowie mongolscy opracowali pierwsze mapy fizyczne Mongolii w skali 1 : 2 000 000 i 1 : 1 500 000 (pod redakcją D. B a d a m ż a w a) oraz atlas geograficzny dla szkół podstawowych. W końcu lat 60-tych wydano mapę administracyjną Mongolii w skali 1 : 2 000 000, mapę hipsometryczną Mongolii w skali 1 : 1 000 000 i atlas geograficzny dla szkół średnich. Równocześnie Zakład Kartografii podjął prace z zakresu metod kartograficznego przedstawiania na mapach tematycznych problematyki geograficznej i geograficzno-ekonomicznej kraju. Wydano mapę warunków zmarzlinowych Mongolii w skali 1 : 3 000 000 (N. S z a r c h u u 1977), zaś w latach 1976—1980 przystąpiono do opracowania map glebowych w skali 1 : 1 000 000 i tematycznych map do *Narodowego Atlasu Mongolii*.

Ważnym zadaniem Zakładu Kartografii są badania toponomastyczne, zmierzające do ustalenia prawidłowych, tradycyjnych mongolskich nazw geograficznych w oparciu o konsultacje z miejscową ludnością. W zakresie nazewnictwa geograficznego Mongolii istnieją do tej pory duże rozbieżności, zwłaszcza w zagranicznych opracowaniach kartograficznych i w piśmiennictwie.

**Zamierzenia badawcze.** Plan badań Instytutu na lata 1981—1985 przewiduje realizację dwóch problemów:

1. Poznanie i ocena warunków przyrodniczych kraju na przykładzie Centralnego Rejonu Ekonomicznego Mongolii.

## 2. Kompleksowe badania genezy, rozmieszczenia i żyzności gleb Mongolii.

W problemie pierwszym umieszczono sześć tematów, których celem jest: poznanie zasobów hydroklimatycznych, form niwalno-glacialnych i regionalizacja inżyniersko-geomorfologiczna Centralnej Mongolii (Zakład Geografii Fizycznej), zbadanie warunków rozwoju procesów zmarzlinowych (Zakład Zmarzlinoznawstwa), poznanie geograficznych czynników rozwoju terytorialnych systemów gospodarki narodowej (Zakład Geografii Ekonomicznej) oraz opracowanie metod kartograficznego zestawiania map o różnej tematyce (Zakład Kartografii). W problemie drugim będą realizowane dwa tematy, których celem jest poznanie procesów genezy i degradacji (erozji) głównych typów gleb (Zakład Gleboznawstwa) oraz ich właściwości sorpcyjnych (Zakład Agrochemii). Ponadto do 1985 r. Instytut planuje opracowanie *Narodowego Atlasu Mongolii*.

Do współpracy w realizacji tematów badawczych Instytut Geografii i Zmarzlinoznawstwa zaprosił naukowców radzieckich. Zawarto odpowiednie porozumienia z Instytutem Geografii Akademii Nauk ZSRR (Moskwa), Instytutem Geografii Syberii i Dalekiego Wschodu (Irkuck), Instytutem Zmarzlinoznawstwa Akademii Nauk ZSRR (Jakuck) oraz Instytutem Agrochemii i Gleb Syberyjskiego Oddziału Akademii Nauk ZSRR (Nowosybirsk). Należy dodać, że w placówkach tych geografowie mongolscy od wielu lat odbywają staże naukowe i przygotowują rozprawy na stopień kandydata nauk.

**Mongolsko-polskie ekspedycje fizycznogeograficzne.** Pierwsze kontakty naukowe pomiędzy geografami polskimi i mongolskimi zostały nawiązane w 1966 r. podczas pobytu w Mongolii S. Leszczyckiego i M. Klimaszewskiego. W latach 1974—1979 w ramach porozumienia o współpracy naukowej między Polską Akademią Nauk i Akademią Nauk Mongolskiej Republiki Ludowej zorganizowano kilka wspólnych ekspedycji fizycznogeograficznych, których kierownictwo naukowe i organizacyjne powierzono K. Klimkowi z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN oraz Ż. Cerenodnomowi z Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa Akademii Nauk MRL.

Głównym celem ekspedycji było możliwie dokładne rozpoznanie elementów środowiska geograficznego Mongolii w różnych strefach klimatyczno-roślinnych i wzajemnych współzależności między nimi. Badania prowadzono średnio przez 2—3 miesiące w roku, w sezonach letnich (czerwiec—sierpień). W ekspedycjach uczestniczyło łącznie kilkudziesięciu polskich naukowców, reprezentujących różne dyscypliny nauk przyrodniczych. Podstawowy trzon ekspedycji stanowili geografowie z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Warszawie, Instytutów Geografii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu i Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Instytutu Nauk o Ziemi Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz Instytutu Geografii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie. W pracach badawczych brali również udział pracownicy naukowcy Instytutu Nauk Geologicznych PAN (Warszawa), Zakładu Ochrony Przyrody PAN (Kraków), Akademii Rolniczej (Kraków), Instytutu Badawczego Leśnictwa (Warszawa) oraz Instytutu Biologii Środowiskowej i Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Program wypraw realizowano w kilku grupach badawczych (ryc. 1). W latach 1974—1975 na południowym skłonie Changaju i jego przedgórzu

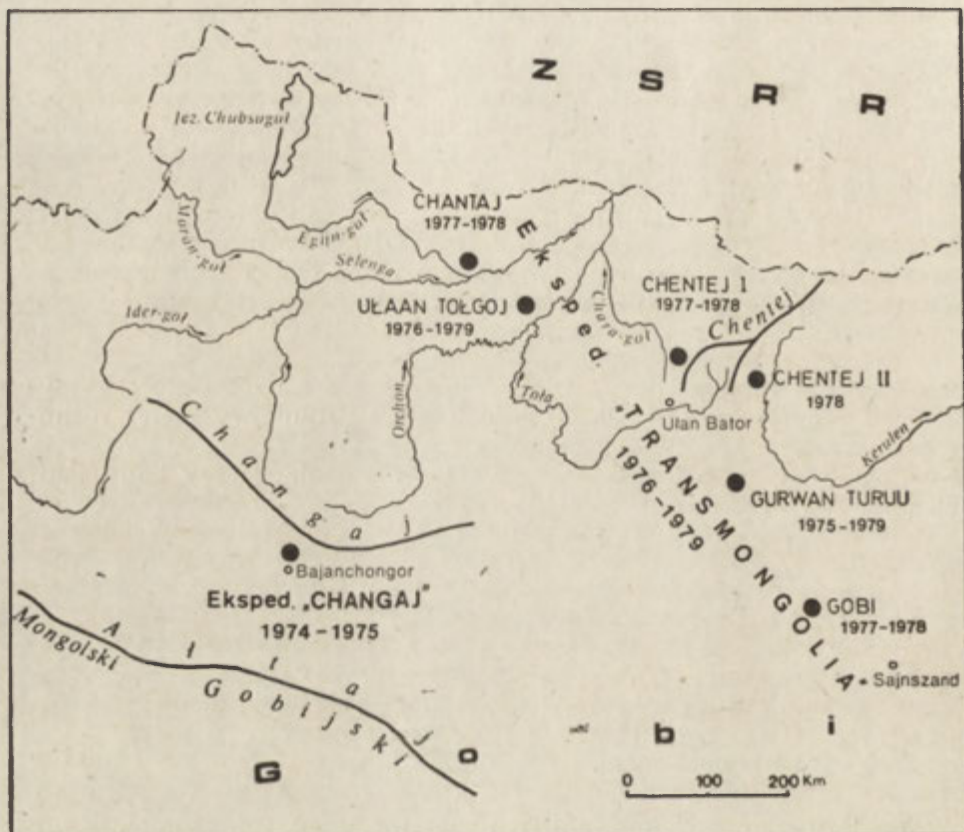


przewodziła badania ekspedycja CHANGAJ. Przeglądowymi obserwacjami objęto obszar o powierzchni około 4 000 km<sup>2</sup>. Badania szczegółowe prowadzono w dorzeczu Cagan-Turutuin-goł — reprezentatywnym dla południowego skłonu Changaju. Zadaniem ekspedycji było poznanie rozwoju rzeźby, warunków zmarzlinowych, klimatycznych, wodnych, glebowych i roślinnych. Wiele uwagi poświęcono pięterowej i przestrzennej zmienności elementów środowiska oraz procesów fizycznogeograficznych. Opisano formy i osady polodowcowe, limniczne, eoliczne oraz pochodzenia mrozowego. Przeprowadzono badania rzeźby i ewolucji stoków pod wpływem współczesnych procesów morfogenetycznych i ruchów neotektonicznych. Wykonano obserwacje tempa i sposobów degradacji wieloletniej zmarzliny, erozji termicznej brzegów rzek oraz rozkładu temperatur w czynnej warstwie gruntu. Zbadano warunki obiegu wody na stokach górskich, relacje między wielkością zasilania a odpływem oraz dynamikę transportu zawiesiny. Określono skład gatunkowy pięter roślinnych i wielkość produkcji fitomasy stepowych zbiorowisk trawiastych. W dolinie Sant przeprowadzono szczegółowe badania genezy i mechanizmu procesów oraz dokonano próby typologii środowiska geograficznego.

W latach 1976—1979 w ramach mongolsko-polskich ekspedycji fizycznogeograficznych TRANSMONGOLIA badania skoncentrowano na transekcie przecinającym Mongolię z północnego zachodu na południowy wschód (ryc. 1). Długość transektu wynosi około 600 km. Biegnie on przez różne jednostki fizycznogeograficzne i strefy (piętra) klimatyczno-roślinne. Wzdłuż linii transektu występuje wyraźne zróżnicowanie budowy geologicznej, rzeźby oraz warunków termiczno-wilgotnościowych, wodnych, zmarzlinowych, glebowych i roślinnych. Z uwagi na znaczną długość transektu przyjęto metodę kompleksowych, szczegółowych badań w obszarach reprezentatywnych dla różnych stref klimatyczno-roślinnych.

Zadania naukowe ekspedycji TRANSMONGOLIA realizowano w następujących grupach badawczych:

1. Grupa CHANTAJ — najbardziej wysunięta na północ i reprezentująca warunki typowe dla górskiej tajgi i lasostepu. Przeglądowymi badaniami objęto skłony gór Chantaj oraz ich przedgórze w dolnym biegu Egin-goł i przyległym odcinku doliny Selengi (fot. 3). W 1976 r. pod kierunkiem Ż. C e r e n s o d n o m a rozpoczęto szczegółowe badania w zlewni Bajan-goł (dopływ Egin-goł). Dotyczyły one budowy geologicznej, rzeźby, warunków zmarzlinowych i klimatycznych oraz obiegu wody. W latach 1977—1978 kontynuowano badania z udziałem polskich geomorfologów i hydrologów.
2. Stacja badawcza UŁAAN-TOŁGOJ — reprezentująca strefę lasostepów. Od 1972 r. prowadzone są tutaj kompleksowe badania środowiska geograficznego w zlewni Changał-goł. W latach 1976—1979 stację włączono w transekt ekspedycji TRANSMONGOLIA. Zadania naukowe realizowane były wyłącznie przez geografów mongolskich.
3. Grupa CHENTEJ I — reprezentująca typową, górską pięterowość klimatyczno-roślinną zachodniego skłonu Chenteju. W 1977 r. pod kierunkiem T. Z i ę t a r y szczegółowymi badaniami objęto zlewnię Sugnugurin-goł (dopływ Chara-goł). Rzeka odwadnia najwyższe partie Chenteju (tundra wysokogórska) i przecina piętra górskiej tajgi, lasostepu i stepów przedgórskich. W latach 1977—1978 przeprowadzono przeglądowe badania w sąsiedniej zlewni Bajan-goł i na przedgórzach Chenteju w dorzeczu Chara-goł. Tematyka badawcza koncentrowała



Ryc. 1. Rozmieszczenie głównych baz mongolsko-polskich ekspedycji fizycznogeograficznych CHANGAJ i TRANSMONGOLIA, prowadzących badania w latach 1974—1979

Distribution of main bases of the Polish-Mongolian physico-geographical Expeditions KHANGAJ and TRANSMONGOLIA which carried out research in the years 1974—1979

się na problemach geologicznych, geomorfologicznych, mikroklimatycznych, hydrologicznych, gleboznawczych i botanicznych różnych pięter krajobrazowych. Dla dorzecza Sugnugurin-goł wykonano mapy geologiczną, geomorfologiczną i współczesnych procesów morfogenetycznych w skali 1 : 100 000. Zanalizowano również zmiany środowiska geograficznego pod wpływem wielowiekowej działalności człowieka.

4. Grupa CHENTEJ II — reprezentująca strefę górskich stepów i lasostepów wschodniego skłonu Chenteju w dorzeczu Kerulenu. W 1978 r. pod kierunkiem K. Pękali prowadzono szczegółowe badania w zlewni Dumda-Bajdałagin-goł (fot. 4). Przeglądowymi obserwacjami objęto przyległy odcinek doliny Kerulenu. Tematyka badań była podobna jak w grupie CHENTEJ I. Dzięki temu uzyskano możliwość prześledzenia elementów środowiska i procesów fizycznogeograficznych na skłonach Chenteju o różnej ekspozycji.

5. Станция научная GURWAN-TURUU — представляющая область возвышенных степей. В 1975—1979 гг. в радиусе ок. 30 км от станции проводились комплексные исследования элементов географической и взаимных связей между ними. Проблематику исследования расширили на вопросы геохимии, экологии и географии экономической. На территории более 300 км<sup>2</sup> проводились геологические и геоморфологические. В частности, количественные исследования физических географических выходов транзитов длиной 10 км, пересекающих различные единицы орографически-структуральные. На линии транзита устанавливались необходимые измерения.
6. Группа ГОБИ — представляющая пограничную область степей и полупустыни. Исследования охватывают тектонический район Ич Нарт и прилегающий западный бассейн Цзоиры (Котловину Улаан-Нуур). Целью исследований проводимых в 1977—1978 гг. под руководством К. Ротникова было изучение рельефа и палеогеографии и соотношений климатических и водных. Проведены также исследования геологические и почвоведческие.

Результатом работ монгольско-польской экспедиции является много публикаций научных, в том числе несколько специальных, монографических исследований региональных. Не хватает синтетического обобщения результатов исследований из области отдельных дисциплин наук естественных.

РИШАРД ГЛАЗИК

#### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК В МОНГОЛИИ

В 1982 г. по случаю 20-летия Института географии и мерзлотоведения Академии наук Монгольской Народной Республики, обсуждено история развития и достижения географических наук в Монголии. Представлено организацию, главные достижения, актуальные исследовательские проблемы Института, а также задания монгольско-польских физико-географических экспедиций, которые проводили исследования на территории Монголии в 1947—1979 гг. в рамках договора по сотрудничеству между Академиями наук Монголии и Польши.

Первым научным центром Монголии был Комитет наук Монгольской Народной Республики созданный 25 ноября 1921 г. и преобразованный 5 ноября 1961 г. в Академию наук. В состав Академии наук входят в настоящее время 14 научно-исследовательских институтов, в том числе, созданный в 1962 г. Институт географии и мерзлотоведения. Некоторые дисциплины географических наук развиваются также на Географических факультетах Университета им. Х. Чайбалсана и в Педагогическом институте в Улан-Батор, а также в ведомственных научно-исследовательских институтах Управления гидрометеослужбы, Министерства водного хозяйства, Министерства сельского хозяйства и др.

В состав Института географии и мерзлотоведения входят следующие отделения: Отделение физической географии, Отделение мерзлотоведения, почвоведения, агрохимии, экономической географии и картографии. Институт обладает двумя местными исследовательскими станциями, где проводятся комплексные исследования окружающей среды и физико-географических процессов в лесостепной (Улаан-Толгой) и степной (Гурван-Туруу) части страны.

Отделение физической географии сосредоточивает геоморфологов, климатологов, гидрологов и лимнологов. Геоморфологи концентрируют своё внимание на проблемах генезиса и типологии рельефа. Они ведут также наблюдения за современными геоморфологическими процессами, особенно русловыми процессами рек и склоновыми процессами. Климатологи занимаются распределением и изменчивостью метеорологических элементов в масштабе всей страны, исследованием микроклимата и радиационного баланса, а также проблемами климатической и агроклиматической регионализации. Гидрологи ведут исследования гидрологического режима рек, физических и химических свойств вод, а также круговорота воды и небольших речных бассейнах. В последние годы начались стационарные наблюдения за влиянием осадков на возникание и интенсивность поверхностного стока на склонах. Цель лимнологических работ заключается в изучении морфометрии озёр, гидрологического режима, физических свойств водных масс, а также вида донных отложений.

Задачей Отделения мерзлотоведения является исследование мерзлотных процессов, главным образом условий формирования, распространения, мощности, структуры и физических свойств многолетней мерзлоты. В отделении анализируется влияние разных факторов на динамику сезонного промерзания и оттаивания грунтов. Предпринимаются попытки регионализации страны с точки зрения мерзлотных условий. В последнее время в Монголии началось применение геофизических методов в многолетних исследованиях мерзлоты, начались также лабораторные исследования механических свойств промерзнутых грунтов.

Отделение почвоведения занимается генезисом и типологией почв всей страны, анализирует физические и водные свойства, а также режим влажности почв. В последние годы началась разработка почвенных карт Монголии в масштабе 1:1000 000. Одновременно в Отделении агрохимии проводятся биохимические исследования по главным типам почв и их пригодности для сельского хозяйства.

Отделение экономической географии развивает исследования в области территориального развития страны. Анализирует актуальное состояние и перспективы развития разных отраслей народного хозяйства, принимая во внимание природо-экономические условия Монголии. Реализует исследовательские задания в области географии сельского хозяйства, промышленности, населения, транспорта и рекреации.

Отделение картографии разрабатывает методы картографического представления на картах географической и географическо-экономической проблематики Монголии. Оно проводит исследования в области топономастики, а также подготавливает к печати географические карты и атласы страны. В Институте разрабатывается уже несколько лет Национальный атлас Монголии, завершение работ в этой области предусмотрено в 1985 г.

В 1974—1979 гг. монгольские и польские географы организовали несколько совместных экспедиций, цель которых заключалась в изучении элементов окружающей среды и физико-географических процессов в разных районах Монголии (рис. 1). В 1974—1975 гг. на южном склоне Хангая работала экспедиция „Хангай”. В 1976—1979 гг. в рамках экспедиции „Трансмонголия” исследования концентрировались на трансекте пересекающей страну в северо-запада на юго-восток. Тщательные, комплексные исследования были проведены на территориях характерных для разных физикогеографических единиц и климатическо-растительных поясов. Они относились к проблемам из области геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, мерзлотоведения и почвоведения. Были проведены также ботанические и экологические исследования, а также исследования из области географии сельского хозяйства.



Fot. 1. Gmach Akademii Nauk Mongolskiej Republiki Ludowej w Ułan-Bator  
Building of the Academy of Sciences of the Mongolian People's Republic in Ulan-Bator



Fot. 2. Budynek Instytutu Geografii i Zmarzlinoznawstwa Akademii Nauk Mongolskiej Republiki Ludowej w Ułan-Bator  
Building of the Institute of Geography and Cryology of the Academy of Sciences of the Mongolian People's Republic in Ulan-Bator



Fot. 3. Dolina Selengi w rejonie ujścia Egin-goł — teren badań grupy CHANTAJ mongolsko-polskiej ekspedycji fizycznogeograficznej TRANSMONGOLIA  
 Selenga Valley in the area of the Egin-gol mouth — the investigated area of the KHANTAI Group of the Polish-Mongolian Physicogeographical expedition TRANSMONGOLIA



Fot. 4. Dolina Dumda-Bajdarlagin-goł — teren badań grupy CHENTEJ II mongolsko-polskiej ekspedycji fizycznogeograficznej TRANSMONGOLIA. W dole obóz wyprawy i zimowe schrony dla bydła (na przeciwnym zboczu)  
 Dumda-Baidalagin-gol valley — the investigated area of the KHENTEI II Group of the Polish-Mongolian Physicogeographical expedition TRANSMONGOLIA. Expedition's camp at the bottom and winter shelters for cattle (on the opposite slope)

RYSZARD GLAZIK

## HISTORY OF DEVELOPMENT AND ACHIEVEMENTS OF GEOGRAPHICAL SCIENCES IN MONGOLIA

The paper presents the history of development and achievements of geographical sciences in Mongolia on the occasion of the 20th anniversary of the Institute of Geography and Cryogenics of the Academy of Sciences of the Mongolian People's Republic in 1982. It discusses the organization, main achievements and present research issues of the Institute. It also presents the tasks of the Polish-Mongolian physico-geographical expeditions which were carrying out investigations in Mongolia in the years 1974—1979 within the Agreement on Cooperation between the Mongolian and Polish Academies of Sciences.

The first research centre in Mongolia was the Committee of Sciences of the Mongolian People's Republic set up on November 25, 1921 and transformed into the Academy of Sciences on November 5, 1961. At present the Academy of Sciences is composed of 14 research institutes, including the Institute of Geography and Cryogenics set up in 1962. Some branches of geographical sciences are also developed at geographical departments of the Choybalhsan University and the Institute of Pedagogics in Ulan Bator and in research institutes subordinated to different ministries, including the Main Board of Hydrological and Meteorological Service, the Ministry of Water Economy, the Ministry of Agriculture and others.

The Institute of Geography and Cryogenics includes the following Departments: Department of Physical Geography, Cryogenics, Pedology, Agricultural Chemistry, Economic Geography and Cartography. The Institute has two field research stations which carry out complex studies on the environment and physico-geographical processes in the forested steppe (Ulaan-Tolgoy) and steppe (Gurvan-Turuu) part of Mongolia.

The Department of Physical Geography employs geomorphologists, climatologists, hydrologists and limnologists. Geomorphologists focus their attention on the origin and typology of relief. They also carry out observations of contemporary geomorphological processes, and especially of fluvial processes in rivers and hill-side processes. Climatologists deal with distribution and variability of meteorological elements on national scale, studying microclimate and radiation balance and issues of climatic and agro-climatic regionalization. Hydrologists study the hydrological regime of rivers, physical and chemical properties of waters and water circulation in small river basins. Stationary observations of the influence of precipitation on the occurrence and intensity of surface runoff on slopes have been started in recent years. The aim of limnological work is to get to know the morphometry of lakes, hydrological regime, physical and chemical properties of water masses and the kind of alluvial sediments.

The aim of the Department of Cryogenics is to study cryogenical processes, and mainly the conditions of occurrence, thickness, structure and physical properties of permafrost. The influence of different factors on the dynamic of seasonal pergelation and thawing of ground is analysed. Attempts are made at regionalization of Mongolia from the point of view of cryogenical conditions. Recently, attempts have been made in Mongolia to apply geophysical methods to investigations of permafrost and laboratory measurements of mechanical properties of frozen ground have been started.

The Department of Pedology deals with the origin and typology of Mongolian soils and analyses physical and water properties and humidity regime of soils. Preparations for working out soil maps of Mongolia in the scale of 1:1,000,000

have been also started in recent years. At the same time, the Department of Agricultural Chemistry carries out biochemical research of main types of soils and their usefulness for farming.

The Department of Economic Geography develops research on spatial organization of Mongolia. It analyses the present state and prospects for development of different branches of the national economy in connection with physical and economic conditions in Mongolia. It performs research tasks from the field of agricultural, industrial, human, and transport geography as well as the geography of tourism and recreation.

The Department of Cartography works out methods of cartographic representation of geographical and geographico-economic issues in Mongolia in maps. It carries out research from the field of toponymics and prepares geographical maps and atlases of Mongolia for publication. For several years now, the Institute has been carrying out work on the National Atlas of Mongolia which is expected to be completed in 1985.

In the years 1974—1979 Mongolian and Polish geographers organized several joint expeditions aimed at identification of environmental elements and physico-geographical processes in different regions of Mongolia (Fig. 1). In the years 1974—1975 the KHANGAI expedition was working on the southern slope of the Khangai Mts. In the years 1976—1979 the TRANSMONGOLIA Expedition concentrated research on the section crossing Mongolia from north-west to south-east. Detailed, complex research was carried out in areas typical for different physico-geographical units and climatic-vegetation zones (vertical zones). It referred to issues from the field of geology, geomorphology, climatology, hydrology, cryology and pedology. Other studies included botanical and ecological research and studies from the field of agricultural geography.

Translated by *Aneta Dylewska*



M. Chisholm, *Human geography: evolution or revolution?*, Penguin Books Ltd., Harmondsworth, Middlesex 1979 (reprinted), ss. 207.

Autor pracy, prof. Michael Chisholm, jest wśród geografów brytyjskich znany specjalistą od zagadnień ekonomicznych. W latach 70-tych pełnił funkcję dziekana Wydziału Geografii Uniwersytetu Cambridge, który to wydział uważany jest za najlepiej postawiony na Wyspach Brytyjskich. Ponadto był Prezydentem Institute of British Geographers. W omawianej tu książce przedstawia on swój pogląd na genezę i rozwój *human geography*<sup>1</sup> w Wielkiej Brytanii, ograniczając rozpatrywany okres tylko do bieżącego stulecia.

Książka składa się z sześciu rozdziałów. Po wstępie, charakteryzującym głównie poglądy na istotę geografii społeczno-ekonomicznej i jej miejsce w obrębie całej geografii, następuje rozdział pt. *Źródła*, w którym przedstawiono w skrócie rozwój geografii, poczynając od okresu, kiedy jej głównym celem było odkrywanie i opisywanie nieznanych dotychczas części globu, po okres tworzenia modeli i ujęć systemowych. Tu także znajduje się paragraf, poświęcony charakterystyce założeń naukowych geografii.

Następne dwa rozdziały dotyczą najważniejszych podejść metodologicznych oraz konkretnych metod, stosowanych w geografii społeczno-ekonomicznej. Zdaniem autora książki, podejścia owe można najogólniej podzielić na statyczne i dynamiczne. Te ostatnie rozwinęły się dopiero niedawno i zalicza się do nich m. in. badania przepływów, metody macierzowe, „budżety” czasowo-przestrzenne itd.

Najobszerniejszy rozdział, piąty, zatytułowano *Teorie struktur i procesów przestrzennych*. Teorie te rozpatruje się w dwu grupach: w ramach tzw. teorii „normatywnych” oraz teorii „pozytywnych”.

Jest wyraźnie widoczne, że dobór charakteryzowanych teorii dokonany został z uwzględnieniem możliwości i doświadczeń ich praktycznego stosowania. Do „normatywnych” zaliczono m. in. podejścia wykorzystujące badania kosztów produkcji, programowanie liniowe, maksymalizację zysków, teorię gier, teorię miejsc centralnych. Wśród teorii „pozytywnych” znajdujemy: badanie związków rangowo-wielkościowych miast, modeli grawitacji, percepcji i dyfuzji, etc.

W rozdziale ostatnim, pt. *Co dalej?* znajdujemy odpowiedzi autora na postawione w tytule książki pytanie: *Geografia społeczno-ekonomiczna: ewolucja czy rewolucja?*

Według M. Chisholma dyscyplina ta zasadniczo rozwijała się ewolucyjnie, co wynika ze stałej aktualności podstawowych problemów badawczych, istniejących niekiedy pod zmieniającymi się hasłami formalnymi, a także z ciągłego zainteresowania geografów badaniami przestrzeni i długiej (zdaniem autora owocnej) tradycji stosowania ujęć opisowych w geografii.

W istocie natomiast w omawianym okresie miała miejsce zmiana o charakterze skokowym, jednak typu raczej ilościowego i metodologicznego niż jakościowego;

<sup>1</sup> Znaczenie tego terminu w języku angielskim nie pokrywa się z jego polskim tłumaczeniem „geografia człowieka”. Kryje się pod nim znacznie więcej niż pod terminem „geografia ekonomiczna”. Treść tego terminu najbardziej odpowiada temu, co w Polsce rozumie się pod pojęciem „geografia społeczno-ekonomiczna”. Tego ostatniego określenia użyto więc w tekście recenzji wszędzie tam, gdzie mowa o „*human geography*”.

dotyczyła ona wprowadzenia nowych technik analitycznych, a także powrotu do ogólnych zasad badania naukowego, od których jakoby „wczorajsza” geografia stroniła.

Tak więc rewolucja — ale jedynie w zakresie technik<sup>2</sup> i podejścia badawczego, natomiast ciągłość rozwoju, jeśli chodzi o sprawy zasadnicze, m. in. stały i niezmienny przedmiot badań geografii społeczno-ekonomicznej, jakim jest relacja człowiek — jego fizyczne środowisko.

Od strony metodycznej powinno się, zdaniem autora pracy, stosować zarówno podejście indukcyjne, jak dedukcyjne, zależnie od potrzeb i etapu badań. Z powodu silnej presji społecznej na użyteczność nauki, geografia społeczno-ekonomiczna powinna w przyszłości w większym niż dotychczas stopniu podejmować problematykę ważną społecznie i gospodarczo. Powinna więc nastąpić reorientacja badań od „ujęć opisowych i syntez” ku rozwiązywaniu problemów praktycznych.

Za najbardziej pilne autor uważa 4 grupy zagadnień: (1) badania miast, (2) badania zanieczyszczeń i rosnącej presji ludzkiej na zasoby środowiska, (3) opracowywanie zastosowań praktycznych geografii, które nadawałyby się do rozwiązywania bieżących problemów, (4) przystąpienie do rozwiązywania zagadnień relacji człowiek-środowisko na bazie wyników badań prowadzonych w ramach powyższych 3 grup.

Rozwój geografii dzieli M. Chisholm na 3 zasadnicze fazy.

Pierwsza z nich cechowała się ujęciami opisowymi i statystycznymi. Starano się dokonać prawidłowego zarejestrowania zebranych informacji szczegółowych w ujęciu przestrzennym.

W fazie drugiej pojawiły się po raz pierwszy współczesne metody ilościowe, które stosuje się w tej fazie głównie w celu ustalenia relacji między zjawiskami w przestrzeni, traktowanymi statycznie.

Faza trzecia jest zapoczątkowana. Jej istotą jest podejmowanie prób zbadania i wyjaśnienia mechanizmów faktycznie działających w obrębie badanych zjawisk w ujęciu dynamicznym i przy zastosowaniu konstrukcji teoretycznych w procesie wyjaśniania.

Ogólnie można stwierdzić, że jako książka o charakterze popularno-naukowym recenzowana praca dobrze spełnia swoje zadanie, a jej autor to niewątpliwie w pełni kompetentny przedstawiciel prezentowanej dziedziny. Za główny walor pracy można uważać dokonanie przez jej autora udanej próby oceny charakteru zmian, zachodzących w geografii społeczno-ekonomicznej w Wielkiej Brytanii na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat (co oczywiście nie oznacza, że jest to jedyna możliwa ocena tego zjawiska).

Oceniając pracę M. Chisholma nie możemy zapominać, że autor ów, niezależnie od swych szerokich horyzontów naukowych, jest zdecydowanie przedstawicielem kierunku, wywodzącego się bezpośrednio od ujęć ekonomicznych (a więc pragmatycznych) w geografii, a ponadto, że kładzie on silny nacisk na zagadnienia przestrzenne<sup>3</sup>. Stąd zapewne bierze się u czytelnika pewien niedosyt odnośnie do problematyki badawczej człowiek-środowisko, problematyki uważanej przez sa-

<sup>2</sup> M. Chisholm uważa, że nadzieje związane z „rewolucją ilościową” w geografii, jako zbyt wygórowane, nie spełniły się. Według wielu autorów geografia miała dzięki owej rewolucji stanąć na równi z naukami eksperymentalnymi, takimi jak fizyka czy chemia; metody te miały także walczyć w rozwiązywaniu wielu problemów metodycznych, wynikających przede wszystkim z interdyscyplinarności i kompleksowości związków, badanych przez geografów.

<sup>3</sup> Świadczy o tym m. in. wielokrotne powoływanie się autora książki, przy przedstawianiu jej kluczowych problemów, na pracę R. Ablera, J. S. Adamsa i P. Goulda — *Spatial organization. The geographers view of the world*, Prentice Hall, 1971.

meo autora za wiodącą w geografii społeczno-ekonomicznej. Jest ona w książce zaledwie zaznaczona. Jednocześnie bardzo szczegółowo i obszernie (w kilku rozdziałach) opisano wiele różnych metod szczegółowych, głównie ilościowych, dając ponadto przykłady przede wszystkim z dziedziny geografii fizycznej. Szczegółowości tej nie uzasadnia cel popularyzacyjny i nieduża objętość książki. Wspomniane wyżej twierdzenia autora, kilkakrotnie w pracy spotykane, co do zasadniczego celu badań geografii społeczno-ekonomicznej (relacja człowiek-środowisko), wydają się być zatem całkowicie werbalne. Dysproporcja powyższa świadczy o braku wypracowanych metod badania tej relacji, a także — być może — o ukierunkowaniu fachowym autora. Z drugiej strony, warto zastanowić się, czy fakt wyeksponowania ważności owej relacji w tej i wielu innych pracach geograficznych, nie świadczy o coraz powszechniejszym zrozumieniu wśród geografów różnych specjalności pilnej potrzeby podejmowania takich badań w szerszym zakresie.

Recenzowana książka dostarcza niewątpliwie dość materiału do dyskusji na powyższy temat, jak również na kilka innych, bardziej szczegółowych; można to uznać za największą zaletę publikacji dla szerokiego kręgu czytelników. Ponadto można się w niej zapoznać z wieloma metodami, stosowanymi najczęściej we współczesnych badaniach geografii społeczno-ekonomicznej i ich oceną dokonaną przez autora.

Godne uwagi jest obszerne i dobrze dobrane piśmiennictwo, doprowadzone do początku lat siedemdziesiątych.

Andrzej Goctowski

R. Huggett, *Systems analysis in geography*, Clarendon Press, Oxford, ss. 208.

Rozpowszechniona dzięki pracom L. von Bertalanffy'ego nowa koncepcja badań naukowych, nazwana ogólną teorią systemów, znalazła silny oddźwięk także w badaniach geograficznych. Wydaje się jednak, że wśród geografów ma ona obecnie więcej przeciwników niż zwolenników. Wynika to przede wszystkim z niezrozumienia zasad podejścia systemowego w badaniach geograficznych, do którego popularyzacji nie przyczyniły się rozproszone w licznych publikacjach, przeważnie jednak w czasopiśmie, opracowania na ten temat, rzadko wychodzące poza ogólniki i postulaty. Dobrze się więc stało, że pojawiła się książka, której celem jest pokazanie możliwości i korzyści ze stosowania tej teorii na całym polu badawczym geografii. I chociaż jej zakres został ograniczony zaledwie do wprowadzenia do analizy systemowej w geografii, a publikacja skierowana jest przede wszystkim do studentów, to niewątpliwie jednak zasługuje ona na uwagę.

Omawiana książka składa się z 8 rozdziałów, które zgrupować można w dwie wyróżniające się części. W pierwszej (rozdziały 1—3) autor podaje zasadnicze definicje teorii systemów oraz, co najważniejsze, ich interpretację geograficzną. Pomija natomiast słusznie filozoficzne aspekty badań systemowych, których szczegółowe omówienie można znaleźć w licznych opracowaniach dotyczących ogólnej teorii systemów.

Punktem wyjścia jest określenie pojęcia „system”. Termin ten ma bowiem wiele, często potocznych, znaczeń — jego stosowanie w badaniu naukowym wymaga więc każdorazowo zdefiniowania. Nie jest to jednak proste, gdyż np. Habr i Veprek podają osiem definicji, a sięgając do innych opracowań można je jeszcze pomnożyć.

Autor uwzględnia w swym opracowaniu najbardziej ogólną definicję systemu,

sformułowaną przez Halla i Fagena, a mówiącą, że systemem jest zbiór elementów wraz z relacjami między tymi elementami i ich stanami. Taka definicja może oczywiście być szeroko akceptowana, ale jej wadą jest zbyt duża ogólność stwarzająca możliwość wielu różnych interpretacji. Uwidocznia się to także w omawianym opracowaniu. Tak sformułowany system był przecież zawsze badany przez geografów; jaka więc istnieje różnica pomiędzy podejściem systemowym a — nazwijmy to — podejściem tradycyjnym? Odpowiedź na to pytanie ma znaczenie kluczowe, zwłaszcza jeśli ma się zamiar przekonać czytelników, a taki jest zamysł autora, do stosowania zasad teorii systemów w badaniach geograficznych. Otóż próba odpowiedzi na to pytanie nie jest w pełni przekonująca. Huggett twierdzi, że analiza systemowa pociąga za sobą formułowanie modeli złożonego systemu. Wymaga to wyróżnienia zmiennych i powiązań między nimi, które w sumie opisują rzeczywistość. Model systemu w takim ujęciu jest więc hipotezą, która następnie jest testowana, w wyniku czego model może być zmodyfikowany lub nawet odrzucony i sformułowany ponownie. Operację tę powtarza się do chwili uzyskania zadowalających rezultatów. Uogólniając to co powiedziano wyżej, można stwierdzić, że podejście systemowe wyróżnia się spośród innych badaniem złożonych sytuacji sposobem iteracyjnym. Otóż takie rozróżnienie między tym podejściem a badaniami tradycyjnymi pociąga za sobą natychmiast dalsze wątpliwości wynikające z nieostrości terminu „złożoność”. Dyskusja tego problemu przekracza już jednak ramy recenzji i zainteresowanych odsyłam do omawianej książki.

Kolejnym trudnym i szeroko dyskutowanym zagadnieniem jest określenie granic systemu. Z przytoczonej wyżej definicji wynika, że każdy system jest ograniczony, co pociąga za sobą w badaniach geograficznych przestrzenną jego identyfikację. Jest to zadanie skomplikowane, szczególnie w badaniach z zakresu geografii ekonomicznej. Dlatego też zapewne większość omawianych w książce przykładów pochodzi z geografii fizycznej.

W drugiej części (rozdziały 4—7) omawianej pracy autor wyróżnia i omawia kolejne cztery fazy stosowania podejścia systemowego w badaniach geograficznych. Podział ten jest w dużym stopniu sztuczny, ale konieczny z dydaktycznego punktu widzenia.

Pierwszym krokiem w podejściu systemowym jest ustalenie „słownika”, a więc określenie definicji systemu, elementów systemu, środowiska oraz sformułowanie pytań i hipotez, na które badanie ma odpowiedzieć lub które powinny zostać przetestowane (rozdz. 4). Omawiane są w tym miejscu szerzej takie zagadnienia jak np. funkcjonalne aspekty systemów, przestrzenna struktura systemów, regiony jako systemy, hierarchia jednostek regionalnych oraz struktura i funkcje systemów regionalnych.

Drugim etapem podejścia systemowego (rozdz. 5) jest określenie relacji między elementami systemu. Relacje te można przedstawić różnymi sposobami, począwszy od opisu słownego do sformułowań matematycznych. Autor omawia szerzej dwa rodzaje relacji, relacje deterministyczne (relacje funkcjonalne, przyczynowe, wzrostu, sprzężeń zwrotnych oraz prawa procesów deterministycznych) oraz relacje stochastyczne (model Monte Carlo, łańcuchy Markowa).

W kolejnych dwóch rozdziałach omówione są modele przepływów (rozdz. 6) i modele regionalne (rozdz. 7). W pierwszym przypadku chodzi o modelowanie i analizę systemów regionalnych, gdy akcent jest położony na przechodzenie materii, energii i ewentualnie informacji w systemie bez uwzględnienia ich przestrzennego rozmieszczenia. W drugim przypadku główną uwagę skupia się na wzajemnym dostosowywaniu się elementów i relacji w ramach struktury badanego systemu, a więc w analizie przechodzenia materii, energii i informacji uwzględnia się ich aspekt przestrzenny.

Ten podział na dwa rodzaje modeli jest szczególnie sztuczny, gdyż w konkretnym badaniu cały zakres problemów z nimi związanych rozpatrywany jest zwykle łącznie.

Trzeba w tym miejscu zaznaczyć, że podawane przykłady są bardzo proste, znane powszechnie geografom, gdyż zasadniczym celem ich prezentowania jest tylko zilustrowanie rozpatrywanego w danym momencie problemu. Czytelnik poszukujący bardziej wyrafinowanych metod badawczych związanych z podejściem systemowym będzie więc raczej zawiedziony.

Jakie zatem korzyści może dać stosowanie podejścia systemowego w badaniach geograficznych? Otóż zdaniem Huggetta: (1) może ono spowodować nowy sposób myślenia poprzez uporządkowanie morfologicznych elementów systemu; w tym przypadku konieczne jest jednak ściśle określenie kryteriów klasyfikacji; (2) podejście systemowe umożliwia opis rozwoju elementów badanego systemu w odniesieniu do leżących u ich podłoża procesów genetycznych; (3) zdaniem autora, analiza złożonych systemów wydaje się poza możliwościami tradycyjnych metod badawczych. W tym miejscu trzeba zaznaczyć, że metody badawcze złożonych sytuacji zostały rozwinięte poza geografią i następnie dostosowane do badań geograficznych. Pociągnęło to za sobą trwającą nieprzerwanie, z różnym nasileniem, dyskusję nie tylko nad interpretacją otrzymanych za pomocą tych metod wyników, lecz także nad samą zasadnością ich stosowania w badaniach geograficznych (por. np. dyskusję nad analizą regresji i korelacji, czy metod czynnikowych); (4) cechą charakterystyczną analizy systemowej jest hierarchia rozwiązań, będąca wynikiem hierarchicznej struktury systemów. Z tego względu podejście systemowe, zdaniem autora, dostarcza podstaw do kolejnej próby rozwiązania tzw. problemu skali w geografii; (5) w podejściu systemowym zawarte jest zagadnienie „otwartości” jednostek przestrzennych, bowiem każdy system cechują dynamiczne relacje ze środowiskiem i z innymi jednostkami systemu. Każdy system otrzymuje materię, energię i informacje z otaczającego go środowiska, bądź z innych systemów, które następnie przetwarza, magazynuje i eksportuje poza swoje granice; (6) ustalenie, w ramach analizy systemowej, makro-zmiennych i makro-praw (wyprowadzonych np. z mechaniki statystycznej) może być podstawą do sformułowania teorii geografii; (7) podejście systemowe dodaje spójności wszystkim badaniom prowadzonym w geografii.

Praca Huggetta daje niewątpliwie dobre wprowadzenie w analizę systemową w geografii. Uwaga ta dotyczy jednak przede wszystkim pierwszej części omawianego opracowania. Część druga, ze względu na jej typowo informacyjny charakter, nie wnosi właściwie nic nowego w zakresie metod badawczych, co jednak trudno uznać za mankament, gdyż zasadniczym celem, jaki postawił sobie autor, było pokazanie, jak za pomocą analizy systemowej można formułować problemy badawcze w geografii. Jeśli tak spojrzy się na omawiane opracowanie, to trzeba przyznać, że cel ten udało się autorowi w dużym stopniu osiągnąć.

Marek Potrykowski

V. Š e r ý, *Nemoci na Zemi — Geografia nemoci člověka*, Academia, Praha 1979, ss. 356.

Autorem książki jest lekarz, kierownik katedry chorób tropikalnych ILF w Pradze. Do tej pory napisał szereg prac dotyczących chorób tropikalnych, chorób charakterystycznych dla ludności krajów Trzeciego Świata, a także chorób występujących na terenie CSRS.

Omawiana pozycja jest pierwszą publikacją autora i zarazem pierwszą publikacją czechosłowacką, która — w sposób mający cechy ujęcia całościowego — porusza jeden z głównych problemów będących przedmiotem badań geografii medycznej (zwanej przez autora geografią lekarską) — a dotyczący występowania ludzkich chorób. Celem autora było „dać obraz pochodzenia choroby, historii jej rozwoju i czynników warunkujących jej pojawienie się i szerzenie w różnych rejonach świata”. Książka przeznaczona jest dla tych czytelników, którzy interesują się globalnym rozprzestrzenieniem chorób, a także przyrodniczymi i społeczno-ekonomicznymi przesłankami wpływającymi na występowanie i rozwój danej choroby.

Z zestawu 1000 chorób uwzględnionych w międzynarodowej klasyfikacji WHO, autor wybrał — stosując różne kryteria — 142. Odpowiednio do znaczenia danej choroby dla stanu zdrowotnego ludności, poziomu zachorowalności i śmiertelności na tę chorobę na badanych obszarach, określone choroby zostały omówione szerzej, inne zaś bardziej skrótowo. Wśród analizowanych w książce chorób dominują choroby zakaźne. Wiąże się to ze specjalizacją zawodową autora, a także z jego przekonaniem, że choroby te we wszystkich krajach, a przede wszystkim w krajach rozwijających się, stanowią szczególną groźbę dla zdrowia ludzkiego.

Część wstępną publikacji stanowi wprowadzenie do głównych problemów zagadnienia „zdrowia i chorób człowieka”. Szczególną uwagę poświęcono tu tym czynnikom środowiska geograficznego, które, oddziałując na człowieka (bezpośrednio lub pośrednio), wpływają zarazem także na jego stan zdrowotny.

Zasadnicza część pracy, poświęcona omówieniu wybranych chorób, została opracowana w formie encyklopedycznej. Wszystkie choroby podzielono na sześć grup, które z kolei scharakteryzowano w oddzielnych rozdziałach. I tak:

— rozdział I — *Choroby nieinfekcyjne i choroby o niewyjaśnionej dotąd etiologii* — obejmuje m.in. awitaminozę, wole endemiczne, cukrzycę, wrzodową chorobę żołądka i dwunastnicy, kamicy nerkową, choroby serca i układu krążenia, anemię, astmę oskrzelową, nowotwory złośliwe;

— rozdział II — *Choroby wywołane przez wirusy* — zawiera m. in. analizę zimnicy, grypy, odry, różyczki, ospy wietrznej i naturalnej, wścieklizny, duru plamistego;

— rozdział III — *Choroby wywołane przez bakterie* — omawia m. in. koklusz, rzeżączkę, płonice, błonicę, dżumę, dur brzuszny, cholera, zakaźne zatrucie pokarmowe, tężec, gruźlicę, trąd, kiłę;

— rozdział IV — *Mykozy czyli grzybice* — dotyczy m. in. grzybic płuc, skóry;

— rozdział V — *Parazytozy* — zawiera charakterystykę malarii, pełzakowicy, itp.;

— rozdział VI — *Choroby wywołane przez pozostałe zwierzęta* — dotyczy chorób wywołanych np. przez ukąszenie, zadrapanie, ukłucie lub na skutek innych form kontaktu z różnymi zwierzętami.

Każda z chorób, scharakteryzowanych w publikacji, została przedstawiona według określonego planu, z podziałem na dwie części.

W części I, ogólnej, która stanowi „aktualną charakterystykę choroby”, autor przedstawia całościową analizę danej choroby w aspekcie historycznym, epidemiologicznym, etiologicznym, etnograficznym, społeczno-ekonomicznym, itp. Znajdują się tu m. in. informacje odnośnie do istoty choroby (charakter, przebieg, objawy, przyczyny), jej rozwoju (stadia, warunki sprzyjające pojawieniu się i rozwojowi), a także zagrożenia, jakie stanowi ona dla ludzi (kto, gdzie i kiedy). Tę ilościową i jakościową analizę występowania danej choroby autor przeprowadza w nawiązaniu do elementów środowiska geograficznego, uwzględniając przy tym również cechy społeczeństwa. Analizę tę przedstawia także w aspekcie historycznym; bierze pod uwagę ponadto różne odmiany omawianej choroby.

W części II, bardziej szczegółowej, a dotyczącej geograficznego rozprzestrze-

nienia określonej choroby, znajdują się dane statystyczne na temat odpowiednich wskaźników epidemiologicznych (poziom umieralności, zachorowalności, śmiertelności) i innych. Autor porównuje występowanie danej choroby z występowaniem określonych czynników tj. elementów środowiska geograficznego. Przeprowadza także porównania sytuacji epidemiologicznej w różnych krajach czy regionach świata, starając się ustalić przyczyny zaobserwowanych różnic. Tekst uzupełnia materiał obrazowy, na który składają się fotografie, mapy rozprzestrzenienia każdej z chorób, schematyczne grafy ilustrujące cykl rozwoju i przenoszenia się choroby (kolejne ogniwa łańcucha rozwojowego).

W końcowej części pracy znajduje się bibliografia, bardzo obszerna, z wieloma pozycjami z literatury zagranicznej. Pozycję zamykają skorowidze rzeczowy i autor-ski, oba bardzo przydatne dla czytelnika. W książce znajduje się ponadto 99 czarno-białych fotografii, map, grafów, tabel i wykresów.

Praca jest cenną pozycją z dziedziny geografii medycznej jako próba kompleksowego ujęcia problematyki chorób, zwłaszcza tropikalnych, z uwzględnieniem wielorakich jej aspektów. Jest to swoista encyklopedia chorób w aspekcie geograficznym. Zaletą takiego opracowania jest spistość treści, jednolitość formy i ujęcia; każda z wyszczególnionych chorób przedstawiona jest według wspólnego schematu.

Pewne zastrzeżenia budzi jednak tytuł książki *Nemoci na Zemi*, gdyż sugeruje on dużo szerszy zakres opracowanej problematyki, niż to ma w istocie miejsce. W publikacji przeważają choroby zakaźne, występujące najczęściej w strefie równikowej i podzwrotnikowej; w innych strefach wiele z tych chorób jest już opianowanych lub w ogóle nieznanych. W konsekwencji chorobom występującym w pozostałych strefach, w tym także umiarkowanej, autor poświęcił znacznie mniej uwagi. To zawężenie tematyki zasadniczo do chorób tropikalnych powoduje, iż omawiana praca jest bardziej przydatna przy analizie problemów medyczno-sanitarnych w krajach położonych w tamtych strefach klimatycznych aniżeli w krajach strefy umiarkowanej i chłodnej. Jednak, pomimo tego, książka stanowi cenną pomoc w ogólnym rozeznaniu w zagadnieniu rozprzestrzenienia się ludzkich chorób na świecie.

Maria Zwierko

G. F. Pyle, *Applied medical geography*, V. H. Winston & Sons, Washington D. C. 1979, ss. 282.

Gerald F. Pyle jest profesorem studiów urbanistycznych i dyrektorem naukowym Center for Urban Studies na Uniwersytecie w Akron. W geografii medycznej specjalizuje się od dłuższego czasu. G. F. Pyle jest współorganizatorem Committee on Medical Geography przy Association of American Geographers. Bierze czynny udział przy wydawaniu różnych czasopism, np. *Medical Geography Newsletter* dla MUG, *Social Science and Medicine*, *Medical Geography*.

*Applied medical geography* została napisana z myślą o studentach i wykładowcach geografii medycznej jako podręcznik akademicki, stanowiący podstawę do dalszych badań przestrzennych aspektów problemu ludzkiego zdrowia i chorób. Z tym wiąże się układ i forma przedstawienia treści tej książki; każdy z jej rozdziałów może być rozpatrywany jako temat wiodący do dalszej dyskusji wybranych zagadnień.

Zasadniczym celem autora było danie podstaw do zrozumienia przestrzennych

aspektów podstawowego problemu, jakim jest zdrowie i choroby człowieka, wprowadzonych do interakcji między naturalnym środowiskiem i zjawiskami wywołanymi działalnością człowieka. Myśl logiczna, według której autor opracował poszczególne rozdziały, prowadzi od podstaw wiedzy o geografii medycznej do analizy metod badawczych stosowanych przy rozwiązywaniu różnych problemów medyczno-geograficznych.

W książce można wyróżnić trzy zasadnicze części.

Część I, mająca charakter wprowadzenia, obejmuje trzy pierwsze rozdziały. Dzięki niej czytelnik zapoznaje się z głównymi problemami geografii medycznej jako nauki (w aspekcie teoretycznym i praktycznym), z podstawowymi pojęciami odnośnie choroby i zdrowia człowieka, a także z wybranymi problemami kartografii medycznej.

Część II, na którą składają się trzy następne rozdziały, jest skoncentrowana na studiach ekologii chorób, wielorakich aspektach rozprzestrzenienia danej choroby w czasie i przestrzeni. Ponadto zawiera ona także bardziej szczegółowe omówienie metod stosowanych w medyczno-geograficznych badaniach.

Obie w/w części tworzą podstawę części III, złożonej z dwóch ostatnich rozdziałów, a przedstawiającej wykorzystanie koncepcji geografii medycznej do różnych celów praktycznych.

Bardziej konkretny obraz pracy Pyle'a daje charakterystyka poszczególnych rozdziałów.

I tak, rozdział I zawiera informacje odnośnie do istoty i etapów rozwoju geografii medycznej jako nauki, z nawiązaniem do różnych metod badania i przedstawiania wyników analiz zagadnień medyczno-geograficznych. Geografia medyczna traktowana jest przez autora jako wielowymiarowy dział wiedzy dążący do zrozumienia i zobrazowania przestrzennych aspektów problemu zdrowia i chorób człowieka. Sam zaś problem jest rozpatrywany jako jeden z elementów złożonego zagadnienia interakcji „człowiek-środowisko”, do zrozumienia którego potrzebne są odpowiednie techniki badania przestrzennego, tak swoiste dla nauk geograficznych. W rozdziale I czytelnik znajdzie ponadto omówienie różnych prac z dziedziny geografii medycznej, a także informacje o osiągnięciach tej nauki w wielu krajach.

W rozdziale II autor przedstawia z kolei analizę systemów klasyfikacji chorób, jak również typów wskaźników służących do oceny i porównania w czasie i przestrzeni, stosowanych w medyczno-geograficznych studiach; znajomość tych zagadnień jest bardzo ważna dla zrozumienia istoty wielu podejść badawczych występujących w geografii medycznej. Ponadto w rozdziale tym autor zaznajamia czytelnika z różnymi czynnikami chorobotwórczymi, szczególnie w odniesieniu do chorób infekcyjnych, chronicznych i zwyrodnieniowych, dziedzicznych i uwarunkowanych genetycznie.

Kolejny rozdział — III — poświęcony jest przedmiotowi kartograficznego obrazu choroby w różnych skalach geograficznych. Szczególną uwagę zwrócono tu na problemy kartowania zjawisk medyczno-geograficznych i ograniczenia w przestrzennym ujęciu wielu czynników chorobotwórczych.

Zaliczany już do II części rozdział IV dotyczy zagadnień ekologii chorób; pamiętać tu należy, że podejścia ekologiczne do danej choroby, występujące w studiach geograficznych uważane są przez wielu badaczy za geografii medyczną *sensu stricto* — z czym nie można się zgodzić. Rozważania zawarte w IV rozdziale zostały odniesione do elementów szeroko pojętego środowiska geograficznego.

Następny, V rozdział stanowi próbę pokazania i przeanalizowania interakcji między historycznymi, epidemiologicznymi i geograficznymi podejściami do przestrzennej dyfuzji chorób; jako przykład takiego zintegrowanego ujęcia przytoczono



opracowania grypy. Rozdział V zawiera ponadto omówienie parametrycznych i nieparametrycznych podejść do mierzenia czynników wpływających na występowanie chorób; wykorzystano tu generalne geograficzne pryncypia analizy przestrzennej dyfuzji.

Rozdział VI, ostatni z tej grupy, zawiera szczegółowe omówienie metod używanych w medyczno-geograficznych badaniach. Znajdują się tu m.in. rozważania dotyczące analizy regresji, selekcji badanych zmiennych, testowania hipotez, analizy czynnikowej i wielu innych metod statystycznych, metod analizy ilościowej.

W rozdziale VII, który wraz z następnym tworzy część III, końcową, znajdują się informacje o możliwościach wykorzystania różnych metod nowoczesnej przestrzennej analizy przez geografów medycznych. Mają one zastosowanie m.in. w procesie planowania, którego celem jest stworzenie określonych warunków zapewniających odpowiednią opiekę zdrowotną. Jako przykład do analizy porównawczej przyjęto system opieki zdrowotnej, istniejący w USA. Rozważano tu ponadto rolę geografów medycznych, jaką mogą oni odegrać w planowaniu opieki zdrowotnej ludności i w rozwiązywaniu innych problemów medyczno-geograficznych.

Ostatni (VIII) rozdział zawiera przykłady wykorzystania komputerowej techniki przetwarzania danych, zautomatyzowanej kartografii jako mechanizmu przydatnego dla pozyskania danych potrzebnych do analiz prowadzonych w geografii medycznej.

Pracę zamyka słownik terminów, zawierający wyjaśnienia występujących w książce specjalistycznych terminów z dziedziny ochrony zdrowia. Jest on potrzebny do zrozumienia skrótów i definicji przytoczonych w tekście. Ważnym ułatwieniem i pomocą dla czytelnika jest załącznik w postaci indeksu rzeczowego.

Książka G. F. Pyle'a, jako jedna z istotnych pozycji literatury dotyczącej geografii medycznej, pomyślana i opracowana przede wszystkim jako podręcznik metodyczny geografii medycznej, z pewnością będzie przydatna także specjalistom z innych dziedzin (lekarzom, epidemiologom, socjologom, ekonomistom, itp.).

Istotną zaletą publikacji jest jej praktyczne ukierunkowanie. Autor próbował pokazać, w jaki sposób (i kiedy, w jakich warunkach) rezultaty studiów geografii medycznej mogłyby być wykorzystane przy opracowywaniu zagadnień ochrony zdrowia, itp. Dlatego praca ta jest czymś więcej niż zbiorem teoretycznych rozważań i modeli, zrozumiałych jedynie dla profesjonalistów; w odróżnieniu od wielu innych opracowań dotyczących stanów chorobowych, determinantów problemów zdrowia i żywienia, itp. Autor zdawał sobie przy tym sprawę, że praca nie jest wyczerpująca, że nie obejmuje całości zagadnień związanych z geografiami medyczną, tym niemniej porusza ona zagadnienia bardzo ważne, mające zasadnicze znaczenie dla rozwoju geografii medycznej jako nauki.

Autor omawianej pozycji powołuje się często w swojej pracy na publikacje innych autorów dotyczące teoretycznych i praktycznych aspektów geografii medycznej w USA i wielu innych krajach. Nie ma dotychczas w geografii medycznej opracowania na odpowiednio wysokim poziomie, które mogłyby być wykorzystane jako samodzielna pozycja bez wspomagających materiałów; to samo dotyczy omawianej książki.

Na osobną uwagę zasługuje staranne opracowanie graficzne pozycji. W tekście zamieszczono 128 przejrzystych, poglądowych map i innych ilustracji, takich jak diagramy, wykresy statystyczne, grafy oraz 10 tablic z danymi statystycznymi i wynikami przeprowadzonych analiz. Do każdego rozdziału załączona jest obszerna bibliografia.

*Applied medical geography* G. F. Pyle'a stanowi ciekawe i starannie wykonane opracowanie ważnych zagadnień z dziedziny geografii medycznej, z wyraźnie podkreślonym celem i linią przewodnią. Jest to z pewnością praca bardzo war-

tościowa, na wysokim poziomie, z którą warto się zapoznać; jest jeszcze jedną pozycją z geografii stosowanej, mającą znaczenie dla rozwoju geografii jako nauki w ogóle.

Maria Zwierko

H. Carter, *The Study of Urban Geography*, Edward Arnold, London 1981, ss. 434.

Książka Harolda Cartera *The Study of Urban Geography* osiągnęła niezwykłą popularność, o czym mogą świadczyć jej trzy kolejne wydania (I — w 1972 r.<sup>1</sup>, II — w 1976 i III — w 1981 r.), pięć wznowień (1973 r., dwa w 1974, 1977 i 1979 r.) oraz przekłady na języki: niemiecki i francuski. Autor, profesor i kierownik Katedry Geografii Człowieka z University College w Aberystwyth (Walia), jest znanym i cenionym specjalistą o rozległej wiedzy teoretycznej i historycznej, a także o bogatym doświadczeniu dydaktycznym. Książka przeznaczona jest zasadniczo dla studentów geografii, ale wysoki, ogólny standard naukowy predestynują ją jako znaczącą pozycję dla wszystkich tych, dla których przedmiot zainteresowań wiąże się ze studiowaniem przestrzennych aspektów procesów urbanizacji oraz przemian w strukturze i organizacji miast i systemów miejskich.

Bogactwo tematyki, różnorodność ujęć konceptualnych i teoretycznych oraz pokaźny arsenał metod badawczych charakteryzujących geografie miast nie stanowią łatwego zadania dla autora podejmującego się trudu prezentacji dorobku dyscypliny, nawet dla niezbyt długiego przekroju czasu. Cóż dopiero, gdy dotyczy to okresu niemal 30 lat, jak to ma właśnie miejsce w omawianym podręczniku. W przypadku takim obowiązywać musi prawo selekcji, jakkolwiek — dla sukcesu przedsięwzięcia — podstawowym czynnikiem, jak się wydaje, pozostaje sposób ujęcia tematu i jego prezentacja. Ten z kolei, wobec posługiwania się rezultatami i metodami zapożyczonymi z wielu prac, stanowi wyraz określonej postawy autora i jego indywidualnych preferencji.

Struktura organizacyjna pracy — na którą składa się w trzecim wydaniu 17 rozdziałów — ogniskuje się przede wszystkim wokół dwóch podstawowych tematów: funkcji miejskich i lokalizacji oraz formy i struktury miast (morfologii). Podziałowi temu towarzyszy odmienna skala przestrzenna rozpatrywanych zjawisk. O ile w części pierwszej (rozdziały 3—6), miasto i jego różne atrybuty i związki rozważane są jako elementy większej funkcjonalnej całości — miejskiej sieci osadniczej — o tyle w części drugiej (rozdziały 7—13), przedmiotem analizy jest samo miasto, jego wewnętrzna struktura.

Zorganizowana według powyższej zasady tematyka posłużyła następnie za podstawę do zademonstrowania bogatego zestawu procedur analitycznych. Ogólnie rzecz biorąc, wykorzystano do tego celu trzy różne, chociaż wzajemnie dopełniające się podejścia, a mianowicie:

- 1) analizę formalną układów zagregowanych, lub podejście poprzez analizę lokalizacji,
- 2) analizę opartą o zdezagregowane badania procesów, lub podejście behawioralne,

<sup>1</sup> Recenzję pierwszego wydania przedstawił Z. Taylor w Przeglądzie Geograficznym, 1975, z. 3, s. 648—650. Dystans dziesięciolecia dzielący aktualne wydanie od pierwszej edycji pracy jak również istotne zmiany i znaczne, całkowicie nowe partie materiału wprowadzone do wydania trzeciego uzasadniają ponowną recenzję książki Cartera.

3) analizę zjawisk deprywacji miejskiej i wywołujących te zjawiska struktur organizacyjnych, lub tzw. podejście instytucjonalne.

W tej konfrontacji tematycznie-metodycznej mocniejszy akcent kładzie autor na czynnik badania i analizy (daje temu ponadto wyraz w tytule książki), nie gubiąc przy tym z pola widzenia natury rozważanego problemu. Umiejętność zharmonizowanego ujęcia tych dwu kategorii, przy jednoczesnej głębokiej znajomości tematu oraz świadomości celu, jakiemu stosowane metody mają służyć, składa się zresztą w dużej mierze na wartość całego opracowania.

Pluralizm metodologiczny — cecha nieczęsto spotykana w jednym podręczniku geografii systematycznej (jakkolwiek geografia miast nie jest tu typowym przykładem takiej dyscypliny), poza swymi oczywistymi walorami ma jednak i słabe strony. Polegają one na tym, iż wyjątkowo spójna i jednolita struktura pracy, traci nieco na ostrości. Potęguje się to w każdym następnym wydaniu. I tak, chociaż wydanie ostatnie jest najpełniejsze i nawiązuje do najnowszych osiągnięć, jest ono zarazem najbardziej eklektyczne. Należy bowiem zauważyć, iż porządek w jakim przedstawiono trzy orientacje metodologiczne można traktować jako następujące po sobie stadia ewolucji dyscypliny. Odzwierciedleniem powyższej tendencji są zmiany i uzupełnienia dokonywane w zakresie treści zawartej w poszczególnych edycjach. Tak więc do wydania II dodano dwa nowe tematy, a mianowicie: podejście behawioralne oraz podejście do badań zjawiska percepcji mieszkańców miasta. Istotne modyfikacje poczyniono w III wydaniu. Dwa rozdziały z wydania drugiego zostały pominięte (*Wzrost systemu miast i Związków pomiędzy funkcją a formą w geografii miast*), chociaż treść ich, co najmniej częściowo, włączona została do innych części. Dodano natomiast trzy zupełnie nowe rozdziały dotyczące: rynku mieszkaniowego (rozd. 11), nierówności społecznych w przestrzeni miejskiej (rozd. 15) oraz miast w krajach rozwijających się (rozd. 16).

Zaprezentowane w książce odmienne orientacje badawcze nie są reprezentowane w jednakowym stopniu. Podkreśla to sam autor w części wstępnej i rozdziale końcowym stwierdzając nawet, iż w porównaniu do najnowszych propozycji metodologicznych (podejście 2, a zwłaszcza podejście 3), zajęte przez niego stanowisko jest trochę „niemodne”. Znakomita większość wykorzystanego w pracy materiału to doświadczenia geografii miast lat 60-tych i przełomu lat 70-tych, a dominującym podejściem badawczym jest analiza lokalizacji i organizacji przestrzeni miejskiej. Jeżeli fakt ten uznać za mankament to nie sposób jednocześnie odnotować, iż spojrzenie takie ma również i pozytywne cechy. Pewien dystans czasu wydaje się bowiem nieodzowny dla oceny tego co można uznać za wartościowe w obrębie danej dyscypliny tym bardziej, gdy dotyczy to tak bogatego materiału jakiego dostarcza geografia miast. Podejście takie wydaje się również najbardziej właściwe dla studentów, dla których wiedza o pewnych faktach stanowiących konsekwencje procesu urbanizacji powinna poprzedzać interpretację czynników sprawczych.

Pewnym ograniczeniem pracy jest natomiast to, że dotyczy ona niemal wyłącznie kontekstu świata zachodniego, miast formacji społeczno-politycznej zaawansowanego kapitalizmu, fazy industrialnej i post-industrialnej. Miastom w krajach tzw. Trzeciego Świata poświęcono zaledwie jeden rozdział (16), a odniesienia do miast formacji socjalistycznej (głównie opracowania polskie!) można jedynie znaleźć wśród uwag proponujących literaturę uzupełniającą.

Każdy rozdział pracy wzbogaca zestaw podstawowych pozycji bibliograficznych dotyczących danego tematu, doprowadzony do 1980 r. oraz komentarz zawierający wiele praktycznych wskazówek dla osób pragnących pogłębić swą wiedzę o relacjonowanym przedmiocie. Poglądowym uzupełnieniem wykładu jest bogata szata ilustracyjna (mapy, wykresy i diagramy, zestawienia tabelaryczne). Ca-

łość uzupełniają skorowidze: rzeczowy, osobowy i nazw geograficznych. Praca jest wyjątkowo czytelna i wyczerpująca, pozbawiona żargonu, który cechuje obecnie tak wiele prac naukowych. Dobrze umotywowana jest interpretacja. Wszystko to stawia podręcznik H. Cartera w rzędzie najlepszych pozycji z geografii miast, jakie ukazały się w ostatnim dziesięcioleciu.

Pilna potrzeba takiego podręcznika w kraju, szczególnie dla studentów geografii i dziedzin pokrewnych, wydaje się oczywista. Wystarczy nadmienić, że pomimo stosunkowo dobrze rozwiniętego w Polsce tego właśnie działu geografii brak jest po prostu nowoczesnego opracowania o tym charakterze. Nie odpowiadają tym wymagom, nieliczne zresztą, prace rodzime. Część z nich stała się już nieaktualna (K. Dziewoński, 1953<sup>2</sup>, A. Jelonek, L. Kosiński, 1960<sup>3</sup>). W podręcznikach geografii ludności tematyka systematycznych badań miejskich jest nieznaczącym dodatkiem (L. Kosiński, 1967<sup>4</sup>, A. Jagielski, 1974<sup>5</sup>), zaś w jedy-nym podręczniku akademickim geografii osadnictwa M. Kiełczewskiej-Zaleskiej (1966<sup>6</sup>), część poświęcona geografii osadnictwa miejskiego rozpatrywana jest z punktu widzenia historyczno-morfologicznego z pominięciem elementów metodycznych. Przystarzałe są również prace geografów francuskich przetłumaczone na język polski (P. George'a 1952<sup>7</sup> oraz J. Beaujeu-Garnier i G. Chabot, 1963<sup>8</sup>).

Przekład na język polski interesującej pozycji Harolda Cartera: *The Study of Urban Geography* przyczyniłby się do wypełnienia poważnej luki, jaka istnieje wśród akademickich podręczników geograficznych w kraju. Praca ta mogłaby odegrać również pozytywną, innowacyjną rolę poprzez zachęcenie do podjęcia nowych, obiecujących kierunków badań.

Marek Jerczyński

S. A. Kowalow, N. J. Kowalskaja, *Geografia nasilenija SSSR*, Izdatielstwo Moskowskiego Uniwersyteta, Moskwa 1980, ss. 285, ryc. 31.

Problematyka ludnościowa stanowi przedmiot żywego zainteresowania radzieckich geografów. Świadczy o tym ilość publikacji z tego zakresu. Wśród radzieckich publikacji poświęconych zagadnieniom ludnościowym (radzieccy geografowie w większości traktują problemy ludnościowe w integralnym powiązaniu z problemami osadniczymi) jest co najmniej kilka, mających charakter akademickich podręczników. Polscy czytelnicy mieli możliwość zapoznania się co najmniej z dwoma opracowaniami — a mianowicie W. Pokrzyszewskiego i J. Szwałowa. Opracowania te zawierają sporo informacji faktograficznych, opisujących stan zaludnienia ZSRR i jego regionów lub regionów świata, rozmieszczenie ludności i jej struktury, migracje oraz osadnictwo — sieć miejską, wsie, urbanizację itp.

<sup>2</sup> K. Dziewoński, 1953, *Geografia miast i osiedli w Polsce*, Wiedza Powszechna, Warszawa, ss. 84.

<sup>3</sup> A. Jelonek, L. Kosiński, 1960, *Geografia zaludnienia i osadnictwa*, Kraków, wyd. II (skrypt).

<sup>4</sup> L. Kosiński, 1967, *Geografia ludności*, Warszawa, PWN, ss. 234.

<sup>5</sup> A. Jagielski, 1974, *Geografia ludności*, Warszawa, PWN, ss. 304.

<sup>6</sup> M. Kiełczewska-Zaleska, 1966, *Geografia osadnictwa*, Warszawa, PWN, s. 230.

<sup>7</sup> P. George, *Miasto*, Warszawa, PWN, 1956 (przekład z jęz. francuskiego z 1952 r.).

<sup>8</sup> J. Beaujeu-Garnier, G. Chabot, 1971, *Zarys geografii miast*, Warszawa, PWN (przekład z jęz. francuskiego z 1963 r.).

Pośród radzieckich opracowań podręcznikowych z zakresu geografii zaludnienia i osadnictwa wyróżnia się opracowanie S. A. Kowalowa i N. J. Kowalskiej — pracowników Katedry Geografii Ekonomicznej ZSRR Uniwersytetu Moskiewskiego. Książka ta może zainteresować, zarówno ze względu na treść, jak i ze względu na sposób ujęcia problematyki.

Zdaniem autorów, geografia zaludnienia (ludności) jest jednym z ważniejszych działów geografii ekonomiczno-społecznej (w radzieckiej literaturze przedmiotu coraz częściej pojęcie „geografia ekonomiczna” zastępowane jest pojęciem „geografia ekonomiczno-społeczna”) i zajmuje się badaniem rozmieszczenia ludności, przestrzennych zróżnicowań jej dynamiki i różnorodnych jej struktur, a także różnych form osadniczych (miasta, aglomeracje, wsie).

Tak więc, jeżeli chodzi o problematykę badawczą, autorzy recenzowanej książki nie prezentują odrębnego poglądu na przedmiot geografii zaludnienia od poglądów większości radzieckich geografów. W książce tej znajdujemy nie tylko informacje faktograficzne o stanie i strukturze zaludnienia (ludności), migracjach i formach osadniczych występujących na terytorium ZSRR, lecz także sporo wiadomości o charakterze metodycznym, zwięzłej prezentacji metod i technik badawczych, stosowanych w geografii zaludnienia i osadnictwa (nie tylko radzieckiej — z polskich autorów wymienieni są A. Jagielski i M. Kiełczewska-Zaleska) i niemało informacji o charakterze porównawczym.

Opracowanie dzieli się na 10 rozdziałów. Na wstępie autorzy prezentują w formie zwięzłego kompendium historię rozwoju badań geograficznych zaludnienia i osadnictwa. Zwracają uwagę na osiągnięcia geografów rosyjskich i radzieckich, a także innych, w tym polskich. Określają też przedmiot geografii zaludnienia (ludności) i jej podstawy teoretyczne.

Cztery kolejne rozdziały poświęcone są problematyce ludnościowej. Omawiane są zagadnienia ruchu naturalnego, struktury biologicznej ludności (autorzy nazywają to podstawami demogeografii). Znajdują się tu również informacje o prawidłowościach i teoriach ludnościowych, o sposobach gromadzenia informacji o ludności, o stanie zaludnienia i jego dynamice, strukturze płci i wieku, sytuacji demograficznej i prognozach ludnościowych.

Następnie charakteryzowane są struktura społeczna i poziom wykształcenia, a dalej geografia zasobów siły roboczej i struktura etniczna.

Owe cztery rozdziały przedstawiają węzłowe problemy geografii zaludnienia, problematyki ludnościowej jednak nie wyczerpują. Do niej bowiem wracają autorzy po przedstawieniu w trzech kolejnych rozdziałach problematyki osadniczej. Sporo uwagi poświęcają miastom, traktując je jako kościć całej sieci osadniczej. Dość szeroko piszą również o procesach urbanizacyjnych. Natomiast problematyce osadnictwa wiejskiego poświęcają stosunkowo mniej uwagi i miejsca. Interesujące jest to odchylenie jeżeli zważyć, że właśnie S. A. Kowalow jest jednym z najlepszych, jeżeli nie najlepszym znawcą geografii osadnictwa wiejskiego ZSRR i autorem bardzo interesujących opracowań i wyczerpującej monografii z tego zakresu.

Pisząc o problemach osadniczych autorzy — podobnie jak przy charakterystyce ludności — nie tylko opisują stan sieci miejskiej, procesy urbanizacyjne czy system osadnictwa wiejskiego ZSRR, lecz także dużo miejsca poświęcają prezentacji metod badawczych. Czytelnicy zyskują wiadomości o miastach i wsiach Związku Radzieckiego i jego republik, a równocześnie o koncepcjach teoretycznych W. Christallera, K. Zipfa, K. Clarka i innych.

Po omówieniu problematyki osadniczej autorzy przedstawiają najważniejsze zagadnienia związane z migracjami i kończą całość prezentacją rozmieszczenia ludności ZSRR.

Opracowanie S. A. Kowalowa i N. J. Kowalskiej zostało zatwierdzone przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego ZSRR jako podręcznik dla studentów geografii. Autorzy umiejętnie połączyli informacje faktograficzne o zaludnieniu i formach osadnictwa ZSRR z informacjami o charakterze metodycznym. Czytelnik znajdzie w tym dziele wiadomości o zaludnieniu, strukturze ludności i jej dynamice oraz sieci osadniczej i jej przekształcaniach na obszarze Związku Radzieckiego, a także podstawy teoretyczne do prowadzenia badań zaludnienia i różnych form osadniczych. Można się zastanawiać, czy nie byłoby zasadne, aby bardziej wyeksponowane zostały zagadnienia metodyczne (informacje faktograficzne są z reguły bardzo zmienne w czasie) — zwłaszcza dotyczące metod i technik badawczych stosowanych w geografii zaludnienia. Można na przykład postulować, aby opracowanie w większym stopniu było nasycone informacjami o technikach i ujęciach sformalizowanych i modelowych (jak to uczynił A. Jagielski w swej *Geografii zaludnienia*). Można się również zastanawiać, czy autorzy w należyłym stopniu uwzględnili i zaprezentowali możliwości kartograficznej metody badania ludności. Są to wszystko sprawy dyskusyjne, nie umniejszające niewątpliwiej wartości opracowania, które stanowić powinno przedmiot zainteresowania wszystkich zajmujących się geografiami zaludnienia. Szkoda jedynie, że szata graficzna jest uboga, a korekta niezbyt staranna.

Witold Kusiński

A. Semmel, *Landschaftsnutzung unter geowissenschaftlichen Aspekten in Mitteleuropa*, Frankfurter geowiss. Arb., Serie D, Bd. 2, Frankfurt a. M. 1981, ss. 84.

Określenie związków pomiędzy środowiskiem przyrodniczym a gospodarką jest od dawna przedmiotem badań specjalistów z różnych dziedzin. Przy ustalaniu optymalnego wykorzystania potencjału środowiska szczególna rola przypada geografom. Jednak wyniki badań krajobrazowych zbyt rzadko znajdują zastosowanie w praktyce planowania przestrzennego. W dużej mierze jest to spowodowane niedoskonałością specjalistycznego kształcenia studentów oraz brakiem literatury dotyczącej interakcji człowiek — środowisko. Na zagadnienie to zwraca uwagę prof. Arno Semmel w książce pt. *Landschaftsnutzung unter geowissenschaftlichen Aspekten in Mitteleuropa*.

Opracowanie A. Semmela ma charakter popularnonaukowy i jest adresowane zarówno do geografów, jak i innych czytelników zainteresowanych problematyką relacji zachodzących między sferą ekonomiczną i przyrodniczą. Celem pracy jest prezentacja wykorzystania gospodarczego typowych krajobrazów naturalnych (*Normallandschaften*) Europy Środkowej. Pominięta została natomiast charakterystyka terenów o warunkach ekstremalnych, w dużej mierze determinujących charakter gospodarki, np. Alp.

Na obszarze Europy Środkowej na podstawie kryterium rzeźby i budowy geologicznej wydzielono pięć typów krajobrazu. Są to:

- krajobraz rowów i kotlin związanych z kenozoicznymi ruchami tektonicznymi, odznaczający się małym zróżnicowaniem rzeźby i obecnością młodych (czwartorzędowych) skał osadowych,
- krajobraz paleozoicznych struktur fałdowych związanych z orogenezą waryscyjską, odznaczający się dużym urozmaicheniem rzeźby i występowaniem skał metamorficznych,

- krajobraz płytowych struktur mezozoicznych predysponowanych do rozwoju rzeźby kuestowej,
- krajobraz glacialny odznaczający się urozmaiconą rzeźbą i litologią,
- krajobraz wulkaniczny.

Rzeźba i budowa geologiczna oraz uzależnione od nich, mniej stabilne komponenty krajobrazu zostały scharakteryzowane pod kątem możliwości wykorzystania do różnych celów gospodarczych. Szczególną uwagę autor poświęcił wykorzystaniu potencjału środowiska przyrodniczego rowów i kotlin tektonicznych. Przedstawione zostały m. in. problemy budownictwa, przemysłu wydobywczego, gospodarki wodnej i rolnictwa. Omówiono również zagadnienia związane z ujemnym wpływem gospodarki na środowisko, np. zanieczyszczenie powietrza i problem odpadów przemysłowych i komunalnych.

Zależności między sferą przyrodniczą i ekonomiczną występujące w innych typach krajobrazu zostały scharakteryzowane na przykładzie gospodarki rolniczej i leśnej. Problematyka wykorzystania środowiska do innych celów potraktowana została indywidualnie dla każdego typu krajobrazu. I tak np. szczegółowo omówiono możliwości turystycznego zagospodarowania krajobrazów fałdowań hercyńskich i obszarów o rzeźbie kuestowej. Stosunkowo mało miejsca autor poświęcił przedstawieniu potencjału gospodarczego krajobrazów wulkanicznych i glacialnych.

Wadą prezentowanego opracowania jest brak kartograficznego obrazu rozmieszczenia typów krajobrazu w Europie. Autor przytacza co prawda liczne przykłady związków gospodarki i środowiska obserwowanych w Europie Środkowej, ale przykłady te nie są w stanie zastąpić mapy. Zadania tego nie mogą również spełnić przekroje krajobrazowe zamieszczone na końcu opracowania.

Mimo powyższych zastrzeżeń książka A. Semmela zasługuje na szczególną uwagę. Unikając determinizmu geograficznego ukazuje wielostronne uwarunkowania gospodarki i środowiska w Europie Środkowej. Zagadnienie to przedstawia w sposób klarowny i przystępny nawet dla czytelnika słabo zorientowanego w problematyce geograficznej. Dzięki temu może stanowić cenną pomoc zarówno dla studentów i absolwentów studiów geograficznych, jak i dla osób zajmujących się planowaniem przestrzennym i ochroną środowiska.

Katarzyna Ostaszewska

J. R. Archipow, N. I. Błażko, S. W. Grigoriew, J. I. Zabolotin, A. M. Trofimow, R. G. Chuziew, *Matematyczne metody w geografii*, Kazań 1976, ss. 352, Izdatielstwo Kazanskowo Uniwersiteta.

W ostatnich latach w Przeglądzie Geograficznym ukazały się liczne recenzje podręczników i opracowań monograficznych z geografii ilościowej, napisanych przez geografów z Europy Zachodniej i Ameryki Północnej (C. R. King, M. Yeates, Groupe Chadule, A. G. Wilson i M. J. Kirkby, J. B. Racine i H. Raymond, R. Hammond i P. McCullagh i inni). Sądzę, że warto zwrócić uwagę na pierwszy podręcznik dotyczący metod matematycznych w geografii, napisany przez geografów radzieckich z Uniwersytetu w Kazaniu. Geografowie z Uniwersytetu Kazańskiego interesują się szczególnie zastosowaniami metod matematycznych w geografii, w latach siedemdziesiątych wydali między innymi książkę pt. *Mathematical methods and modern geography*, w której przedstawiono streszczenia referatów wygłoszonych na konferencji poświęconej zastosowaniu podejścia systemowego i metod matematycznych w geografii. Recenzowana książka jest podręcznikiem naukowym i zawiera wybrane metody matematyczne używane

w geografii fizycznej i ekonomicznej. Autorzy podkreślają, że jest ona przeznaczona dla studentów specjalizujących się w programowaniu matematycznym zagadnień geograficznych, może być również wykorzystana przez pracowników prowadzących badania wymagające używania metod matematycznych. Zdaniem autorów, praca zawiera metody i modele, które są niezbędne do badania systemów terytorialnych, ponieważ służą do wykrywania występujących w systemach prawidłowości, do badania ich funkcjonowania i rozwoju. Dalej twierdzi się, że wszystkie te metody łącznie z podejściem systemowym mają być pomocne geografom do rozwiązywania tak podstawowych zadań praktycznych, jak chociażby poszukiwanie optymalnej organizacji rozwoju sił wytwórczych kraju. Przedstawione metody są rezultatem długoletnich badań pracowników naukowych Uniwersytetu Kazańskiego, Uniwersytetu Moskiewskiego, Instytutu Geografii AN ZSRR, Instytutu Ekonomiki i Organizacji Produkcji Przemysłowej Oddziału Syberyjskiego AN ZSRR.

Podręcznik składa się z czterech rozdziałów, które są zatytułowane: 1) modelowanie systemów terytorialnych, 2) zastosowanie metod matematycznych w geografii fizycznej, 3) zastosowanie metod matematycznych w geografii ekonomicznej, 4) aparat matematyczny.

W pierwszym rozdziale przedstawiono zagadnienia związane z modelowaniem systemów terytorialnych. Podkreśla się w nim niezbędność podejścia systemowego w badaniach geograficznych, gdyż jedynie ono daje możliwości bardziej pełnego przedstawienia roli badanych elementów w rozwoju społecznych sił wytwórczych, jak również zrozumienia prawidłowości rozwoju i określenia efektywnych środków kierowania procesami przyrodniczymi i społecznymi. Pojęcie „system” może się odnosić do systemu abstrakcyjnego lub konkretnego systemu terytorialnego. W pracy podaje się identyfikację elementów i powiązań, które występują w systemie, jakim jest kompleks terytorialno-produkcyjny. Zwraca się uwagę na specyfikę badania systemowego i stwierdza się między innymi, że w badaniu systemowym należy określić ogólne właściwości elementów (budowy „wewnętrznej” elementów dokładnie się nie bada), natomiast trzeba zwrócić szczególną uwagę na wzajemne oddziaływanie między elementami, osobliwości ich funkcjonowania i dynamikę rozwoju oraz na rolę jaką elementy odgrywa z punktu widzenia całości systemu. Elementy systemu terytorialnego powinny mieć tę samą rangę taksonomiczną.

Następnie przedstawiono zagadnienia związane z pojęciem struktury systemu terytorialnego oraz podano określenia poszczególnych terminów związanych z tym pojęciem. Identyfikacja poszczególnych elementów systemu jest jednym z pierwszych etapów analizy systemowej, natomiast najważniejszym etapem jest charakterystyka powiązań strukturalnych w systemie. W pracy przedstawiono powiązania jakie występują w rolnictwie, przemyśle i transporcie. Zwraca się uwagę, że w systemach terytorialnych ważne miejsce odgrywają powiązania systemotwórcze oraz międzysystemowe. Przedstawiono również klasyfikację i typologię powiązań w systemach terytorialnych i wyróżniono powiązania: silne, elastyczne, materialne, niematerialne, informacyjne, proste i zwrotne, wewnątrzgałęziowe i międzygałęziowe, wewnątrzsystemowe i zewnętrzne.

Dalej autorzy zwracają uwagę na systematyzację zależności i proponują do tego celu metody grafowe i zapis macierzowy. Podkreśla się, że badanie hierarchiczności struktury systemu terytorialnego ma duże znaczenie dla poznania systemu i właściwego zarządzania nim. W pracy przedstawiono strukturę hierarchiczną regionu ekonomicznego oraz kompleksu terytorialno-produkcyjnego za pomocą grafów. W kolejnym paragrafie zaprezentowano charakterystyki funkcjonalne systemu terytorialnego. Z analizą systemową związane jest pojęcie granic sy-



stemu terytorialnego. Jako jedną z metod wyznaczania granic między systemami terytorialnymi proponuje się wykorzystanie elementów teorii mnogości. Część odnosząca się do modelowania systemów terytorialnych jest zakończona ogólnie znanymi uwagami dotyczącymi klasyfikacji systemów.

Druga część rozdziału pierwszego poświęcona jest ogólnym problemom modelowania matematycznego w geografii. Stwierdza się, że podejście systemowe i rozwój teorii prognozowania spowodowało niezbędność użycia w geografii metod matematycznych. W interesujący sposób przedstawiono obecny stan zastosowania metod matematycznych do rozwiązywania zagadnień geograficznych. W książce załączona jest tablica zawierająca tematy zagadnień geograficznych i gałęzie matematyki, które należy stosować do rozwiązywania odpowiednich zagadnień. Opisano również etapy modelowania matematycznego w geografii oraz zaprezentowano ogólny i logiczny schemat modelowania matematycznego obiektów geograficznych. Zwrócono uwagę na końcowy etap modelowania matematycznego, który dotyczy analizy wyników i ich geograficznej interpretacji. Następnie krótko scharakteryzowano modele odnoszące się do: 1) wykrywania zależności między elementami systemu, 2) analizy elementów systemu, 3) regionalizacji i wydzielenia stref przyrodniczych, 4) rozwoju systemu, a także modele statyczno-deterministyczne, statyczno-stochastyczne, dynamiczno-deterministyczne i dynamiczno-stochastyczne.

W rozdziale drugim przedstawiono zagadnienia związane z zastosowaniem metod matematycznych, które są używane w geografii fizycznej. Stwierdzono między innymi, że obecnie geografowie fizyczni badają nie tylko oddzielne zjawiska i procesy zachodzące w środowisku geograficznym, ale również całe systemy przyrodnicze różnej wielkości i rangi. W badaniach systemów przyrodniczych zwraca się uwagę na zróżnicowanie strukturalne środowiska geograficznego tak w aspekcie gałęziowym, jak i terytorialnym. Autorzy twierdzą, że dalszy rozwój podejścia systemowego w geografii fizycznej będzie polegał na: 1) określeniu treści pojęcia „system przyrodniczy”, 2) konkretnym określeniu podstawowych charakterystyk strukturalnych systemów przyrodniczych, 3) dalszym rozwoju podejścia funkcjonalno-strukturalnego w badaniach systemów przyrodniczych, 4) badaniu ilościowych charakterystyk wzajemnego oddziaływania systemu przyrodniczego i społeczno-ekonomicznego. W kolejnych paragrafach przedstawiono, między innymi, zagadnienia związane z analizą struktury systemu terytorialno-przyrodniczego zwracając szczególną uwagę na miary jednorodności obiektów geograficznych (miary entropii C. E. Shannona, kryterium jednorodności D. A. Radinowa oraz zagadnienia związane z homogenicznością obiektów geograficznych). W piątej części przedstawiono metody dotyczące analizy przestrzennego zróżnicowania zjawisk geograficznych na mapie, a więc wskaźniki określające średnią wysokość terenu, rozdolinienie, wskaźniki siły powiązań, analizę trendu powierzchniowego itd. Następnie zaprezentowano metody matematyczne dotyczące wydzielenia regionów a wśród nich: metodę stopniowania, wydzielenia regionów jednorodnych na podstawie kryterium D. A. Radinowa, metodę odległości taksonomicznej, kryterium  $\chi^2$  oraz elementy teorii informacji. W ostatniej, siódmej części tego rozdziału przedstawiono metody dotyczące analizy dynamiki systemów terytorialno-przyrodniczych a więc analizę trendu liniowego, analizę spektralną, autokorelację, zagadnienie korelacji szeregów czasowych i przestrzennych oraz korelacji z opóźnieniem.

W rozdziale trzecim przedstawiono metody matematyczne, które są używane w geografii ekonomicznej. Stwierdza się, że w centrum zainteresowania współczesnej geografii znajduje się problem zarządzania systemami społeczno-gospodarczymi. Systemy społeczno-gospodarcze składają się z różnorodnych elementów

i powiązań między nimi, różnie są zorganizowane, różnie funkcjonują i mają zróżnicowaną dynamikę rozwoju. Tak więc matematyczne modele geograficzne powinny uwzględniać: strukturę produkcji badanego obszaru, jego położenie geograficzne, zagospodarowanie transportowe, bogactwa naturalne, ludność i infrastrukturę mieszkaniową. Chociaż w ostatnich latach w geografii nastąpiła i następuje specjalizacja badań, to jednak kompleksowe podejście do modelowania i planowania rozwoju systemów społeczno-gospodarczych powinno zajmować centralne miejsce w badaniach ekonomiczno-geograficznych. Badanie całych systemów społeczno-gospodarczych metodami analizy systemowej przyspieszyło rozwój teorii regionalizacji ekonomicznej. W nierozzerwalnym związku z teorią i praktyką regionalizacji ekonomicznej znajduje się badanie kompleksów terytorialno-produkcyjnych, które wymaga dużych zespołów badawczych, przy czym tylko za pomocą modeli matematycznych można wykryć ich charakterystyki strukturalne i funkcjonalne. Przedstawione modele nie obejmują wszystkich modeli stosowanych w geografii ekonomicznej, lecz jedynie te, które są obecnie najbardziej potrzebne geografom.

W ósmej części przedstawiono modele matematyczne odnoszące się do geografii ludności. Zaprezentowano trzy typy modeli: 1) dotyczące badania reprodukcji ludności, 2) odnoszące się do badania migracji ludności, 3) opisujące efektywne wykorzystanie zasobów siły roboczej. Szczególnie interesujące są modele odnoszące się do trzeciego zagadnienia. Autorzy przedstawili tu między innymi modele, za pomocą których można badać wykonanie robót montażowo-budowlanych, wykorzystanie siły roboczej w budownictwie, bilans siły roboczej oraz model ludności kompleksu terytorialno-produkcyjnego. W pracy podkreśla się, że badanie efektywnego wykorzystania zasobów siły roboczej w poszczególnych regionach kraju ma bardzo ważne znaczenie praktyczne i tym problemem powinni się obecnie zająć geografowie ekonomiczni. Następnie przedstawiono metody matematyczne w badaniu systemów osadniczych. Zwrócono uwagę, że systemy osadnicze powstają tylko na określonym poziomie rozwoju sił wytwórczych i terytorialnego podziału pracy. Zaprezentowano metody odnoszące się do następujących problemów badawczych: 1) regulowania rozwoju miast i aglomeracji miejskich, 2) badania wzajemnego oddziaływania miast i ciężących do nich obszarów wiejskich, 3) klasyfikacji i typologii osiedli w systemie, 4) opracowania teorii zarządzania obecnym stanem systemu osadniczego.

W dziesiątej części przedstawiono metody matematyczne służące do badania systemów terytorialno-produkcyjnych. Po krótkiej charakterystyce, uzasadniającej konieczność modelowania systemów terytorialno-produkcyjnych, autorzy przedstawili opis modeli planowania gospodarczego opracowanych w Syberyjskim Oddziale AN ZSRR. Są to dynamiczne międzygałęziowe modele bilansowe, uwzględniające od 30 do 180 gałęzi produkcji. W kolejnym paragrafie zaprezentowano zagadnienia związane z modelowaniem poszczególnych gałęzi przemysłu, a więc: 1) typy zadań planowania optymalnego, 2) optymalizacyjny model jednej gałęzi produkcji, 3) optymalizacyjny model produkcyjno-transportowy, 4) sieciowy model cyklu energo-produkcyjnego. W interesujący sposób przedstawiono zagadnienia związane z modelowaniem kompleksów terytorialno-produkcyjnych. Zwraca się tu uwagę na czynniki społeczne, ekonomiczne i regionalne jakie muszą być spełnione, aby kompleks terytorialno-produkcyjny odznaczał się dużą efektywnością produkcji społecznej. Podkreśla się, że bilansowy model produkcji danego regionu dziś już nie wystarcza. Obecnie należy rozwijać modele regionu ekonomicznego, opracowywać dynamiczne modele regionalnych bilansów międzygałęziowych oraz budować optymalizacyjne modele regionalne pozwalające wybrać najlepsze warianty rozwoju regionu. Następnie przedstawiono statyczny i dynamiczny model korn-

pleksu terytorialno-produkcyjnego. Ostatnie dwa paragrafy zawierają zagadnienia związane z wyborem metody rozwiązywania zadań związanych z terytorialną organizacją produkcji i metody matematyczne używane w zarządzaniu systemami terytorialno-produkcyjnymi (metody grafowe, teoria gier, gospodarka zapasami, teoria masowej obsługi).

W rozdziale czwartym przedstawiono elementy statystyki matematycznej, a więc zagadnienia związane z wstępnym opracowaniem danych statystycznych. Zarysowano również elementy programowania matematycznego (metodę sympleks dla programowania liniowego, twierdzenie o dualności i zagadnienie transportu w ujęciu programowania liniowego całkowitoliczbowego). W ostatnim paragrafie przedstawiono miary zróżnicowania geograficznego.

Z przedstawionego zarysu treści pracy łatwo można się zorientować, że zarówno układ, jak i jej treść jest inna niż recenzowanych prac geografów zachodnich. W pierwszych częściach przedstawiono przedmioty badań geografii fizycznej i ekonomicznej, a w ostatnim rozdziale przedstawiono aparat statystyczno-matematyczny. W pracy nie omówiono takich elementów jak: analiza matematyczna, algebra, geometria analityczna, czy rachunek prawdopodobieństwa, które to zagadnienia można znaleźć w licznych podręcznikach dotyczących matematyki. W recenzowanej pracy szczególną uwagę zwrócono na opracowanie zagadnień charakterystycznych dla geografii radzieckiej, a więc: kompleksów terytorialno-produkcyjnych, wielkich systemów przyrodniczych, systemów społeczno-gospodarczych, efektywnego wykorzystania zasobów siły roboczej itd.

Do pozytywnych cech omawianego podręcznika należy zaliczyć jego przejrzysty układ, prosty język, dokładne wyjaśnianie terminów, dobrą interpretację wyników, bogactwo przedstawionych metod i ich dokładny opis oraz bogaty wykaz literatury, który jest przedstawiony w każdej części rozdziału.

Podręcznik nie jest pozbawiony mankamentów. I tak daje się odczuć brak większej liczby przykładów, zestawu zadań i odpowiedzi, dzięki którym czytelnik może od razu kontrolować nabytą wiedzę. Brak jest wielu zagadnień związanych z metodami probabilistycznymi, nie uwzględniono również modeli procesów przestrzennych (Poissona, Bernoulliego, Johsona-Mehla, Getisa-Jacksona itd.) i modeli odnoszących się do analizy usług. Stosunkowo niewiele miejsca poświęcono zagadnieniom analizy wariancji i weryfikacji hipotez oraz klasyfikacji.

Ogólnie biorąc jest to interesujący i udany podręcznik uwzględniający wspólczesne potrzeby geografów.

Ireneusz Ziajka

A. Richling, W. Lenart, J. R. Olędzki, B. Wicik, *Przewodnik do badań z zakresu geografii fizycznej ogólnej*. Wyd. UW, Warszawa 1981, ss. 134.

Wymienioną publikację wydano w nakładzie 600 egz., techniką „małej poligrafii”. Jest to czwarta bodaj pomoc naukowa do badań terenowych z zakresu geografii fizycznej (nie licząc dyscyplin wyspecjalizowanych), która ukazała się w ostatnim dziesięcioleciu, co świadczy o potrzebie tego rodzaju publikacji. Czym cechuje się omawiana, najnowsza książka z tego zakresu w porównaniu z pozycjami wydanymi poprzednio? Opublikowany najwcześniej, bo w 1972 r., skrypt R. Czarnckiego *Wskazówki metodyczne do kartowania uroczysk w krajobrazie lessowym Wyżyny Sandomijskiej* ma swoją ogólną wartość metodyczną, ale wydany był w małym nakładzie (300 egz.) i przeznaczony głównie dla studentów Instytutu Geografii UW, odbywających praktyki i piszących prace dyplomo-

we z terenu Wyżyny Sandomierskiej. Druga pozycja — *Poradnik do badań terenowych środowiska geograficznego* (Ciechanów 1978), opracowana była z myślą o nauczycielach geografii, pragnących samodzielnie lub z udziałem uczniów prowadzić obserwacje i badania terenowe w rejonie zamieszkania, przede wszystkim w środkowej i północnej Polsce, przy czym poszczególne rozdziały tej książki tworzą pewne zamknięte całości, napisane głównie przez warszawskich geografów pod redakcją J. Kondrackiego. Książka ukazała się w stosunkowo niewielkim nakładzie (1000 egz.) i rozeszła się tylko w województwie ciechanowskim, ponieważ tam powstał pomysł jej wydania i znalazły się środki finansowe w lokalnych instytucjach (Kuratorium Oświaty i Wychowania oraz Zakład Naukowy Mazowieckiego Ośrodka Badań Naukowych w Ciechanowie). Trzecią pozycją jest skrypt T. Bartkowskiego o *Metody badań geografii fizycznej*, wydany w 1977 r. przez PWN, w nakładzie 5000 egzemplarzy. Znaczną część tej obszernej (544 strony) książki zajmują rozważania teoretyczne, a pozostała — omówienie metod badawczych poszczególnych dyscyplin fizycznogeograficznych, przy czym różnym metodom geografii fizycznej kompleksowej poświęcono około 1/4 całości.

*Przewodnik do badań z zakresu geografii fizycznej ogólnej* jest ukierunkowany na „wykonanie syntetycznego opracowania fizycznogeograficznego, obejmującego charakterystykę podstawowych komponentów środowiska geograficznego, analizę zależności pomiędzy nimi i wyodrębnienie geokompleksów” (s. 5). Doświadczenia do napisania podręcznika zostały zebrane m. in. przy opracowywaniu reprezentatywnych zlewni na zlecenie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, ale wynikają z kierunku wieloletnich badań na Uniwersytecie Warszawskim.

Redaktorem całości i autorem około połowy tekstu jest Andrzej Richling, który napisał przedmowę, wprowadzenie w metodologię badań fizycznogeograficznych, omówił prace wstępne, technikę prac terenowych, opracowanie rzeźby powierzchni terenu, pokrycia terenu oraz syntetyczne zestawienie wyników. Bogumił Wicik przedstawił metody opracowania utworów powierzchniowych i gleb, a Witold Lenart — opracowania stosunków wodnych i klimatu. Cechą charakterystyczną *Przewodnika* jest zwrócenie uwagi na wykorzystanie zdjęć lotniczych. Omówił je Jan R. Oledzki, przy czym każdy rozdział, poświęcony jednemu z komponentów środowiska, poprzedza wprowadzenie, dotyczące wykorzystania zdjęć lotniczych w danym zakresie.

Dużą uwagę zwrócono, i słusznie, na sporządzenie mapy wstępnej, na którą nanosi się wyniki badań poszczególnych komponentów i która ułatwia wykrywanie istniejących pomiędzy nimi związków. Dwa załączniki zawierają: *Systematykę klasyfikacji gleb Polski* (według F. Kuźnickiego i in.) oraz *Typy zbiorowisk roślinnych na Nizinie Polskiej* (zestawione przez A. Fazlejew), a dwie fotografie lotnicze (na wkładce) korespondują z odpowiednimi mapami tematycznymi w tekście (fig. 3 i 3a oraz 8 i 8a).

Oceniając pozytywnie omawianą publikację trzeba jednak zwrócić uwagę, że pominięto w niej ocenę warunków przyrodniczych do różnych zadań praktycznych; podkreślono jedynie, że waloryzacja tych warunków niesie ze sobą konieczność przyjęcia pewnych powierzchni odniesienia, za które najszlachetniej jest przyjmować geokompleksy określonej rangi. Pozwala to całościowo traktować środowisko przyrodnicze, zaś celem *Przewodnika* było podanie metod wyróżniania geokompleksów na podstawie analizy komponentów środowiska.

Wątpliwość budzi nazwanie zakresu badań „geografią fizyczną ogólną”. Może słuszniej byłoby napisać w tytule *Przewodnik do kompleksowych badań fizycznogeograficznych*, ponieważ za geografię ogólną uważa się raczej teorię zróżnicowania i współzależności zjawisk przyrodniczych w całej epigeosferze (powłoce lub

sferze krajobrazowej)<sup>1</sup>, podczas gdy badanie zróżnicowania epigeosfery w skali regionalnej i lokalnej jest przedmiotem geografii fizycznej regionalnej i nauki o krajobrazie (nazywanej również niezbyt udanie geoeekologią). Wszystkie te kierunki badań wchodzi w skład wykształconej w ostatnich dziesięcioleciach geografii fizycznej kompleksowej.

Jerzy Kondracki

Polish Polar Research (Polskie Badania Polarne) — kwartalnik,  
Komitet Badań Polarnych PAN, PWN, Warszawa.

Wyniki badań polskich polarników stanowią powszechnie uznany i liczący się w światowej nauce dorobek w zakresie poznania przyrody Arktyki i Antarktyki. Badania polarne mają w Polsce wieloletnią tradycję i podejmowane były na wiele lat przed odzyskaniem niepodległości w 1918 r. Polacy brali czynny udział w odkrywaniu i badaniu arktycznej Syberii (Wołosowicz, Dybowski, Czerski, Czekanowski, Bohdanowicz). Wybitny wkład w badania Antarktyki wnieśli H. Arctowski i A. B. Dobrowolski, uczestnicząc w wyprawie statku „Belgica”.

W ramach II Roku Polarnego (1932/1933) działała na Wyspie Niedźwiedziej Polska Stacja Geofizyczna. Do wybuchu II wojny światowej zorganizowano łącznie trzy polskie wyprawy na Spitsbergen (1934, 1936 i 1938) oraz jedną (1933) na Grenlandię.

Badania za kręgiem polarnym wznowiono w 1956 r. Dużym wyróżnieniem na forum międzynarodowym było powierzenie polskiemu polarnikom prowadzenia prac badawczych na Spitsbergenie w ramach III Międzynarodowego Roku Geofizycznego i Międzynarodowej Współpracy Geofizycznej. W 1957 r. rozpoczęła pracę Polska Stacja Naukowa w Zatoce Białego Niedźwiedzia na Spitsbergenie, która z niewielkimi przerwami funkcjonuje do dziś. Otwarcie kolejnej polskiej stacji badawczej im. A. B. Dobrowolskiego w Oazie Bungera na Antarktydzie nastąpiło w 1958 r., a na przełomie lat 1976/1977 rozpoczęła pracę Stacja Naukowa im. H. Arctowskiego na Wyspie Króla Jerzego w Archipelagu Południowych Szetlandów.

Trwałym dowodem polskiej działalności w Arktyce i Antarktyce są liczne polskie nazwy, umieszczane na mapach tych rejonów.

Plon wypraw jest bogaty i obejmuje między innymi: mapy tematyczne, mapy topograficzne, rozprawy naukowe, artykuły, notatki naukowe i popularno-naukowe, sprawozdania, reportaże, filmy, zbiory flory i fauny, kolekcje skał itp.

Dotychczas poszczególne opracowania, wyniki badań i sprawozdania obrazujące dorobek wypraw były trudne do śledzenia, ponieważ ukazywały się w różnych czasopismach krajowych i zagranicznych. Większość publikacji ukazywała się w języku polskim, co poważnie ograniczało krąg czytelników.

W 1980 r., staraniem Komitetu Badań Polarnych PAN, ukazał się pierwszy numer kwartalnika Polish Polar Research (Polskie Badania Polarne), wydany przez PWN. Kwartalnik — jak napisał w *Przedstawi*u Adam Urbanek — „ma poruszać szeroki wachlarz zagadnień, w tym wyniki badań biologicznych, medycznych i nauk o ziemi w regionach polarnych”. Niewątpliwym osiągnięciem zespołu redakcyjnego jest zebranie wyników badań polarnych w jednym tomie.

<sup>1</sup> Porównaj polskie tłumaczenie podręcznika S. Kalessnika *Geografia fizyczna ogólna*.

Polish Polar Research zawiera publikacje drukowane w językach angielskim i polskim, ze streszczeniami w językach angielskim, rosyjskim i polskim. Kwartalnik został opracowany według najnowszych założeń edytorskich przyjętych dla literatury naukowej. Poszczególne zeszyty składają się z około 20 pozycji (artykułów, notatek, komunikatów, sprawozdań itp.). Każdą publikację poprzedza krótki zarys treści w jęz. angielskim, na końcu podane jest piśmiennictwo, streszczenia oraz adres i nazwa instytucji, którą autor reprezentuje. Pierwsza część każdego zeszytu ma charakter ściśle naukowy, natomiast druga zawiera kronikę, w której zamieszczane są sprawozdania z wypraw, charakterystyki wybitnych polarników, sprawozdania z konferencji poświęconych problematyce polarnej itd. Na końcu podane są wskazówki dla przyszłych autorów, zamierzających publikować swoje prace w Polish Polar Research. Uwagę zwraca bogata szata graficzna, na którą składają się liczne mapy, wykresy, tabele, przekroje, schematy, diagramy, fotografie, rysunki i plany. W większości są to materiały nowe, dotychczas nie publikowane. Podnoszą one walory prezentowanych prac oraz istotnie wzbogacają ich treść.

W sześciu pierwszych zeszytach dominuje problematyka antarktyczna. Zeszyt 1 prawie w całości poświęcony jest badaniom ekologicznym, prowadzonym w rejonie Południowych Sztetlandów przez uczestników III Wyprawy Antarktycznej na Stację Arctowskiego (Wyspa Króla Jerzego), od listopada 1978 do maja 1979 r. Publikowane w nim artykuły i notatki dotyczą m. in. zagadnień awiofauny, fizjologii ssaków płetwonogich i ryb. Na szczególną uwagę w tym numerze zasługuje artykuł K. Birkenmajera dotyczący geologii Zatoki Admiralicji, z bogatym materiałem dokumentacyjnym.

Zeszyt 2/3 z 1980 r. zawiera 5 pozycji prezentujących badania na Spitsbergenie oraz 16 poświęconych problematyce antarktycznej. Większość prac o Antarktyce dotyczy zagadnień ekologicznych, m. in. odżywiania i skupień kryła, składu gatunkowego płetwonogich, badań hematologicznych ptaków antarktycznych itp. Wyniki badań geomorfologicznych prowadzonych na Spitsbergenie przedstawiają artykuły K. Pękali (o procesach morfogenetycznych i utworach pokrywowych na nunatakach w rejonie Hornsundu) oraz A. Olszewskiego i J. Szupryczyńskiego (o współczesnych osadach morenowych). Interesujący z punktu widzenia metodyki badań jest artykuł M. Grzesia, traktujący o bezdrzeniowym termoelektrycznym wierceniu w lodowcu Hansa.

Na zeszyt 4/1980 składają się 3 prace o Spitsbergenie oraz 13 artykułów, notatek i komunikatów, zawierających wyniki prac badawczych z ekologii, prowadzonych w czasie kolejnych wypraw do Antarktyki. W numerze tym zwraca uwagę bogata dokumentacja graficzna. W kronice znajduje się informacja o Klubie Polarnym, działającym przy Polskim Towarzystwie Geograficznym.

Zeszyt 1/2 z 1981 r. zawiera 5 prac dotyczących Spitsbergenu oraz 9 poświęconych Antarktyce. W numerze tym między innymi E. Wiśniewski zamieścił artykuł o formach i osadach morenowych na kontakcie z Oazą Bungera (okolice Stacji im. A. B. Dobrowolskiego). Interesujące są również wyniki badań mikrostrukturalnych, dotyczących wymiany jodu i rtęci między morzem a atmosferą oraz zanieczyszczeń atmosfery  $\text{SO}_2$  i związkami fluoru w Zatoce Admiralicji i w otoczeniu Stacji im. Arctowskiego. Badania geomorfologiczne podniesionych tarasów morskich, wałów podstokowych i zlodowacenia Revdalen w otoczeniu fiordu Hornsund przedstawili A. Karczewski, A. Kostrzewski i L. Marks.

Należy z uznaniem podkreślić duży wkład pracy i staranność zespołu redakcyjnego w przygotowaniu poszczególnych zeszytów kwartalnika, jednak w przyszłości więcej uwagi wymaga nazewnictwo zamieszczane na mapach, zwłaszcza norweskie. Ponadto pewne mapy — głównie geomorfologiczne — publikowane są w zbyt małej skali, co utrudnia ich odczytywanie. Wiele spośród prac zamieszczo-

nych w kwartalniku ma charakter przyczynkowy, można się jednak domyślać, że są to dopiero opracowania wstępne, które w przyszłości złożą się na większą monografię.

Kwartalnik Polish Polar Research wypełnił poważną lukę w polskim piśmiennictwie naukowym i w pełni zasługuje na kontynuację. Jest to jedno z nielicznych światowych czasopism specjalistycznych, poświęconych rejonom polarnym.

Polish Polar Research, z uwagi na szeroką problematykę zamieszczonych prac, stanowi cenne źródło informacji o krajach polarnych dla czytelników zainteresowanych Arktyką i Antarktyką.

*Andrzej Musiał*





SPRAWOZDANIE Z POSIEDZENIA RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII  
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA PAN W DNIU 19 IV 1982 R.

Rada Naukowa zapoznała się z przedstawionym przez prof. dra T. Lijewskiego wnioskiem Komisji do Przeprowadzania Przewodów Doktorskich z zakresu geografii ekonomicznej w sprawie nadania mgr Alinie Muzioł stopnia doktora. Obrona rozprawy doktorskiej (*Typologia miast Polski na podstawie zróżnicowania warunków życia*) odbyła się 18 III 1982 r. przed powyższą Komisją z wynikiem pozytywnym. Rada Naukowa, po przeprowadzeniu dyskusji i tajnego głosowania, postanowiła nadać mgr A. Muzioł stopień doktora nauk geograficznych.

Rada Naukowa rozpatrzyła wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej mgr Ewy Pytel-Tafel. Po zapoznaniu się z opinią promotora — prof. dra K. Dziewońskiego, z wynikami egzaminów doktorskich oraz opiniami recenzentów doc. doc. A. Jelonka i J. Grzeszczaka, Rada Naukowa przyjęła rozprawę doktorską kandydatki i dopuściła ją do dalszego etapu przewodu.

Promotor rozprawy doktorskiej p. Radnarina Lomborinczena (Mongolia) — doc. dr K. Klimek, przedłożył wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej kandydata pt. *Współczesne procesy rzeźbotwórcze w górach Changajskich i Chenteju w Mongolii*. Rada Naukowa zapoznała się z opiniami recenzentów — prof. dra H. Maruszczyka i doc. dra A. Kotarby. Rada uznała egzamin doktorski z filozofii marksistowskiej, zdany przez R. Lomborinczena w Mongolskim Państwowym Uniwersytecie. W wyniku głosowania i dyskusji Rada Naukowa przyjęła rozprawę doktorską R. Lomborinczena, pod warunkiem jednak zdania przez kandydata egzaminu doktorskiego z geografii fizycznej, przed obroną rozprawy doktorskiej.

Prof. dr J. Szupryczyński — promotor rozprawy doktorskiej mgra Z. Jabłońskiego przedłożył poprawioną wersję rozprawy doktorskiej kandydata pt. *Mapa zasobów środowiska geograficznego Polski. Koncepcja i metody*. Profesor zaproponował powołanie na recenzentów nowej wersji rozprawy prof. dra T. Bartkowskiego i prof. dra R. Galona, a ponadto do oceny wartości tej rozprawy z punktu widzenia planowania przestrzennego — prof. dra B. Malisza. Po dyskusji, Rada Naukowa powołała recenzentów rozprawy zgodnie z propozycją prof. dra J. Szupryczyńskiego, a przewodnictwo zespołu egzaminacyjnego powierzyła prof. drowi A. S. Kostrowickiemu.

Na wniosek Komisji Doskonalenia Kadr Naukowych Rada pozytywnie zaopiniowała sprawę przyznania stypendium habilitacyjnego drowi L. Mazurkiewiczowi na okres 12 miesięcy.

Rada Naukowa pozytywnie zaopiniowała zreferowane przez prof. dra J. Kostrowickiego wnioski dotyczące przedstawienia do Nagrody Sekretarza Naukowego PAN następujących opracowań:

z problemu MR I.25

— zespołu pod kierunkiem prof. dra S. Kozarskiego za pracę: *Ewolucja i mechanizm transformacji dna doliny środkowej Warty w późnym wistulianie i holocenie*,

— zespołu pod kierunkiem prof. dra E. Falkowskiego i prof. dra L. Star-  
kła za pracę *Ewolucja doliny Wisły w późnym glacie i holocenie;*  
z problemu MR 1.28

— zespołu pod kierunkiem doc. dra hab. A. Klasika za pracę *Rozwój ośrodków miejsko-przemysłowych. Problemy planowania i regulowania ich rozwoju na szczeblu regionalnym* oraz na wniosek Dyrekcji Instytutu

— dr dr M. Potrykowski i Z. Taylora za pracę *Geografia transportu. Zarys metod, modeli i problemów badawczych.*

Na zakończenie obrad doc. dr hab. J. Grzeszczak odczytał pismo Sekretarza Naukowego PAN z dnia 26 II 1982 skierowane do wszystkich placówek PAN w sprawie zwiększenia wkładu pracowników nauki w proces ogólnospołecznej i ekonomicznej naprawy kraju.

Prof. dr A. Stasiak poruszył sprawę trudnych warunków materialnych pracowników nauki a szczególnie młodszej i średniej kadry. W wyniku dyskusji powołano komisję w celu zbadania możliwości poprawy warunków finansowych pracowników naukowych.

#### SPRAWOZDANIE Z POSIEDZENIA RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA PAN W DNIU 19 V 1982 R.

Przed przystąpieniem do właściwych obrad prof. dr J. Kostrowicki złożył prof. drowi S. Leszczyckiemu, w imieniu wszystkich członków Rady Naukowej, gratulacje z okazji 75-lecia Jego urodzin. Wyraził równocześnie życzenia dalszej owocnej pracy dla geografii polskiej.

Prof. dr J. Paszyński zapoznał Radę Naukową z treścią protokołu z posiedzenia Komisji Habilitacyjnej dra Wojciecha Froehlich. Na posiedzeniu tym Komisja, po rozpatrzeniu opinii recenzentów, powzięła decyzję dopuszczającą kandydata do kolokwium habilitacyjnego na podstawie jego dorobku naukowego i rozprawy pt. *Mechanizm transportu fluwialnego i dostawy zwietrzelin do koryta w górskiej zlewni fliżowej*. Akceptując decyzję Komisji Rada Naukowa przeprowadziła kolokwium habilitacyjne dra W. Froehlich. W dyskusji po zakończeniu kolokwium wysoko oceniono wiedzę i poziom wypowiedzi kandydata. Po przeprowadzeniu tajnego głosowania Rada Naukowa powzięła uchwałę o nadaniu drowi Wojciechowi Froehlichowi stopnia doktora habilitowanego nauk geograficznych w zakresie geomorfologii.

Rada Naukowa rozpatrzyła wniosek Komisji do Przeprowadzania Przewodów Doktorskich z zakresu geografii ekonomicznej w sprawie nadania mgr Ewie Pytel-Tafel stopnia doktora. Obrona rozprawy doktorskiej mgr E. Pytel-Tafel (pt. *Struktura demograficzna jako czynnik różnicujący zbiór miast polskich*) odbyła się w dniu posiedzenia przed powyższą Komisją z wynikiem pozytywnym. Rada Naukowa po przeprowadzeniu dyskusji i tajnego głosowania postanowiła nadać mgr Ewie Pytel-Tafel stopień doktora nauk geograficznych.

Rada Naukowa rozpatrzyła, na wniosek prof. W. Niewiarowskiego jako promotora rozprawy doktorskiej mgra Jerzego Fedorowicza, sprawę przyjęcia tej rozprawy i dopuszczenia kandydata do jej obrony. Po zapoznaniu się z wynikami egzaminów doktorskich kandydata oraz opiniami recenzentów — prof. dra J. Kondrackiego i doc. dra hab. T. Krzezińskiego, Rada Naukowa przyjęła rozprawę doktorską kandydata i dopuściła go do dalszego etapu przewodu,

jednak pod warunkiem wprowadzenia uzupełnień na mapach załączonych do rozprawy.

Prof. dr S. Leszczycki przedstawił wniosek o powołanie dodatkowego recenzenta w przewodzie doktorskim mgra Jerzego Skorczyńskiego. Rada Naukowa, przychylając się do wniosku, powierzyła funkcję recenzenta prof. drowi Romanowi Andrzejewskiemu z Instytutu Podstaw Inżynierii Środowiska PAN.

Prof. dr J. Kostrowicki przedstawił wniosek o otwarcie przewodu doktorskiego p. Alberto Sanchez Munguia, doktoranta z Meksyku. Kandydat opracowuje pod kierunkiem prof. J. Kostrowickiego rozprawę doktorską pt. *Próba typologii rolnictwa stanu Meksyk*. Rozprawa znajduje się w końcowej fazie opracowania. Rada Naukowa otworzyła przewód doktorski p. A. Sanchez Munguia, stwierdzając równocześnie równoważność studiów uniwersyteckich ukończonych przez kandydata w Meksyku ze studiami uniwersyteckimi w Polsce. Na promotora rozprawy powołano prof. dra J. Kostrowickiego, zaś opracowanie recenzji powierzono prof. drowi Tadeuszowi Łebkowskiemu i prof. drowi Andrzejowi Wróblowi. Na przewodniczącego zespołu egzaminacyjnego w tym przewodzie powołano prof. dra Marcina Rościszewskiego.

Prof. dr Leszek Starkel przedstawił opracowaną przez siebie na prośbę Uniwersytetu im. M. Kopernika recenzję dorobku naukowego prof. Bjorna Berglunda, wybitnego palynologa z Uniwersytetu w Lund, w związku z wszczęciem postępowania o nadanie mu przez władze UMK tytułu doktora *honoris causa*. Rada Naukowa po zapoznaniu się z opinią prof. dra L. Starkla poparła kandydaturę prof. B. Berglunda do tytułu doktora *honoris causa*.

Na wniosek Komisji Kształcenia i Doskonalenia Kadr Naukowych Rada Naukowa pozytywnie zaopiniowała sprawę przeniesienia mgra Jana Rutkowskiego na stanowisko starszego asystenta w Pracowni Kartografii.

#### SPRAWOZDANIE Z POSIEDZENIA RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA PAN W DNIU 6 VII 1982 R.

Po uzyskaniu opinii zreferowanej przez prof. dra S. Leszczyckiego Rada Naukowa podjęła uchwałę uznającą dorobek naukowy, dydaktyczny i naukowo-organizacyjny prof. dra Rajmunda Galona oraz jego zasługi dla polskiej geografii za w pełni zasługujące na przyznanie mu tytułu doktora *honoris causa* Uniwersytetu im. M. Kopernika w Toruniu.

Prof. dr A. Wróbel przedstawił Radzie Naukowej treść protokołu z posiedzenia Komisji Habilitacyjnej dr Zofii Więckowicz, które odbyło się w dniu 6 VII przed posiedzeniem Rady Naukowej. Komisja w składzie: prof. prof. J. Kostrowicki, T. Lijewski i A. Wróbel, po rozpatrzeniu opinii recenzentów, powzięła decyzję dopuszczającą kandydatkę do kolokwium habilitacyjnego. Akceptując decyzję Komisji, Rada Naukowa przeprowadziła kolokwium habilitacyjne dr Z. Więckowicz. Po jego zakończeniu odbyła się dyskusja, w czasie której Rada Naukowa pozytywnie oceniła wynik kolokwium i powzięła w głosowaniu tajnym uchwałę o nadaniu dr Z. Więckowicz stopnia doktora habilitowanego nauk geograficznych w zakresie zagospodarowania przestrzennego.

Rada Naukowa rozpatrzyła przedstawiony przez prof. dra J. Paszyńskiego wniosek Komisji do Przeprowadzania Przewodów Doktorskich z zakresu geo-

grafii fizycznej w sprawie nadania mgrowi Jerzemu Fedorowiczowi stopnia doktora. Obrona rozprawy doktorskiej mgra J. Fedorowicza pt. *Antropogeniczne przeobrażenia środowiska geograficznego miasta Torunia* odbyła się w dniu posiedzenia przed powyższą Komisją z wynikiem pozytywnym. Rada Naukowa po przeprowadzeniu dyskusji i tajnego głosowania postanowiła nadać mgr J. Fedorowiczowi stopień doktora nauk geograficznych.

Na wniosek prof. dra A. Stasiaka Rada Naukowa powołała prof. dra J. Kostrowickiego na przewodniczącego zespołu egzaminacyjnego w przewodzie doktorskim mgra Ryszarda Burka oraz prof. dra T. Lijewskiego i doc. dra hab. M. Kozieja na recenzentów rozprawy.

Rada Naukowa, na wniosek prof. dra A. Wróbla — kierownika Studium Doktoranckiego — otworzyła przewód doktorski mgra Krzysztofa Woźniaka, wstępnie zatwierdzając temat rozprawy *Dynamika użytkowania ziemi a struktura społeczna w północnej części aglomeracji warszawskiej w latach 1960—1980*. Na promotora rozprawy powołano prof. dra A. Stasiaka.

Rada Naukowa pozytywnie zaopiniowała wniosek Komisji Kształcenia i Doskonalenia Kadr Naukowych w sprawie przyznania stypendium habilitacyjnego dr dr A. Potrykowskiej i Z. Ryklowi na okres 12 miesięcy.

Prof. dr K. Dziewoński zreferował wyniki badań w zakresie problemu międzyresortowego I.28 *Podstawy przestrzennego zagospodarowania kraju* w r. 1981. Profesor stwierdził, że efekty prac prowadzonych w tym problemie w ubiegłym roku były ograniczone. Był to pierwszy rok planu pięcioletniego, rok niepokojów społecznych, które nie sprzyjały postępowi w pracach naukowych. Uzyskane wyniki badawcze można podzielić na dwie grupy:

- I. uzyskane w ramach Instytutu,
- II. wykonywane we współpracy z innymi placówkami naukowymi.

W grupie pierwszej stosunkowo większe wyniki osiągnięto w geografii zaludnienia i osadnictwa oraz w geografii rolnictwa. Główne tematy w zakresie geografii zaludnienia i osadnictwa to analiza struktur i modelowanie migracji, typologia miast na podstawie zróżnicowania warunków życia oraz struktury demograficzne. Główne badania w geografii rolnictwa obejmują typy gospodarki rolnej i ocenę wyników gospodarczych poszczególnych sektorów w Polsce. W grupie drugiej zapoczątkowane są prace teoretyczne i metodologiczne (prof. Z. Chojnicki) oraz badania nad rozwojem gospodarki regionalnej (doc. A. Klasik). W roku 1981 nastąpiło znaczne obniżenie rzeczywistych wydatków na badania naukowe w związku z wystąpieniem inflacji. Odbiło się to również na programie i efektywności badań.

Barbara Haikowa

#### V ZGROMADZENIE OGÓLNE KOMITETU NAUKOWEGO DLA PROBLEMÓW ŚRODOWISKA — SCOPE (Ottawa, 30 V—5 VI 1982 r.)

SCOPE jest jednym z komitetów interdyscyplinarnych Międzynarodowej Rady Unii Naukowych (ICSU). Został on utworzony w 1970 r.<sup>1</sup> Reprezentowane są w nim: 15 unii naukowych (w tym Międzynarodowa Unia Geograficzna) i 3 inne komitety międzydyscyplinarne. W 33 krajach istnieją komitety narodowe SCOPE<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> F. W. G. Baker, *The International Council of Scientific Unions, A Brief Survey*, Paryż 1982, ICSU, s. 17—18.

Celem SCOPE jest „gromadzenie, opiniowanie i ocena informacji dotyczących przemian w środowisku wynikających z działalności człowieka; ocena metod pomiaru parametrów środowiskowych, dostarczanie informacji o prowadzonych aktualnie badaniach, zbieranie jak najlepszych informacji naukowych oraz myślenie konstruktywne w celu stworzenia dobrze poinformowanego ośrodka doradczego zarówno dla ośrodków badań podstawowych, jak też organizacji i agencji zajmujących się badaniami środowiska”<sup>2</sup>.

Kierownictwo SCOPE sprawuje wybierany na 3 lata Komitet Wykonawczy złożony z 9—10 osób: prezydenta, 1 lub 2 wiceprezydentów, sekretarza generalnego, skarbnika oraz 5 członków Komitetu, w tym 3 reprezentujących Komitety Narodowe i 2 — Unie Naukowe.

Prezydentem SCOPE przez ostatnie 6 lat (1976—1982) był geograf prof. Gilbert White (USA), któremu organizacja ta w poważnym stopniu zawdzięcza swój rozwój — zaś geografia — przyciągnięcie do współpracy wielu geografów.

SCOPE nie organizuje wielkich zjazdów lub kongresów, lecz działa głównie przez swe grupy robocze, których działalność jest dyskutowana i oceniana przez Komitet Wykonawczy oraz Zgromadzenie Ogólne SCOPE.

Obecnie działa 11 grup roboczych SCOPE, a mianowicie: 1. Cykle biogeochemiczne, 2. Ekotoksykologia, 3. Chemizm wód przybrzeżnych, 4. Przekształcenia ziemi, 5. Ocena wpływów klimatu, 6. Mokradła kontynentalne i płytkie akweny, 7. Ekologia inwazji biologicznych, 8. Monitoring środowiska, 9. Modelowanie wód gruntowych, 10. Nauki o środowisku w krajach rozwijających się i 11 — grupa o charakterze technicznym zajmująca się publikacjami SCOPE. Każda grupa składa się z kilku lub kilkunastu członków. Przedłożone przez grupy robocze sprawozdania świadczą, że prowadzą one szeroką działalność badawczą, organizują spotkania naukowe, dyskusje, przygotowują do druku publikacje. Do najbardziej aktywnych, jak się zdaje, należą grupy 1, 2 i 5. Uderzającym wyjątkiem była na tym tle grupa 4, która niewiele dotąd zdziałała. Toteż działalność jej wzbużyła krytyczną dyskusję, zmierzającą do całkowitej reorganizacji tej grupy.

Program Zgromadzenia Ogólnego SCOPE, które odbyło się w Kanadzie, oprócz zagadnień organizacyjnych zawierał też sesję naukową przygotowaną przez poszczególne grupy robocze.

Zagadnienia organizacyjne obejmowały sprawozdania z działalności naukowej i finansowej SCOPE, dyskusję nad programem dalszej działalności SCOPE w latach 1982—1985 oraz wybór nowego Komitetu Wykonawczego. Nowym prezydentem SCOPE został R. O. Slatyer (Australia) — reprezentujący ekologię środowiska, wiceprezydentem G. A. Zawarzin (ZSRR) — mikrobiolog, sekretarzem generalnym J. W. M. La Rivière (Holandia) — inżynieria wodna i środowiskowa. Wśród członków Komitetu Wykonawczego reprezentujących Komitety Narodowe (3) i Unie Naukowe (2) znalazło się 2 geografów: J. Kostrowicki reprezentujący MUG oraz Y. Shimazu (Japonia), a następnie 2 biologów (Egipcjanin i Hindus) i 1 przedstawiciel nauk rolniczych (Szwed). Do Komitetu Wykonawczego wchodził nadal jako „past president” — prof. Gilbert White.

Sesja naukowa SCOPE objęła następujące referaty:

1. A. A. Dorodnicyn (ZSRR) — *Modelowanie światowych procesów biosfery (Modelling of global biosphere processes)*;
2. B. R. J. Bolin (Szwecja) — *Interakcja cykli biogeochemicznych — problemy i potrzeby badań (The interaction of biogeochemical cycles — problems and research needs)*;

<sup>2</sup> International Council of Scientific Unions. 1981 Yearbook, Paryż 1981, ICSU, s. 67—69.

<sup>3</sup> j.w., s. 67.

3. J. O. Nriagu (Kanada) — *Cykliczność i efekty działania metali ciężkich w przyrodzie (Cycling and the effects of heavy metals in nature)*;
4. G. A. Zawarzin (ZSRR) — *Interakcja atmosfery i pedosfery (Interaction of atmosphere and pedosphere)*;
5. E. Goldberg (USA) — *Świadcstwa historyczne uzyskane w wyniku analizy węgla drzewnego w osadach*;
6. L. N. Overrein (Norwegia) — *Kwaśne opady*;
7. C. R. Krishnamurti (Indie) — *Ekotoksykologia*.

Po każdym referacie miała miejsce dyskusja.

Wszystkie referaty stały na wysokim poziomie. Pierwszy miał charakter techniczno-metodyczny, wzbudził pewne zastrzeżenia, ale niewielką dyskusję. Drugi (Bolin) szeroko ujęty, był bardzo interesujący. Interesujące były też dane dotyczące roli metali ciężkich w przyrodzie (Nriagu). Mniej ciekawy, choć bardzo dobrze przedstawiony był referat E. Goldberga. Duże wrażenie wywarł referat Overreina, w którym autor pokazał na mapach natężenie i tempo rozprzestrzeniania się kwaśnych opadów na świecie. W wielu krajach rozwiniętych sytuacja pod tym względem stała się groźna.

Obrazy prowadzone były bardzo sprawnie. W ogóle SCOPE sprawia wrażenie organizacji poważnej pod względem naukowym i dobrze funkcjonującej. Osiągnął on poważny dorobek w dziedzinie badań międzydyscyplinarnych nad środowiskiem — świadczą o tym liczne publikacje SCOPE.

Na tym tle niepokój budzą bardzo słabe aż do roku bieżącego kontakty nauki polskiej ze SCOPE, czego rezultatem jest fakt, że wśród członków grup roboczych nie ma żadnego Polaka. Można mieć nadzieję, że niedawno powołany w nowym składzie pod przewodnictwem prof. J. K. Kostrzewskiego Komitet Człowiek i Środowisko PAN dołoży starań, aby tę sytuację poprawić.

*Jerzy Kostrowicki*

**SYMPOZJUM NA TEMAT BADANIA PRZEKSZTAŁCENŃ ZIEMI PRZY POMOCY  
OBSERWACJI Z PRZESTRZENI KOSMICZNEJ I Z POWIERZCHNI ZIEMI  
(Symposium on the study of land transformation processes from space and ground  
observations)**

(Ottawa, 31 V—2 VI 1982 r.)

Symposium zorganizowane zostało wspólnie przez COSPAR (Komitet Badań Kosmicznych), który właśnie kończył swój kongres, SCOPE (Komitet Naukowy dla Problemów Środowiska), który odbywał w tym czasie swe Zgromadzenie Ogólne oraz IAF (Międzynarodowa Federacja Astronautyczna) przy udziale UNEP (Program dla Spraw Środowiska ONZ).

Komitet Organizacyjny Sympozjum składał się z 16 osób reprezentujących w/w organizacje i poszczególne kraje. Główną rolę pełnił przewodniczący Komitetu Organizacyjnego dr R. M. Regan (USA) z COSPAR. SCOPE reprezentowali dr F. Fournier (Francja) — sekretarz generalny SCOPE, dr M. G. Wolman (USA) — przewodniczący Komitetu Doradczego Grupy Roboczej Land Transformation oraz J. Cruette (Francja).

Zgłoszono bardzo wiele, bo 60 referatów, z czego około 40 wygłoszono. Kilkaście z nich stanowiły referaty zamówione przez organizatorów i na te przeznaczono po 35 (sesja otwarta) lub 25 minut. Referaty zgłoszone otrzymały na wy-

głoszenie i dyskusję łącznie po 15 minut. Abstrakty wszystkich zgłoszonych referatów zostały opublikowane w tomie kongresowym COSPAR. Wybór referatów został wydany w osobnym tomie.

Pierwszą sesję otworzył krótkim przemówieniem prezydent SCOPE prof. Gilbert White.

Następny referat pt. *Trzy wymiary przekształceń ziemi* przedstawił M. G. Wolman (SCOPE — USA). Wygłoszony ze swadą, był on pod względem merytorycznym dość słaby, zawierał wiele twierdzeń banalnych lub niczym nie popartych. Drugi referat na tej sesji, opracowany przez E. A. Godby'a i M. Strome (Kanada) pt. *Pierwsze dziesięciolecie regularnych obserwacji przekształceń ziemi z przestrzeni kosmicznej*, miał charakter sprawozdawczy. Trzeci zamówiony referat, K. J. Kondratiewa (ZSRR) na temat wpływów antropogenicznych na klimat w świetle ostatnich osiągnięć i perspektyw w dziedzinie teledetekcji, został wycofany z powodu nie przybycia autora.

Druga sesja, na temat skutków przekształceń ziemi w krajach suchych i półsuchych, obejmowała 7 referatów (w tym 6 zamówionych). Do najbardziej interesujących zaliczyć można zwłaszcza referat F. El-Baza (USA) — *Ewolucja pustyni w przestrzeni i czasie*, a następnie — M. Ayada (Egipt) — *Niektóre aspekty przekształceń ziemi w zachodniej, śródziemnomorskiej pustyni Egiptu* oraz Ch. J. Robinove (USA) — *Pomiary albedo jako wskaźnik przemian na obszarach suchych*.

Trzecia sesja dotyczyła zasobów obszarów leśnych i trawiastych. Zgłoszono 15 referatów, wygłoszono 9. Za najciekawsze uznać należy referaty M. D. Gwynn'a (UNEP) na temat zasięgu i przekształceń lasów równikowych (zamówiony); P. Robertsona (USA) — *Potrzeby badań cyrkulacji azotu przy pomocy teledetekcji* (zamówiony); T. Beaumonta (W. Brytania) pt. *Dane satelitarne jako podstawa studiów planistycznych dotyczących infrastruktury i innych problemów rozwoju obszarów wiejskich w Beninie* oraz R. Woodmanseea (USA) pt. *Układ przestrzenny cykliów biochemicznych*, w którym przedstawił on opartą na tej podstawie nową propozycję hierarchicznie ujętej klasyfikacji lub raczej typologii jednostek przyrodniczych, a właściwie fizycznogeograficznych.

Sesja czwarta składała się z dwóch części. Na pierwszą, poświęconą rolnictwu, zgłoszono tylko 5 referatów i tyleż wygłoszono. Prawie wszystkie natomiast były interesujące. Były to referaty R. Welcha i C. W. Pannella (USA) (zamówiony) pt. *Kartowanie współczesnego rozwoju rolnictwa w Chinach na podstawie danych satelitarnych*; M. F. Courel i M. Habifa (Francja) pt. *Ocena przemian cech powierzchni ziemi na obszarze Sahelu przy użyciu zdjęć Landsat przekształconych w zdjęcia albedo*; J. R. Wraya (USA) (zamówiony) pt. *Ocena zużycia wody na cele irygacyjne a zmniejszanie się zasobów wodnych na obszarze Wielkich Równin*, w którym przedstawił on zmniejszenie się do połowy zasobów wód w wyniku rozwoju rolnictwa nawadnianego, oraz J. A. Allana (W. Brytania) pt. *Techniki teledetekcji dla monitoringu i gospodarowania na ziemiach nawadnianych*.

Druga część sesji dotyczyła monitoringu przemian w skali krajów i regionów. Zgłoszono 8 referatów, wygłoszono — 5. Miały one na ogół charakter sprawozdawczo-przeładowy. Do ciekawszych zaliczyć można: dość ogólny referat P. B. Bhavsara (Indie) pt. *Monitoring przekształceń ziemi przy użyciu obserwacji satelitarnych*; zbiorowy referat kanadyjski pod kierunkiem R. A. Ryersona na temat wykorzystania zdjęć Landsat do monitoringu intensyfikacji rolnictwa i urbanizacji w Kanadzie, referat J. Meyer-Roux (Francja) pt. *Ewolucja w zakresie użytkowania ziemi we Francji w ciągu ostatnich 10 lat, wyniki i metodologia*, oraz

P. F. Crappera (Australia) pt. *Przegląd aktualnych prac australijskich w dziedzinie zastosowania zdjęć Landsat do badania procesów przekształceń ziemi.*

Sesja piąta poświęcona była wpływowi urbanizacji, industrializacji oraz przemian ludności na przekształcenia ziemi. Zgłoszono 16 referatów, a wygłoszono 8. Interesujący był tu zwłaszcza blok złożony z 3 referatów japońskich: H. Kadomura (zamówiony) pt. *Niektóre aspekty poważnych przekształceń ziemi w wyniku urbanizacji i rozwoju rolnictwa we współczesnej Japonii* oraz dwa referaty zbiorowe: *O urbanizacji obszaru metropolitalnego Tokio i jego warunkach termicznych na podstawie danych Landsat*, a zwłaszcza *Studium przekształceń ziemi po zniszczeniach wynikających ze zrzucenia bomby atomowej na Hiroszimę*. Interesujące były też referaty: L. A. Eyre (Jamajka) pt. *Ekspansja wielkich metropolii a układy przestrzenne gęstości zaludnienia w super-miastach Trzeciego Świata na podstawie integracji danych satelitarnych i obserwacji naziemnych* oraz F. Araya i L. R. Piraces (Chile) dotyczące wykorzystania technik teledetekcji do badania zasobów geotermicznych pustynnych i pół-pustynnych stref Chile.

Do sesji tej włączono też — z przyczyn niewiadomych — referat autora niniejszego sprawozdania pt. *Systemy użytkowania ziemi i ich wpływ na środowisko.*

Ostatnia, 6 sesja, zatytułowana została *Interakcje człowiek i procesy przyrodnicze w środowiskach estuariów przybrzeżnych*. Zgłoszono 7 referatów, wygłoszono 4. Wymienić tu można zamówiony referat zbiorowy: M. A. Hardisky, V. Klemas i F. C. Daiber (USA) — *Badanie przy pomocy teledetekcji biomasy słonych bagien*; referat H. L. F. Saeijsa (Holandia) pt. *Przekształcenia ziem wokół estuariów w wyniku ich przemiany w jeziora*, oraz zbiorowe referaty: francuski — o ewolucji południowego wybrzeża Wandei na podstawie danych Landsat i kanadyjski — o przemianach hydrologicznych i wybrzeży w świetle danych Landsat.

Na zakończenie Sympozjum odbyła się sesja panelowa, w której wzięli udział R. M. Regan (USA), M. G. Wolman (USA), M. Ayyad (Egipt), F. Vonbun (Francja) i J. Kostrowicki (Polska), wypowiadając się na temat problematyki i wyników sympozjum.

Jako ocena wyników sympozjum służyć może następująca wypowiedź autora na sesji panelowej. •

1. Niewiele na sympozjum powiedziano o wykorzystaniu obserwacji naziemnych, które pozostają nadal istotne, zwłaszcza jeśli wiązane są z obserwacjami satelitarnymi, a często są nawet niezbędne, gdy interpretacja zdjęcia satelitarnego jest trudna — jak to zresztą stwierdzono w kilku referatach.

2. Jeśli chodzi o obserwacje z przestrzeni pozaziemskiej większość referatów reprezentowała stadium, w którym same techniki teledetekcji, możliwości uzyskania ze zdjęć satelitarnych jak największej ilości informacji, sposoby i metody ich interpretacji budziły największe zainteresowanie. Niewiele referatów reprezentowało następne stadium, w którym najpierw stawia się pewien problem, a następnie dopiero dobiera się świadomie najważniejsze dla jego rozwiązania metody i techniki badawcze. Pożądane jest, aby w przyszłości udział tego rodzaju studiów wzrastał.

3. Wiele jest przyczyn, które powodują przekształcanie ziemi, przy czym przyczyny fizyczne stanowią wśród nich mniejszość, dominują zaś — choć w różnym stopniu — przyczyny ekonomiczne, społeczne, kulturowe i polityczne. Wszystkie te przyczyny trzeba brać pod uwagę, gdy się zamierza badać przekształcanie ziemi. Nie oznacza to jednak, że w ramach programu badań przekształceń ziemi przyczyny, a raczej procesy, które te ziemie przekształcają winny być badane od samego początku do końca. Są one przedmiotem badań różnych specjalistów. W ra-



mach badań międzydyscyplinarnych nad przekształceniami ziemi powinny być natomiast badane oddziaływania tych wszystkich procesów na przekształcenie ziemi. Jest na przykład oczywiste, że procesy urbanizacyjne wpływają na przekształcenia ziemi. Nie oznacza to jednak, aby procesy te, jako takie, miały być w ramach tego programu badane. Wielostronne badania tych problemów należą przecież do najbardziej popularnych dziedzin badań nauk społecznych. Jednak efekty urbanizacji, jej wpływ na przekształcenia powierzchni ziemi — tak, ekspansja miast na obszary rolne lub leśne, ograniczanie ich powierzchni, przekształcenia pod wpływem tej ekspansji — bezwzględnie tak.

4. Jeśli chodzi w ogóle o przedmiot badań tego rodzaju organizacji międzynarodowych i międzydyscyplinarnych jak SCOPE, COSPAR i inne, należy moim zdaniem dobierać takie problemy, które przynieść mogą najlepsze wyniki poznawcze lub praktyczne właśnie w wyniku współpracy międzydyscyplinarnej i międzynarodowej. Wyniki te powinny być następnie wspólnie dyskutowane i publikowane jako studia porównawcze.

Wydaje się, że obecnie największe rezultaty naukowe osiąga się właśnie w wyniku tego rodzaju badań porównawczych międzydyscyplinarnych i międzynarodowych.

5. Z tego punktu widzenia za najważniejsze w dziedzinie badań przekształcania ziemi uważam dwie grupy problemów:

a) przekształcanie ziemi pod wpływem przekształceń wewnętrznych różnych bioprodukcyjnych systemów użytkowania ziemi (rolnictwa, leśnictwa i in.),

b) przekształcanie ziemi w wyniku ekspansji na ziemię wykorzystywane przez systemy bioprodukcyjne różnych systemów technoprodukcyjnych (przemysł) lub nieprodukcyjnych (mieszkalnictwo), które jako silniejsze, bardziej agresywne, wypierają zazwyczaj systemy bioprodukcyjne z zajmowanych przez nie ziem, przekształcając je, a niekiedy i otaczające obszary w sposób nieodwracalny. Procesy te są być może nieuniknione, jednak ponoszone z tego powodu straty mogłyby być z pewnością znacznie mniejsze.

Dla rozwiązywania tych problemów wszystkie najbardziej skuteczne metody i techniki winny być stosowane, w tym także metody matematyczne, zdjęcia satelitarne, zdjęcia lotnicze, obserwacje naziemne itp.

*Jerzy Kostrowicki*

KONGRES KANADYJSKIEJ ASOCJACJI GEOGRAFÓW  
I MIĘDZYNARODOWE KOŁOKWIUM »KRAJOBRAZ I SYSTEM«  
(Ottawa, 9—12 VI 1982 r.)

W terminie 9—12 czerwca 1982 r. odbył się w Ottawie Zjazd Kanadyjskiej Asocjacji Geografów (Canadian Association of Geographers). Organizacja ta grupuje głównie pracowników wyższych uczelni i liczy kilkuset członków. Zjazd KAG odbył się w ramach całego cyklu konferencji towarzystw naukowych. W konferencjach tych wzięło udział ponad 6000 osób, reprezentujących 66 różnych stowarzyszeń i organizacji. Czołowe miejsce wśród nich zajmuje Królewskie Towarzystwo Kanadyjskie (The Royal Society of Canada) obchodzące w 1982 r. 100-lecie istnienia. Miejscem wszystkich spotkań był Uniwersytet Ottawski.

Obrady KAG odbywały się w sesjach. Każda sesja trwała 1,5 godziny i obejmowała najczęściej 4 wystąpienia. W programie sesje zostały podzielone na specjalne (4), tematyczne (12) i ogólne (23). Kryteria tego podziału wydają się niejasne. W ramach sesji specjalnych obradowano nad następującymi tematami: zmia-

ny klimatyczne, polityka energetyczna, polityka rozwoju ekonomicznego oraz problematyka rozwijających się krajów Wspólnoty Brytyjskiej. Jako tematyczne zakwalifikowano między innymi sesje dotyczące: postępów w pracach nad ekologiczną klasyfikacją Kanady, migracji ludności, modelowania w geografii, rolnictwa, geografii medycznej. W grupie sesji ogólnych znalazły się następujące hasła: geomorfologia i — niezależnie — środowisko geomorfologiczne, hydrologia, ekologia, klimatologia, geografia kulturowa i historyczna, geografia socjalna, geografia przemysłu, a także: problemy rozwoju, metodologia rozwoju, polityka rolna i inne. Ten niezbyt jasny układ programu, a także nieprzestrzeganie przez przewodniczących sesji limitu czasu utrudniały śledzenie całej konferencji. Ogólnie rzecz biorąc, wyraźne było większe zainteresowanie tematyką praktycznie ukierunkowaną, chociaż wśród wystąpień, które zgromadziły większą liczbę słuchaczy, wymienić trzeba wystąpienie nestora geografii kanadyjskiej prof. B. Zaborzkiego dotyczące „karytarzy” na politycznej mapie świata.

Streszczenie większości wystąpień opublikowano w specjalnym wydawnictwie<sup>1</sup> Przewodnik ten zawiera 139 abstraktów, a zamieszczony na końcu indeks autorów obejmuje 185 nazwisk.

Obok sesji naukowych odbyło się wiele spotkań towarzyszących, takich jak posiedzenie dyrektorów departamentów geograficznych z różnych uniwersytetów, spotkanie kobiet pracujących na polu geografii, spotkanie grupy geografów z Ontario zajmujących się problematyką wiejską, stowarzyszenia geomorfologów z Ontario i grupy specjalistów z dziedziny geografii przemysłu. 9 czerwca po południu odbyło się również ogólne posiedzenie członków Asocjacji, na którym ustępujący przewodniczący prof. Keith Fraser złożył sprawozdanie ze swej rocznej kadencji. Na okres następnego roku przewodniczącym Kanadyjskiej Asocjacji Geografów wybrano prof. Derek Forda z Uniwersytetu Mc Master.

Uczestnicy Kongresu mogli ponadto wziąć udział w jednej z pięciu wycieczek terenowych (dwie dotyczyły zagadnień geologii i geomorfologii okolic Ottawy, trzy — problemów osadnictwa i rozwoju Ottawy). Zorganizowano również grupowe wizyty w kilku instytucjach zatrudniających geografów.

Imprezą towarzyszącą było również międzynarodowe kolokwium „Krajobraz i System” (Paysage et Systeme), zorganizowane przez dwóch profesorów z Uniwersytetu Ottawskiego M. Phippsa i V. Berdoulaye'go. Obrady rozpoczęły się już 8 czerwca i trwały przez 3 dni. Z zagranicy w Kolokwium udział wzięli: dr M. Antrop z Belgii, prof. J. Wieber i dr Cancela da Fonesca z Francji, dr J. Baudry — Francuz wykładający obecnie w New Brunswick w St. Zjednoczonych i niżej podpisany. Nie dopisali zaproszeni goście z Hiszpanii i Niemiec, a także nie przybył, zapowiedziawszy swą obecność, prof. G. Bertrand z Tuluzy. Wśród uczestników z Kanady przeważali ekolodzy z uniwersytetów w Quebec. Reprezentowana była również służba środowiskowa z Quebec, a jedynym przedstawicielem Ontario był prof. M. Moss z Uniwersytetu w Guelph.

W ramach Kolokwium odbyły się dwie dyskusje okrągłego stołu. Pierwszą zagał M. Phipps. Przedstawił krótki zarys rozwoju ekologii krajobrazu i dał przegląd metod badawczych, zwracając szczególną uwagę na rozwiązania z dziedziny teorii informacji. M. Moss zwrócił uwagę na konieczność uściślenia definicji ekologii krajobrazu i kwestionował słuszność rozpatrywania środowiska przyrodniczego jako zbioru komponentów w tradycyjnym ujęciu. Podkreślił też potrzebę badania zmienności, stabilności i odporności krajobrazu. Pozostałe głosy w dyskusji dotyczyły głównie aspektów praktycznych i możliwości wykorzysta-

<sup>1</sup> D. St.-Onge, G. Rivard (ed.), *Abstracts of papers presented at the annual meeting 1982 Canadian Association of Geographers*, University of Ottawa, May 1982.

nia proponowanych przez M. Phippsa rozwiązań w celu uściślenia oceny krajobrazu. Drugą dyskusję rozpoczął V. Berdoulay. Zajął się on analizą semiologiczną pojęcia „krajobraz”. Podkreślał fakt, że termin ten jest używany w różnych znaczeniach i wymaga każdorazowo precyzyjnej definicji. J. Wieber przedstawił koncepcję krajobrazu „wizualnego”. Krajobraz jest, jego zdaniem, różnie odbierany przez różnych ludzi i jest raczej konstrukcją logiczną niż tworem rzeczywistym. W dyskusji podkreślano, że krajobraz istnieje obiektywnie, co nie wyklucza potrzeby uwzględniania czynników o charakterze subiektywnym w jego ocenie.

Pozostałe wystąpienia dotyczyły problemów klasyfikacji krajobrazów roślinnych (C. Ansseau z Uniwersytetu Laval w mieście Quebec, Y. Bergeron, A. Bouchard, C. Camire i P. Gangloff z Uniwersytetu Montrealskiego), zastosowania teledetekcji do badań krajobrazu (nadesłany tekst J. Tricarta ze Strasbourga i wygłoszony referat M. Antropa z Gand) oraz problemów teoretycznych i metodycznych w badaniach krajobrazu. Tutaj M. Phipps z Ottawy przedstawił przykłady swych prac z dziedziny badania związków między komponentami przyrodniczymi. Następnie J. Cancela da Fonesca z Paryża zajmował się modelowaniem ekologicznym w skali regionalnej. Traktował region jako ekosystem i w jego modelu uwzględniał zasoby naturalne, zasoby rolne, zasoby przemysłowe, komunikację, ludność stałą i ludność przebywającą okresowo. Zajmował się również ewolucją układów wymienionych elementów. Do grupy tej zaliczyć należy również wystąpienie A. Richlinga, który mówił o systemach grupowania geokompleksów. Nurt zastosowań praktycznych reprezentowała wypowiedź J. Ducruca ze służby środowiskowej Prowincji Quebec. Przedstawił on zakrojone na bardzo szeroką skalę interdyscyplinarne studia nad wykorzystaniem wybranych obszarów Quebecu.

Uczestnicy Kolokwium wzięli ponadto udział w sesji dotyczącej postępów w ekologicznej klasyfikacji Kanady. W ramach tej sesji E. Wiken z Ministerstwa Środowiska mówił o rozwoju praktycznie ukierunkowanych badań środowiska przyrodniczego. Przedstawił rozwój poglądów dotyczących klasyfikacji wyróżnionych jednostek i organizację prac. Nadzór nad całością sprawuje komisja, w skład której wchodzi przedstawiciele wszystkich prowincji, konsultanci, specjaliści z uczelni i reprezentanci instytucji zajmujących się badaniem środowiska przyrodniczego. Następnie D. Welch z tego samego Ministerstwa przedstawił przykłady różnych sposobów wykorzystania prac nad bio-ekologiczną klasyfikacją terenu. Bardziej szczegółowo zajął się przyrodniczymi podstawami planowania. Uważa, że pierwszy etap stanowić powinno zebranie podstawowych informacji o terenie, a następny — delimitacja jednostek i ich klasyfikacja. Dopiero w tym momencie opracowana powinna być koncepcja planu rozwoju terenu, a następnie plan ogólny i jako jego pochodna, plan szczegółowy — realizacyjny. Kolejnym mówcą był M. Moss (Guelph). Zajmował się on problemem danych do wyróżniania jednostek przyrodniczych. Zamiast zbioru statycznych komponentów proponuje ujęcie procesowe — dynamiczne. Sądzi, że przez zestawienie bilansu wodnego i energetycznego możliwe jest pośrednie określenie wszystkich składowych środowiska przyrodniczego. Na zakończenie D. Sauchyn (Waterloo) rozważał relacje pomiędzy jednostkami geomorfologicznymi i hydrologicznymi a ekosystemami.

Reasumując, pomimo braku wielu projektowanych wystąpień Kolokwium było spotkaniem interesującym. Dowiodło ono, że zintegrowane badania środowiska przyrodniczego stają się coraz bardziej popularne w Kanadzie, a udział w nich zarówno geografów, jak i ekologów daje podstawy do szerokiej dyskusji i doskonalenia stosowanych rozwiązań.

*Andrzej Richling*

SESJA NAUKOWA I WALNE ZGROMADZENIE DELEGATÓW  
POLSKIEGO TOWARZYSTWA GEOGRAFICZNEGO  
(Nowy Sącz, 26—27 VI 1982 r.)

W roku 1982 nie było ogólnego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, lecz tylko Walne Zgromadzenie Delegatów, połączone z sesją naukową, zorganizowaną przez — kierowaną przez prof. B. Kortusa — Oddział Krakowski PTG wespół z jego kołem w Nowym Sączu. Gościny obradom i na zakwaterowanie przybyłych udzielił Oddział Doskonalenia Nauczycieli resortu oświaty i wychowania. Ze względu na trudności finansowe Towarzystwa na 50 członków przypadła 1 delegat, toteż ogólna liczba uczestników nie przekroczyła 75. Jedynym gościem zagranicznym był (na własny koszt) p. J. Venčálek z Ostrawy.

Walne Zgromadzenie Delegatów, poprzedzone w przeddzień zebraniem plenarnym Zarządu Głównego PTG, odbyło się 26 VI przed południem i nie łączyło się z nowymi wyborami, miało bowiem tylko sprawozdawczy charakter; nadało natomiast godność członków honorowych trzem zasłużonym geografom starszej generacji, profesorom Florianowi Barcińskiemu, Anieli Chałubińskiej i Janowi Flisowi. Zarząd Główny przyznał ponadto medale prof. Edwardowi Rühlemu i doc. Michałowi Janiszewskiemu oraz 11 złotych odznak członkom kilku Oddziałów.

Po zakończeniu Walnego Zgromadzenia przewodnicząca Zarządu Głównego prof. Anna Dylikowa wygłosiła referat o problemach związanych z nauczaniem geografii w szkołach ogólnokształcących, a po południu, w czasie sesji naukowej poświęconej Ziemi Sądeckiej, referaty przedstawili: doc. dr T. Ziętara z WSP w Krakowie (*Wprowadzenie w fizycznogeograficzną problematykę regionu sądeckiego*), mgr K. Korosadowicz z Nowego Sącza (*Aktualne problemy społeczno-gospodarcze regionu sądeckiego*) i doc. dr J. Rajman z WSP w Krakowie (*Funkcje zespołu miejskiego Nowego Sącza*). Każdy z tych dobrze przygotowanych referatów połączony był z dyskusją. Wieczorem odbył się występ młodzieżowego zespołu folklorystycznego w Domu Kultury Kolejarza.

27 czerwca zorganizowano trzy półdniowe wycieczki naukowe: przed południem w dolinę Popradu i do Krynicy, prowadzoną przez prof. A. Michałika (WSP) oraz w otoczenie Jeziora Rożnowskiego, prowadzoną przez doc. doc. T. Ziętara (WSP) i I. Dynowską (UJ), a po południu w dolinę Dunajca do Łącka, a następnie przez Limanową i Bochnię do Krakowa. Autobusów na wycieczki, bardzo interesujące pod względem naukowym, użyczyły Uniwersytet Jagielloński i Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Krakowie.

Jerzy Kondracki

SPIS TREŚCI

ARTYKUŁY

Galon R. — O nowych przeglądowych mapach geomorfologicznych i hydrologicznych Polski . . . . .	3
О новейших обзорных геоморфологических и гидрографических картах Польши . . . . .	11
On new geomorphological and hydrographical general maps of Poland	12
Niewiarowski W. — Postglacialne ruchy skorupy ziemskiej na Pojezierzu Kujawskim w świetle badań geomorfologicznych . . . . .	13
Послеледниковые вертикальные движения земной коры на Куявском поозёрье в свете геоморфологических исследований . . . . .	28
Postglacial vertical movements of the Earth crust in the Kujawy Lake District (Pojezierze Kujawskie) in the light of geomorphological research	30
Florek W. — Młodoholoceński etap rozwoju dna doliny dolnego Bobru . . . . .	33
Позднеголоценовый этап развития долины низовья реки Бобер . . . . .	58
Young Holocene stage of development of the lower Bóbr river valley . . . . .	60
Florek E. — Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na przebieg i bilans procesów fluwialnych na przykładzie dolnego Bobru . . . . .	63
Влияние гидротехнической застройки на развитие и баланс флювиальных процессов на примере низовья Р. Бобер . . . . .	86
The influence of hydrotechnic structures on the course and balance of fluvial processes on the example of the lower Bóbr river . . . . .	88
Grześ M., Vanach M. — Powódź zatorowa na Wiśle w styczniu 1982 r. . . . .	91
Половодье вследствие затора на реке Висле в январе 1982 г. . . . .	109
Flood caused by ice jam on the Vistula river in January 1982 . . . . .	111
Mereste U. — Badania przestrzennej struktury ekonomicznej efektywności gospodarowania (Metodyczne podstawy geografii efektywności ekonomicznej) . . . . .	115
Изучение экономической эффективности общественного производства в территориальном аспекте . . . . .	134
Studies on the spatial structure of economic efficiency . . . . .	134

NOTATKI

Sobotkowski Z. — Koncepcja systemu przygotowania informacji o środowisku geograficznym dla potrzeb planowania krajobrazu z wykorzystaniem metod teledetekcji . . . . .	137
Концепция системы приготовления информации о географической среде для нужд планирования ландшафта вместе с использованием методов теледетектирования . . . . .	145
Concept of the system of preparing information of the geographical environment for landscape planning by means for teledetection methods	146
Lewandowski W., Ostaszewska K. — W sprawie zastosowania kryterium użytkowania terenu przy konstrukcji map krajobrazowych . . . . .	149
Относительно применения критерия использования территории при составлении ландшафтных карт . . . . .	167
On applying the criterion of land use in constructing landscape maps . . . . .	168
Richling A., Ostaszewska K. — Z metodyki wyróżniania geokompleksów częściowych . . . . .	157
Из методики выделения частичных геоконплексов . . . . .	167
On the methodology of delimiting partial geocomplexes . . . . .	168
Kotarba A. — Współczesne procesy eoliczne i stabilizacja zdegradowanych wierzchołw grzbietowych w piętrze halnym Tatr Polskich . . . . .	171
Современные эоловые процессы и стабилизация разрушенных вершин	

gornego хребта в горной зоне — „хальной” в Польских Татрах . . . . .	181
Contemporary eolian processes and stabilization of degraded dividing ranges in the fohn vertical zone of the Polish Tatras . . . . .	181
Musiał A. — Przebieg deglacjacji dorzecza Śliny . . . . .	183
Развитие деградации бассейна реки Слины . . . . .	198
The course of deglaciation in the Ślina river basin . . . . .	199

## DYSKUSJA

Kondracki J., Richling A. — Próba uporządkowania terminologii w zakresie geografii fizycznej kompleksowej . . . . .	201
Drzewiecki M. — Uwagi o zakresie pojęć „turystyka”, „wypoczynek”, „wczasy”, „rekreacja” . . . . .	219

## SPRAWOZDANIA

Głazik R. — Historia rozwoju i dorobek nauk geograficznych w Mongolii . . . . .	227
История развития и достижения географических наук в Монголии . . . . .	239
History of development and achievements of geographical sciences in Mongolia . . . . .	241

## RECENZJE

Chisholm M. — Human geography: evolution or revolution? (A. Goctowski) —	243
Huggett R. — Systems analysis in geography (M. Potrykowski) . . . . .	245
Sěry V. — Nemoci na Zemi. Geografia nemoci člověka (M. Zwierko) . . . . .	247
Pyle G. F. — Applied medical geography (M. Zwierko) . . . . .	249
Carter H. — The study of urban geography (M. Jerczyński) . . . . .	252
Kowalow S. A., Kowalskaja N. J. — Geografija naselenija SSSR (W. Kusiński) . . . . .	254
Semmel A. — Landschaftsnutzung unter geowissenschaftlichen Aspekten in Mitteleuropa (K. Ostaszewska) . . . . .	256
Archipow J. R. i inni — Matematyckie metody w geografii (I. Ziajka)	
Richling A. i inni — Przewodnik do badań z zakresu geografii fizycznej ogólnej (J. Kondracki) . . . . .	257
Polish Polar Research (Polskie Badania Polarne) (A. Musiał) . . . . .	263

## KRONIKA

Sprawozdanie z posiedzenia Rady Naukowej IGiPZ PAN w dniu 19 IV 1982 r. . . . .	267
Sprawozdanie z posiedzenia Rady Naukowej IGiPZ PAN w dniu 19 V 1982 r. . . . .	268
Sprawozdanie z posiedzenia Rady Naukowej IGiPZ PAN w dniu 6 VII 1982 r. (B. Hałkova) . . . . .	269
V Zgromadzenie Ogólne Komitetu Naukowego dla Problemów Środowiska — SCOPE (Ottawa, 30 V—5 VI 1982 r.) (J. Kostrowicki) . . . . .	270
Symposium na temat badania przekształceń ziemi przy pomocy obserwacji z przestrzeni kosmicznej i z powierzchni Ziemi (Ottawa, 31 V—2 VI 1982 r.) (J. Kostrowicki) . . . . .	272
Kongres Kanadyjskiej Asocjacji Geografów i Międzynarodowe Kolokwium »Krajobraz i System« (Ottawa, 9—12 VI 1982 r.) (A. Richling) . . . . .	275
Sesja naukowa i Walne Zgromadzenie Delegatów Polskiego Towarzystwa Geograficznego (Nowy Sącz, 26—27 VI 1982 r.) (J. Kondracki) . . . . .	278

Sobotkowski Zbigniew, mgr, Instytut Kształtowania Terenów Zieleni i Ochrony Środowiska SGGW-AR, 02-766 Warszawa, Nowoursynowska 166.

Ziajka Ireneusz, mgr, Zakład Geografii Ekonomicznej IGiPZ PAN, 02-927 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30.

Zwierko Maria, mgr, 04-371 Warszawa, Kobielska 57 m. 6.

INSTYTUT GEOGRAFII  
Zakład Geografii  
00-930 Warszawa  
ul. Nowy Świat Nr 72

Cena zł 120.—

# Przegląd Geograficzny

Kwartalnik

## WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty krajowej

rocznie zł 480.—

półrocznie zł 240.—

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch”, oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

- 25 listopada na I półroczu roku następnego i na cały rok następny,
- do 10 czerwca na II półroczu roku bieżącego.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa—Książka—Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW — w urzędach pocztowych.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie Nr 1153-201045-139-11.

Prenumerata za zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50%, dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zleceniodawców instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN—Ossolineum—PWN, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter) 00-991 Warszawa oraz w księgarniach naukowych „Domu Książki”.

A subscription order stating the period of time, along with the subscriber's name and address can be sent to your subscription agent or directly to Foreign Trade Enterprise Ars Polona — Ruch, 00-068 Warszawa, 7 Krakowskie Przedmieście, P.O. Box 1001, Poland, Please send payments to the account of Ars Polona — Ruch in Bank Handlowy S.A., 7 Traugutt Street, 00-067 Warszawa, Poland.

Indeks 37089

Przegl. Geogr. T. LV, z. 1, s. 1—280; Warszawa 1983