

INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

INSTYTUT GEOGRAFII  
i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
ZAKŁAD GEOGRAFII ROLNICTWA  
i LEŚNICTWA  
ul. Krakowska 1  
00-927 Warszawa

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

KWARTALNIK

Tom XLVII, zeszyt 3

PAŃSTWOWE  
WYDAWNICTWO NAUKOWE  
WARSZAWA 1975



INSTYTUT GEOGRAFII  
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

ПОЛЬСКИЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР  
POLISH GEOGRAPHICAL REVIEW  
REVUE POLONAISE DE GEOGRAPHIE

KWARTALNIK  
Tom XLVII, zeszyt 3

PAŃSTWOWE  
WYDAWNICTWO NAUKOWE  
WARSZAWA 1975

KOMITET REDAKCYJNY

*Redaktor naczelny* Stanisław Leszczycki, *członkowie:*  
Jerzy Kondracki, Jerzy Kostrowicki, Antoni Kukliński,  
Marek Jerczyński, Jan Szupryczyński,  
*sekretarz redakcji* Barbara Kozłowska

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

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE, WARSZAWA, UL. MIODOWA 10

Nakład 2000 (1897+103)	Oddano do składania 23.IV.1974 r.
Ark. wyd. 20,5, ark. druk. 14,5	Podpisano do druku we wrześniu 1975 r.
Zam. nr 1087. B-3. Cena zł 40,—	Druk ukończono we wrześniu 1975 r.

LUBELSKIE ZAKŁADY GRAFICZNE, LUBLIN, UL. UNICKA 4.



ZBYSZKO CHOJNICKI, TERESA CZYŻ

## Problemy metodologiczne zastosowania analizy czynnikowej w geografii

### *Methodological problems in the application of factor analysis in geography*

Zarys treści. Artykuł zawiera omówienie trzech zagadnień związanych ze strategią stosowania analizy czynnikowej w geografii: (1) odmiennosc założeń modelu analizy czynnikowej w węższym znaczeniu i modelu analizy głównych składowych, (2) interpretacji opisowej i teoretycznej czynników, (3) możliwości badawczych, jakie stają przed geografiami ekonomiczną w zakresie analizy zmienności przestrzennej i czasowej zjawisk w związku z zastosowaniem różnych technik i 3-wymiarowego modelu czynnikowego.

### Wstęp

W ostatnich latach w światowej literaturze geograficznej analiza czynnikowa stała się powszechnie stosowaną metodą badawczą. Szybki rozwój zastosowań analizy czynnikowej jest symptomem wyraźnego postępu w dziedzinie zastosowania metod matematycznych w geografii.

Nowe doświadczenia badawcze w zakresie zastosowań analizy czynnikowej oraz krytyka jej wartości poznawczej uzasadniają przeprowadzenie dyskusji nad podstawami metodologicznymi metody czynnikowej, które warunkują dalsze, jeszcze efektywniejsze jej stosowanie.

Analiza czynnikowa jako metoda badania układów wielozmiennych w geografii ekonomicznej może wykazać się szerokim zakresem zastosowania (patrz T. Czyż, 1970). Ostatnio najliczniejszą grupę prac dotyczących zastosowań analizy czynnikowej tworzą prace z zakresu tzw. ekologii czynnikowej miast. Stanowią one kontynuację kierunku badawczego rozwiniętego w szkole chicagowskiej, zmierzającego do określenia podstawowych wymiarów strukturalnych zróżnicowania przestrzeni społeczno-ekonomicznej (B. J. Berry, F. E. Horton, 1970). Do nich należą prace dotyczące struktury przestrzennej miast: Indii (B. J. L. Berry, H. Spodek, 1971), Kanady (L. S. Bourne, G. M. Barber, 1971; K. E. Hayness, 1971), Szwecji (C. G. Janson, 1971), USA (R. Palm, D. Caruso, 1972; M. R. Greenberg, T. D. Boswell, 1972; R. Palm, 1973) oraz pojedynczych miast: New Castle (D. Parker, 1971), Christchurch (B. Donaldson, R. J. Johnston, 1973), Rio de Janeiro (F. B. Morris, G. F. Pyle, 1971), Londynu (H. S. Biel, 1972), Akry (R. R. Brand, 1972), Moskwy (J. W. Miedwiedkow, 1974).

Drugą sferą zastosowania analizy czynnikowej w geografii ekonomicznej pozostaje badanie rozwoju ekonomicznego oraz regionalizacji i struktury regionalnej (J. H. P. Schilderlinck, 1970; G. A. Van der Knaap, 1971; S. D. Brunn, J. O. Wheeler, 1971; R. J. Saunders, 1971; Ch. Jaumotte, J. H. P. Paelinck, J. M. Leheureux, M. Pietquin, 1971; R. K. Semple, H. L. Gauthier, C. E. Youngmann, 1972; W. M. Żukowskaja, 1973; H. G. Kariel, P. E. Kariel, 1973; B. Ortmann, 1971; T. Czyż, 1971; A. Jelonek, 1971; J. A. Dawson, 1972; Z. Chojnicki, T. Czyż, 1972; W. R. Black, 1973; J. Byfuglien, A. Nordgard, 1973; D. Clark, 1973; M. S. Monmonier, 1973; C. R. Bryant, 1974).

Dalszy intensywny rozwój zastosowań nastąpił przez wprowadzenie analizy czynnikowej do badania przestrzeni percepcji środowiska (K. R. Cox, G. Zannaras, 1970; F. B. Stutz, 1973; F. E. Horton, J. Louviere, D. R. Reynolds, 1973; W. Zelinsky, 1973).

### Analiza czynnikowa a analiza głównych składowych

Nazwa „analiza czynnikowa” jest wieloznaczna i w ogólniejszym znaczeniu obejmuje się nią cały szereg metod (patrz D. N. Lawley, A. E. Maxwell, 1963). Spośród nich najbardziej znane i szeroko stosowane to analiza czynnikowa w węższym znaczeniu i analiza głównych składowych. Między tymi dwiema metodami istnieją zasadnicze różnice wyrażające się przede wszystkim w odmiennych założeniach metodologicznych.

W analizie czynnikowej zakłada się dekompozycję zmiennej obserwowalnej  $x$  w następujący sposób:

$$x_i = a_{i1} f_1 + a_{i2} f_2 + \dots + a_{im} f_m + a_i u_i \quad (i=1,2,\dots,n)$$

gdzie

$f_k$ – czynniki wspólne	$(k=1,2,\dots,m)$
$a_i$ – ładunki czynnikowe	$(i=1,2,\dots,n)$
$u_i$ – czynniki swoiste	$(i=1,2,\dots,n)$

Założenia powyższego modelu są następujące: (1) liczba czynników wspólnych jest mniejsza niż liczba zmiennych, a więc  $m < n$ ; (2) funkcja zmiennej  $x$  względem czynników  $f$  jest liniowa; (3) czynniki swoiste są nieskorelowane z czynnikami wspólnymi; (4) czynniki swoiste są wzajemnie nieskorelowane. Przy tych założeniach macierz kowariancji  $C$  między zmiennymi obserwowalnymi  $x$  może być rozłożona na: macierz kowariancji międzyczynnikowych  $\psi$ , macierz ładunków czynników wspólnych  $A$  (element  $a_{ij}$  tej macierzy jest kowariancją  $i$ -tej zmiennej z  $j$ -tym czynnikiem wspólnym) i macierz diagonalną wariancji czynników swoistych  $D$ , co zapisujemy wzorem <sup>1</sup>:

$$C = A \psi A' + D$$

<sup>1</sup> Niekiedy zamiast macierzy kowariancji używa się macierzy korelacji, tj. macierzy kowariancji dla zmiennych standaryzowanych (por. D. F. Morrison, 1967, s. 223).



W szczególnym przypadku, gdy czynniki wspólne są nieskorelowane macierz  $\Psi$  jest macierzą jednostkową, a zatem:

$$C = AA' + D$$

W analizie czynnikowej zakłada się, że kowariancję między zmiennymi generują czynniki wspólne, podczas gdy czynniki swoiste wyjaśniają wariację właściwą tylko jednej określonej zmiennej. Analiza czynnikowa jest w istocie rzeczą analizą macierzy kowariancji z zasobami wariacji wspólnej na głównej przekątnej. Celem analizy jest wyodrębnienie zbioru tylko czynników wspólnych, co pociąga za sobą redukcję liczby zmiennych.

Należy podkreślić, że u podstaw analizy czynnikowej leży hipoteza podziału wariacji całkowitej na dwie części: wariację wspólną i wariację specyficzną.

W przeciwieństwie do analizy czynnikowej — model głównych składowych nie uwzględnia struktury wariacji zmiennej. Analiza głównych składowych jest ortogonalną transformacją układu zmiennych ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) w zbiór nowych zmiennych ( $y_1, y_2, \dots, y_p$ ) i ma postać modelu matematycznego wyrażonego równaniem:

$$x_i = b_{i1}y_1 + b_{i2}y_2 + \dots + b_{ik}y_k$$

( $i = 1, 2, \dots, n$ )  
( $k = 1, 2, \dots, p$ )

przy czym liczba zmiennych empirycznych równa się liczbie nowych zmiennych tzw. składowych ( $n - p$ ) i ogólna wariacja zmiennych  $x_i$  równa się wariacji składowych  $y_k$ .

W literaturze geograficznej z zakresu zastosowań metod czynnikowych często nie dostrzega się albo ignoruje różnice między analizą czynnikową i metodą głównych składowych. Zjawiskiem powszechnym jest mieszanie terminów tych dwóch metod, np. używa się zamiennie określenia czynnik i składowa. Ch. J a u m o t t e i inni (1971, s. 46) piszą: „analiza czynnikowa zwana także analizą głównych składowych”, W. R. B l a c k (1973, s. 62) stwierdza: „czwarty czynnik wyjaśnia 6,3% ogólnej zmienności”. W zastosowaniach nie precyzuje się często ściśle modelu i takie zabiegi, jak np. rotację ortogonalną i ukośną, które możliwe są tylko w procedurze analizy czynnikowej nieprawidłowo stosuje się też w analizie głównych składowych (patrz P. M. M a t h e r, 1972).

Należy zaznaczyć, że cele analizy czynnikowej i analizy głównych składowych mogą być zbieżne, jednak każda z nich jest bardziej użyteczna w innej sytuacji problemowej (por. M. G. K e n d a l l, 1968, s. 37, D. H a r v e y, 1969, s. 343—345, L. J. K i n g, 1969, s. 165 i dalsze). Przykładowo można tu przytoczyć stwierdzenie D. F. M o r r i s o n a (1967, s. 257), który pisze, że chociaż analiza głównych składowych może w pewnym stopniu realizować cel analizy czynnikowej, pozostaje wciąż ortogonalną transformacją, a nie metodą analizy struktury kowariancji. W analizie głównych składowych przez podział ogólnej wariacji zmiennych na sukcesywnie coraz mniejsze części wyodrębnia się nowe zmienne zwane składowymi. Jeżeli kilka pierwszych składowych ma znaczny udział w ogólnej wariacji, to można opisać wówczas system zmiennych bardziej „oszczędnie” za pomocą tylko kilku składowych. W ten sposób analiza głównych składowych może również prowadzić do redukcji danych (podobnie jak analiza czynnikowa), jednak jej podstawowym celem pozostaje ortogonalna transformacja zmiennych.

W związku z niniejszą dyskusją warto jeszcze zwrócić uwagę na fakt, że model analizy czynnikowej (w węższym znaczeniu) jest modelem statystycznym wykazującym wyraźne podobieństwo do równań regresji wielokrotnej (R. J. Rummel, 1970). Porównując równanie czynnikowe z równaniem regresji można stwierdzić wyraźną odpowiedniość terminów: czynniki odpowiadają zmiennym niezależnym w analizie regresji, ładunki czynnikowe — współczynnikiem regresji, wariancja specyficzna — pozostałościom regresji, ponadto zasób zmienności wspólnej — współczynniki determinacji wielokrotnej. Jednak cel poznawczy i użyteczność modeli są zasadniczo różne. W analizie czynnikowej ładunki identyfikują liczbę i naturę nieznanymi wymiarów (czynników) przestrzeni zmiennych, natomiast w analizie regresji współczynniki określają udział każdego znanego wymiaru (zmiennej niezależnej) w dopasowaniu wektora do tej przestrzeni zmiennych.

W praktyce spotyka się w badaniach geograficznych liniowy model czynnikowy, odpowiadający liniowej zależności między rozpatrywanymi zmiennymi i czynnikami. Tymczasem zastosowanie modelu czynnikowego w postaci wielomianu wyższego stopnia zapewniłoby w niektórych sytuacjach badawczych większą precyzję wyników. W gruncie rzeczy R. P. Mc Donald (1962) rozwinął już metody nieliniowej funkcji czynnikowej i opublikował odpowiednie programy obliczeń, wymagają one jednak zbadania pod kątem ich przydatności w badaniach empirycznych w geografii.

### Decyzje arbitralne przy stosowaniu analizy czynnikowej

Ogólnie biorąc, dotychczasowe zastosowania w badaniach geograficznych preferowały jednak metodę analizy czynnikowej. Ostatnio wysuwa się wiele krytycznych argumentów przeciwko stosowaniu metody analizy czynnikowej nawiązujących do arbitralności niektórych decyzji w procedurze badawczej tej metody. Równocześnie przypisuje się większą wartość wynikom pochodzącym z analizy głównych składowych. Wydaje się jednak, że w toku tej dyskusji należy pamiętać o tym, iż efektywne stosowanie każdej metody wymaga przede wszystkim właściwego dostosowania założeń metody do specyfiki problemu badawczego.

Do zagadnień stanowiących sedno krytyki analizy czynnikowej należą: 1) wybór zmiennych, 2) estymacja zasobu zmienności wspólnej, 3) rotacja czynników.

Ad. 1. Planując analizę czynnikową, należy dokonać starannego doboru zmiennych. Oczywiście, że ta wskazówka odnosi się również do innych modeli matematycznych. W wyborze zmiennych do analizy czynnikowej badacz kieruje się wstępnie przyjętymi założeniami o analizowanym zjawisku. Wybiera się zmienne, z których każda jest istotna dla wybranego problemu badawczego. Zjawisko poddane badaniu musi być scharakteryzowane za pomocą wyjściowych zmiennych. Jeżeli pewne aspekty badanego fragmentu rzeczywistości zostaną pominięte w wyjściowym zbiorze zmiennych, nie pojawiają się one w strukturze czynnikowej.

Ad 2. W analizie czynnikowej stosuje się wiele sposobów estymacji zasobów zmienności wspólnej (Z. Piasecki, 1969). L. J. King (1969) estymuje zasób wariancji wspólnej jako współczynnik determinacji wie-



lokrotnej zmiennej ze względu na pozostałe zmienne zbioru. W licznych zastosowaniach wprowadza się jedności na przekątną macierzy korelacji poddanej analizie czynnikowej, zakładając tym samym występowanie tylko wariancji wspólnej (K. E. Hayness, 1971). W tym przypadku analiza czynnikowa nie różni się od analizy głównych składowych.

Liczbę czynników wspólnych ustala się, wykorzystując kryterium Kaisera: wyodrębnia się tylko czynniki odpowiadające wartościom własnym większym od jedności.

Trzeba również zaznaczyć, że ponieważ w analizie czynnikowej tylko część całkowitej zmienności jest wyjaśniona przez czynniki wspólne, wartości czynnikowe są tylko estymowanymi wartościami w porównaniu ze ścisłymi wartościami składowych.

Reasumując należy przyznać, że wybór metody estymacji zasobu zmienności wspólnej jest decyzją, która obciąża wyniki analizy czynnikowej pewną dozą subiektywizmu. Problem estymacji wariancji wspólnej nie występuje w analizie głównych składowych po prostu dlatego, że zagadnienie wariancji wspólnej nie mieści się w jej założeniach modelowych.

Ad. 3. Faktoryzacja macierzy kowariancji nie jest jednoznaczna, nawet w przypadku ograniczenia się do struktur ortogonalnych. Problem wyboru jednej z dekompozycji nazywa się problemem rotacji. W rozwiązaniu problemu rotacji pierwsza decyzja dotyczy wyboru między strukturą ortogonalną i ukośną. W badaniach geograficznych operuje się najczęściej rotacjami ortogonalnymi m. in. ze względu na ich łatwiejsze opracowanie statystyczne. Poprawność tego podejścia w wielu sytuacjach badawczych, gdy czynniki są skorelowane w oparciu o przesłanki teoretyczne, kwestionowali R. J. Johnston (1971) i P. H. Rees (1971). Ostatnio spośród geografów rotację ukośną zastosowali: K. E. Hayness (1971) w procedurze testowania struktury ekologicznej Montrealu i F. E. Horton i in. (1973) w analizie czynników przestrzeni percepcji zmian systemu komunikacyjnego. Techniki rotacji oparte są na ogólnej zasadzie tzw. prostej struktury. Jednak każdy program rotacji oparty jest na pewnym kryterium, które wymaga maksymalizacji lub minimalizacji pewnej funkcji, np. rotacja Varimax, Quartimax, Quartimin, Oblimin itd. Wybór jednego z programów rotacji jest subiektywny. Jednak z cniwą wyboru programu rotacja jest już jednoznacznie określona przez dane empiryczne (M. Nowakowska, 1973).

### Założenia i interpretacja wyników analizy czynnikowej w geografii <sup>2)</sup>

Jako jedno z podstawowych zagadnień nasuwa się problem roli poznawczej analizy czynnikowej w badaniach geograficznych.

Analizę czynnikową należy traktować jako metodę wyodrębniania czynników, tj. pewnych wielkości istotnych dla kształtowania się innych wielkości zarówno o charakterze klasyfikującym, jak i porządkującym. Metoda ta ma przede wszystkim charakter heurystyczny i odkrywczy i stanowi źródło hipotez faktualnych, jakkolwiek w pewnych przypadkach może też być traktowana jako metoda testowania hipotez.

<sup>2)</sup> W dalszym ciągu opracowania będziemy zajmowali się analizą czynnikową w ogólniejszym znaczeniu.



Odkrywczy charakter metody czynnikowej opiera się na zasadach swoistej redukcji statystycznej, która przez określenie przestrzeni zmienności badanych cech pozwala odkryć pewne ich podstawowe właściwości, tj. czynniki. W ten sposób czynnik powiązany jest znaczeniowo z terminami obserwacyjnymi i stanowi ich uogólnienie. Analiza czynnikowa stanowi więc swoistą metodę budowy hipotezy na temat istotnych wielkości (czynników) w danym fragmencie rzeczywistości.

Istnieją dwa zasadnicze poglądy na zagadnienie interpretacji czynników: opisowy i teoretyczny (R. J. Rummel, 1970; P. H. Rees, 1971; M. Nowakowska, 1973). Interpretacja opisowa polega na ustaleniu nazwy danego podzbioru zmiennych zależnych wyodrębnionych jako czynnik (tzn. o najwyższych ładunkach w danym czynniku), tak aby uogólnić znaczenie tych zmiennych. Czynniki tak pojmowane są terminami klasyfikacyjnymi i mają znaczenie opisowe. Zgodnie z tym poglądem analiza czynnikowa jest techniką opisu i może prowadzić do sformułowania twierdzeń opisowych.

Interpretacji opisowej przeciwstawia się interpretację teoretyczną lub wyjaśniającą. Należy zwrócić uwagę, że wśród autorów prac dotyczących podstaw analizy czynnikowej istnieje w tym zakresie znaczne pomieszanie pojęć, co uwiadcza się między innymi w ujęciu między interpretacją przyczynową i teoretyczną (por. R. J. Rummel, 1970), co nie jest właściwe, gdyż interpretacja przyczynowa stanowi tylko pewien przypadek interpretacji teoretycznej.

Interpretacja teoretyczna wiąże się przede wszystkim z traktowaniem czynników jako terminów (predykatów) teoretycznych, a więc takich, które denotują cechy lub relacje nieobserwowalne w przeciwieństwie do terminów obserwowalnych. W tym ujęciu czynnik traktuje się jako konstrukt pojęciowy zawierający nadwyżkę znaczeń (M. Nowakowska, 1973).

Zagadnienie, w jakim stopniu nadaje się czynnikowi charakter teoretyczny jest związane z wykorzystaniem pojęcia czynników do budowy teorii.

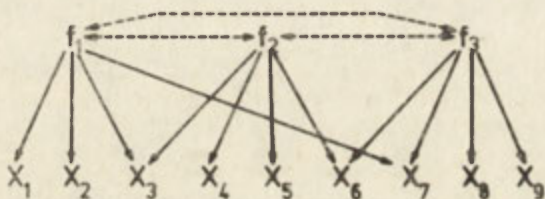
Wątpliwości budzi również sprawa interpretacji przyczynowej analizy czynnikowej. Wiąże się to z próbą potraktowania czynników jako przyczyn zmienności zjawisk opisywanych przez zmienne wyjściowe. Nie wdając się w szerszą analizę pojęcia przyczynowości i licznych trudności, jakie są z tym związane, należy zwrócić uwagę na to, że w badaniach geograficznych opierających się na obserwacji, a nie na eksperymencie, interpretację taką można oprzeć na statystycznej analizie związku przyczynowego wyrażonej w modelu Simona-Blalocka, tj. w postaci modelu równań rekurencyjnych. Analiza czynnikowa w tym ujęciu reprezentuje pewien specyficzny przypadek tego typu modelu przyczynowego (H. M. Blalock, 1964).

Analiza czynnikowa w węższym znaczeniu jest modelem przyczynowym, w którym zakłada się, że między zmiennymi obserwowalnymi  $x_i$  nie istnieje bezpośrednia zależność przyczynowa (ryc. 1). Przyczynami zjawisk obserwowalnych są tylko zmienne nieobserwowalne  $f_k$  występujące w postaci jednego lub większej liczby czynników. Jest rzeczą zrozumiałą, że dzięki zależności przyczynowej zmiennych  $f_k$  i  $x_i$  zachodzi również korelacja między zmiennymi obserwowalnymi. Tego rodzaju zależność ma jednak charakter zależności formalno-statystycznej zwanej korelacją pozorną, gdyż między zmiennymi obserwowalnymi brak jest bezpośredniej więzi przyczynowej. Zakłada się, że przycy-

nami korelacji stwierdzonych w danym zbiorze zmiennych obserwowalnych mogą być jedynie czynniki. Czynniki mogą, lecz bynajmniej nie muszą być powiązane przyczynowo. Stosując liniowe równania jednoczesne, można zapisać każdą zmienną obserwowalną  $x_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) jako funkcję podstawowych czynników (zmiennych ukrytych)  $f_k$  ( $k=1,2,\dots,m$ ) plus dodatkowy termin  $e_i$ , reprezentujący skutki działania ubocznych czynników, swoistych tylko dla określonej zmiennej  $x_i$ . W ten sposób otrzymuje się układ równań:

$$\begin{aligned}x_1 &= b_1 + a_{11}f_1 + a_{12}f_2 + \dots + a_{1m}f_m + e_1 \\x_2 &= b_2 + a_{21}f_1 + a_{22}f_2 + \dots + a_{2m}f_m + e_2 \\x_n &= b_n + a_{n1}f_1 + a_{n2}f_2 + \dots + a_{nm}f_m + e_n\end{aligned}$$

dla których zakłada się, że: 1) wartości  $e_i$  są nieskorelowane, 2) niektóre współczynniki  $a_{ik}$  mogą być równe zero. W procedurze wyodrębniania kolejnych czynników sukcesywnie redukuje się wartości korelacji między zmiennymi  $x_i$ . Po wyodrębnieniu wszystkich  $m$  czynników, pozostałości korelacji powinny być więc równe zero lub bliskie zero (w przypadku błędu próby).



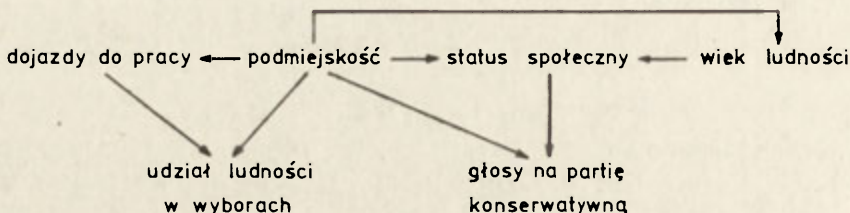
Ryc. 1

W niektórych sytuacjach empirycznych te założenia przyczynowe analizy czynnikowej wydają się niewłaściwe. Przypuśćmy, że zmiennymi obserwowalnymi są: poziom wykształcenia, wysokość dochodu, odsetek zatrudnionych w przemyśle, sprzedaż w handlu detalicznym. Proponuje się wyodrębnienie czynników, które wyjaśnią korelacje między tymi obserwowalnymi zmiennymi i mogą być stosowane w charakterystyce miasta. Tymczasem racjonalniejsze wydaje się traktowanie poziomu wykształcenia jako bezpośredniej przyczyny wysokości dochodu niż wyjaśnianie korelacji tych dwóch zmiennych obserwowalnych w kategoriach jakiegoś ukrytego czynnika, który trudno nawet nazwać. Konieczne byłoby więc rozpoznanie par obserwowalnych zmiennych, które są skorelowane przyczynowo i dokonanie modyfikacji równań tych zmiennych. W przeciwnym przypadku można popełnić błąd, określając niewłaściwe czynniki albo nadając zbyt „ubogą” interpretację wyodrębnionym czynnikom.

Należy zwrócić uwagę, że w świetle dotychczasowych zastosowań rola analizy czynnikowej w konstrukcji modeli przyczynowych sprowadza się zasadniczo tylko do wyodrębnienia podstawowych wymiarów zbioru zmiennych przyczynowych. Przykładem tego sposobu stosowania analizy czynnikowej są badania K. R. Coxa (1968) w dziedzinie geografii politycznej. K. R. Cox testuje przyczynowe zależności statystyczne między typami przedmieść i zachowaniem się głosujących w obszarze metropolitalnym Londynu. Funkcja analizy czynnikowej po-



lega na redukcji 21 zmiennych społeczno-ekonomicznych, charakteryzujących środowiska przedmieść, do czterech istotnych wymiarów: 1) czynnika społecznego, 2) czynnika odległości od centrum Londynu czyli podmiejskości, 3) czynnika dojazdów do pracy, 4) czynnika struktury wieku. Te cztery czynniki na podstawie założeń a priori traktuje się jako przyczyny dwóch zjawisk: 1) liczby głosujących na partię kon-



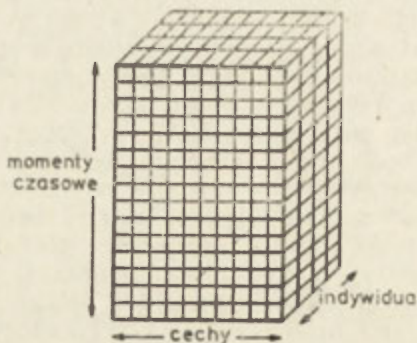
Ryc. 2

serwatywną oraz 2) udziału ludności w wyborach, i rozwija się model przyczyny Simona-Blalocka. Analiza korelacji cząstkowych pozwala określić działanie poszczególnych czynników i zmodyfikować łańcuch przyczynowy, co z kolei prowadzi do konstrukcji sukcesywnego modelu bardziej zgodnego z danymi empirycznymi (ryc. 2).

### Badanie zmienności przestrzennej i czasowej w analizie czynnikowej

W geografii stosuje się szereg technik czynnikowych związanych z analizą trzech możliwych przekrojów prostopadłościanu danych i ich przestawień (R. J. Rummel, 1970).

Pierwszy sposób cięcia prostopadłościanu danych poziomo, równoległe do płaszczyzny „indywiduum — cecha” prowadzi do macierzy danych dla określonego momentu czasowego, w której cechy tworzą kolumny, a indywidua — wiersze (ryc. 3). Faktorowanie tej macierzy nosi nazwę techniki R. Operuje się macierzą korelacji między cechami i uzyskuje ładunki czynnikowe dla cech. Rozwiązania czynnikowego dokonuje się



Ryc. 3

najczęściej przy zastosowaniu tej techniki, prowadzi ona do redukcji przestrzeni wielocechowej. Jeżeli macierz typu indywidua  $\times$  cechy będzie transponowana, to indywidua tworzą kolumny, a cechy — wiersze. Ta technika zwana Q odnosi się do korelacji między jednostkami rozpatrywanymi w kategoriach cech. W tym układzie każdy czynnik reprezentuje „typ” (czyli wiązkę indywiduów). Ładunek czynnikowy określa więc stopień podobieństwa między jednostką a typem. Natomiast wartości czynnikowe identyfikują cechy, które różnicują jednostki w klasy. Ostatnio technika Q znajduje coraz szersze zastosowanie w zagadnieniach klasyfikacji przestrzennej (Z. Chojnicki, T. Czyż, 1972; W. R. Black, 1973; W. Zelinsky, 1974). Algorytm i program rozwiązania techniką Q w języku Fortran IV, opracowany przez J. E. Klovana i J. Imbrie (1971) umożliwia operowanie w analizie czynnikowej macierzami o znacznych rozmiarach (1500 indywiduów  $\times$  50 zmiennych).

Drugi sposób cięcia prostopadłościanu danych jest pionowy, równoległy do płaszczyzny „moment czasowy — cecha” i daje macierz obejmującą wartości cech dla jednego indywiduum w różnych momentach czasowych. Tę macierz można analizować dwiema technikami metody czynnikowej: techniką O, gdy badamy cechy jednego indywiduum w różnych momentach czasowych oraz techniką P, gdy badamy momenty czasowe w kategoriach cech jednej jednostki. Wydaje się, że tego rodzaju podejście w analizie czynnikowej stanowi raczej kierunek badawczy ekonomii.

Trzecie cięcie prostopadłościanu danych jest równoległe do płaszczyzny „moment czasowy — indywiduum” i daje macierz obejmującą zbiór jednostek opisanych w kategoriach tylko jednej cechy w różnych momentach czasowych. Istnieją dwa sposoby analizy tej macierzy: techniki T i S. Technika T analizy macierzy typu „indywidua  $\times$  momenty czasowe” określa istotne momenty czasowe, potrzebne do opisanie podobieństwa jednostek w kategoriach jednej cechy. Faktorowanie macierzy typu „momenty czasowe  $\times$  indywidua” zwane jest techniką S i pozwala określić grupy jednostek, które w kategoriach jednej cechy podobnie zmieniają się w czasie.

Interesującym przykładem zastosowania techniki S są badania D. Jeffrey'a, E. Casetti'ego i L. J. Kinga (1969) nad ekonomicznymi fluktuacjami w systemie miast. Ponieważ dotyczą one nowego pola zastosowań analizy czynnikowej w geografii ekonomicznej, warto im poświęcić trochę uwagi.

Dla próby obszarów metropolitalnych USA określono serie czasowe wielkości bezrobocia. Sformułowano hipotezę, że komponenty zmienności czasowej zjawiska w systemie obszarów metropolitalnych, takie jak trendy, oscylacje cykliczne związane są z czynnikami różnicowanymi pod względem przestrzennego zasięgu oddziaływania. Seria czasowa zawiera trzy różne poziomy zmienności odpowiadające 1) czynnikiem działającym w całym systemie, 2) czynnikiem wspólnym dla grupy elementów systemu, 3) czynnikowi specyficznemu dla każdego elementu. Do testowania tej hipotezy zastosowano analizę dwuczynnikową Holzingera dla macierzy korelacji obszarów metropolitalnych rozpatrywanych w kategoriach serii czasowych. Model struktury czynnikowej serii czasowej przybiera następującą postać:

$$Y_i = aX + b_m V_m + c_i Z_i$$



gdzie

$Y_i$  =  $i$ -ta seria czasowa;

$X$  = czynnik ogólny występujący we wszystkich seriach czasowych zbioru;

$V_m$  = czynnik wspólny dla serii czasowych dla  $m$ -tej grupy elementów;

$Z_i$  = czynnik specyficzny dla elementu  $i$ ;

$a, b, c$  = ładunki czynnikowe.

Należy podkreślić, że proponowane podejście jest szczególnie wartościowe, gdyż pozwala realizować postulaty dynamicznego i systemowego ujmowania procesów w ujęciu przestrzennym.

Każda z wymienionych technik stwarza możliwość określenia modelu czynnikowego dla jednej warstwy prostopadłościanu danych. Sformułowanie systemu modeli przy zastosowaniu określonej techniki dla całego zbioru warstw może stanowić punkt wyjścia dla badań porównawczych (technika M). Analiza porównawcza struktur czynnikowych w przestrzeni i w czasie jest szeroko stosowana w geografii miast i w badaniach nad rozwojem ekonomicznym (B. J. L. Berry, H. Spodek, 1971; K. E. Hayness, 1971; Ch. Jaumotte i inni, 1971). Należy jednak zauważyć, że istnieje pewne niebezpieczeństwo w stosowaniu tego rodzaju studiów porównawczych: często natura czynników zmienia się i serie rozwiązań czynnikowych nie są porównywalne. W związku z tym na uwagę zasługuje propozycja metodologiczna J. H. F. Schildernicka (1970) w sprawie wykorzystania rotacji w studiach porównawczych. Ponieważ w serii przestrzennej struktur czynnikowych dominujące cechy w odpowiadających kolejnych czynnikach mogą być często różne, co uniemożliwi analizę porównawczą, określony czynnik jest rotowany ze względu na tę samą zmienną.

W poszukiwaniu dalszych rozwiązań czynnikowych przyjmuje się przekształcenie zbioru danych o wymiarach  $N \times n \times t$  (indywiduum  $\times$  cecha  $\times$  moment czasowy) w następujące macierze:

1). macierz typu  $N \times nt$ , przy założeniu, że określona cecha jednostki dla dwóch różnych momentów czasowych jest traktowana jako dwie, różne zmienne. Analiza czynnikowa tej macierzy wyodrębnia ładunki czynnikowe dla cechy określonego momentu czasowego;

2). macierz typu  $Nt \times n$ . Faktorowanie tej macierzy daje ładunki czynnikowe dla każdej zmiennej i wartości czynnikowe dla każdego indywiduum w określonym momencie czasowym;

3). macierz typu  $t \times nN$ . Analiza czynnikowa tej macierzy określa ładunki czynnikowe dla cechy określonej jednostki.

Zastosowanie tego rodzaju ujęcia prostopadłościanu danych w analizie czynnikowej przedstawia A. S. Banks (1974). Bada on rozwój krajów uprzemysłowionych i nieuprzemysłowionych w kategoriach ośmiu zmiennych społeczno-ekonomicznych w latach 1868—1963. Zakłada się, że układy zmian społeczno-ekonomicznych w badanym przekroju czasowym można zredukować do następujących podstawowych wymiarów: 1) urbanizacja, 2) budżet i handel, 3) komunikacja, 4) edukacja. Założenie to weryfikuje się przy zastosowaniu analizy czynnikowej macierzy typu  $Nt \times n$ . Studium porównawcze trendów czasowych wyodrębnionych czynników zmian pozwala scharakteryzować etapy rozwoju poszczególnych krajów.

Najbardziej interesującą propozycją metodologiczną jest próba rozciągnięcia modelu czynnikowego do analizy prostopadłościanu, danych dokonana przez L. R. Tucker (1963). Metodologia ta polega na jedno-



czesnej analizie czynnikowej łącznej macierzy kowariancji dla zbiorów zmiennych w przestrzeni i w czasie. L. R. Truckler przeprowadza ją w sposób konwencjonalny przy pomocy trzech analiz czynnikowych dla dwuwymiarowych macierzy typu:  ${}_n X_n$ ,  ${}_n X_N$ ,  ${}_n X_t$ , co pozwala wyodrębnić istotne cechy ( $m$ ), istotne indywidua ( $p$ ), istotne momenty czasowe ( $q$ ). Punktem kulminacyjnym jest obliczenie macierzy rdzeniowej o wymiarach  $m \times p \times q$ , czyli 3-kierunkowej macierzy wartości czynnikowych w następujący sposób:

$$\begin{aligned} {}_m A_n X_{Nt} &= {}_m X_{Nt} \\ {}_p B_N X_{mt} &= {}_p X_{mt} \\ {}_q C_t X_{pm} &= {}_q G_{pm} \end{aligned}$$

gdzie

${}_q G_{pm}$  = macierz rdzeniowa,

${}_n A_m$ ,  ${}_N B_p$ ,  ${}_t C_q$  = macierze ładunków czynnikowych.

Elementy macierzy rdzeniowej określają siłę zależności między czynnikami każdego z trzech wymiarów prostopadłością danych i reprezentują istotną jednostkę wyrażoną w kategoriach istotnych cech w istotnych momentach czasowych.

Model czynnikowy przybiera więc postać:

$$\hat{x}_{ijk} = \sum_m \sum_p \sum_q a_{im} b_{jp} c_{kq} g_{mpq} \quad \begin{aligned} (i &= 1, 2, \dots, n) \\ (j &= 1, 2, \dots, N) \\ (k &= 1, 2, \dots, t) \end{aligned}$$

Pierwszą próbę zastosowania tej wersji modelu czynnikowego w geografii podjął R. G. Cant (1971). Należy zaznaczyć, że rozszerzona koncepcja modelu czynnikowego może stanowić propozycję w zakresie budowy modelu czasoprzestrzennego. Badania empiryczne w dziedzinie analizy systemów regionalnych prowadzone w Zakładzie Geografii Ekonomicznej UAM mają na celu sprawdzenie efektywności modelu czasoprzestrzennego w ujęciu czynnikowym.

#### BIBLIOGRAFIA

- Banks A. S., 1974. *Industrialization and development — a longitudinal analysis*. „Economic Development and Cultural Change”, 22, 2, 320—337.
- Berry B. J. L., 1971. *Introduction: the logic and limitations of comparative factorial ecology*. „Economic Geography”, 47, 2, 209—219.
- Berry B. J. L., F. E. Horton, 1970. *Geographic perspectives on urban systems*. Englewood Cliffs.
- Berry B. J. L., H. Spodek, 1971. *Comparative ecologies of large Indian cities*. „Economic Geography”, 47, 2, 266—285.
- Biel H. S., 1972. *Suburbia and voting behavior in the London Metropolitan Area*. „Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie”, 63, 1, 39—43.
- Black W. R., 1973. *Toward a factorial ecology of flows*. „Economic Geography”, 49, 1, 59—67.
- Blalock H. M. Jr., 1964. *Causal inferences in nonexperimental research*. Chapel Hill.
- Bourne L. S., G. M. Barber, 1971. *Ecological patterns of small urban centers in Canada*. „Economic Geography”, 47, 2, 258—265.
- Brand R. R., 1972. *The spatial organization of residential areas in Accra, Ghana, with particular reference to aspects of modernization*. „Economic Geography”, 48, 3, 284—298.

- Brunn S. D., J. O. Wheeler., 1971. *Spatial dimension of poverty in the United States*. „Geografiska Annaler”, 53B, 1, 6—15.
- Bryant C. R., 1974. *An approach to the problem of urbanization and structural change in agriculture: a case study from the Paris Region 1955—1968*. „Geografiska Annaler”, 56 B, 1, 1—27.
- Byfuglien J., A. Nordgard, 1973. *Region-building — a comparison of methods*. „Norsk Geografisk Tidsskrift”, 27, 127—151.
- Cant R. G., 1971. *Changes in the location of manufacturing in New Zealand 1957—1968: and application of three mode factor analysis*. „New Zealand Geographer”, 7, 1, 38—55.
- Chojnicki Z., T. Czyż, 1972. *Zmiany struktury regionalnej Polski w świetle przepływów towarowych w latach 1958—1966*. „Studia KPZK PAN”, 40, Warszawa.
- Clark D., 1973. *The formal and functional structure of Wales*. „Annals of the Association of American Geographers”, 63, 1, 71—84.
- Conway D., K. E. Hayness, 1973. *A geographical factor analysis model: some transatlantic reflections*. „Area”, 5, 2, 106—109.
- Cox K. R. 1968. *Suburbia and voting behavior in the London Metropolitan Area*. „Annals of the Association of American Geographers”, 58, 1, 111—127.
- Cox K.R., G. Zannaras, 1970. *Designative perceptions of macrospace: concepts, a methodology and applications*. „Discussion Paper” No 17, Department of Geography, The Ohio State University, Columbus.
- Czyż T. 1970. *Zastosowanie metody czynnikowej w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*. „Przegląd Geograficzny”, t. XLII, 3, 467—486.
- Czyż T. 1971. *Zastosowanie metody analizy czynnikowej do badania ekonomicznej struktury regionalnej Polski*. „Prace Geograficzne IG PAN”, nr 92. Wrocław.
- Dahms F. A. 1971. *Urban residential structure: some neglected factors*. „New Zealand Geographer”, 27, 2, 130—150.
- Davies W. K. D. 1972. *Varimax and generality: second reply*. „Area”, 4, 3, 207—208.
- Dawson J. A. 1972. *Urban and rural retail structures in the East Midland Region of England*. „Geographia Polonica”, 24, 157—172.
- Dieleman F. M. 1971. *Factor analyse en multidimensionale groepering*. „Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie”, 52, 4, 217—225.
- Donaldson B., R. J. Johnston, 1973. *Intraurban sectoral maps: further evidence from an extended methodology*. „Geographical Analysis”, 5, 1, 45—54.
- Gauthier H. L. 1968. *Transportation and the growth of the Sao Paulo economy*. „Journal of Regional Science”, 8, 1, 77—94.
- Golant S., I. Burton, 1970. *A semantic differential experiment in the interpretation and grouping of environmental hazards*. „Geographical Analysis”, 2, 2, 120—133.
- Greenberg M. R., T. D. Boswell, 1972. *Neighborhood deterioration as a factor in intraurban migration: a case study in New York City*. The Professional Geographer”, 24, 1, 11—15.
- Harvey D. 1969. *Explanation in geography*. London.
- Hayness K. E. 1971. *Spatial change in urban structure: alternative approaches to ecological dynamics*. „Economic Geography”, 47, 2, 324—335.
- Horton F. E., J. Louviere, D. R. Reynolds. 1973. *Mass transit utilization: individual response data inputs*. „Economic Geography”, 49, 2, 122—133.
- Janson C. G. 1971. *A preliminary report on Swedish urban spatial structure*. „Economic Geography”, 47, 2, 249—257.
- Jaumotte Ch., J. H. P. Paelinck, J. M. Leheureux, M. Pietquin, 1971. *The differential economic structures of the Belgian Provinces: a time varying factor analysis*. „Regional and Urban Economics”, 1, 1, 41—75.



- Jeffrey D., E. Casetti, L. J. King, 1969. *Economic fluctuations in a multiregional setting: a bifactor analytic approach*. „Journal of Regional Science”, 9, 3, 397—404.
- Jelonek A. 1971. *Regiony demograficzne Polski*. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego”, „Prace Geograficzne”, 30, Kraków.
- Johnston R. J. 1971. *Some limitations of factorial ecologies and social area analysis*. „Economic Geography”, 47, 2, 314—323.
- Jones K. J., W. C. Jones. 1970. *Toward a typology of American cities*. „Journal of Regional Science”, 10, 2, 217—224.
- Kaiser H. F. 1970. *A second generation Little Jiffy*. „Psychometrika”, 35, 401—413.
- Kariel H. G., P. E. Kariel, 1973. *The continuum of technology: a non-grouping of countries*. „Geografiska Annaler”, 55b 1, 1—12.
- Kendall M. G. 1968. *A course in multivariate analysis*. London.
- King L. J., 1969. *Statistical analysis in geography*, Englewood Cliffs.
- Klován J. E., J. Imbrie. 1971. *An algorithm and Fortran-IV program for large-scale Q-mode factor analysis and calculation of factor scores*. „Journal International Association for Mathematical Geology”, 3, 1, 61—77.
- Lawley D. N., A. E. Maxwell, 1963. *Factor analysis as a statistical method*. London.
- Mather P. M., 1971. *Comment on „Varimax and the destruction of generality”*. „Area”, 3, 252—254.
- Mather P. M., 1972. *Varimax and generality*. „Area”, 4, 1, 27—30.
- Mc Donald R. P., 1962. *A general approach to nonlinear factor analysis*. „Psychometrika”, 27, 397—415.
- Mc Nown R. F., L. D. Singell, 1974. *A factor analysis of the socioeconomic structure of riot and crime prone cities*. „The Annals of Regional Science”, 8, 1, 1—10.
- Meyer D. R. 1971. *Factor analysis versus correlation analysis: are substantive interpretations congruent?* „Economic Geography”, 47, 2, 337—343.
- Miedwiedkow J. W., 1974. *Modeli ekologii człowieka w geografii*. W: *Teorija i metodika geograficznych issledowanij ekologii człowieka*. Moskwa, 49—74.
- Monmonier M. S., 1973. *Maximum-difference barriers: an alternative numerical regionalization method*. „Geographical Analysis”, 5, 3, 245—254.
- Morris F. B., G. F. Pyle, 1971. *The social environment of Rio de Janeiro in 1960*. „Economic Geography”, 47, 2, 286—299.
- Morrison D. F., 1967. *Multivariate statistical methods*. New York.
- Munton R. J. C., M. Norris, 1969. *The analysis of farm organization: an approach to the classification of agricultural land in Britain*. „Geografiska Annaler”, 51B, 2, 95—103.
- Muraco W. A. 1972. *Intraurban accessibility*. „Economic Geography”, 48, 4, 388—405.
- Nowakowska M. 1973. *Analiza czynnikowa: arbitralne decyzje w ramach modelu matematycznego*. „Studia Socjologiczne”, 4, 51, 24—40.
- Ortmann B. 1971. *Delimitation of economic planning regions in Western Germany*. „Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie”, 52, 5, 308—317.
- Palm R. 1973. *Factorial ecology and the community of outlook*. „Annals of the Association of American Geographers”, 63, 3, 341—346.
- Palm R., D. Caruso, 1972. *Factor labelling in factorial ecology*. „Annals of the Association of American Geographers”, 62, 1, 122—133.
- Parker D. 1971. *A classical social area analysis: New Castle, N. S. W. and some comparisons*. „The Australian Geographer”, 11, 6, 555—578.
- Piasecki Z. 1969. *Analiza czynnikowa. Metoda Hotellinga. Program na maszynie cyfrowej Gier*. Centrum Obliczeniowe PAN, Warszawa.

- Pitts F. R. 1971. *Factorial ecology of Seoul and Taegu, Korea: a preliminary report*. „Economic Geography”, 47, 2, 300—302.
- Ray D. M. 1971. *The location of United States manufacturing subsidiaries in Canada*. „Economic Geography”, 47, 3, 389—400.
- Rees P. H., 1971. *Factorial ecology: an extended definition, survey, and critique of the field*. „Economic Geogrphay”, 47, 2, 220—233.
- Rummel R. J., 1970. *Applied factor analysis*. Evanston.
- Saunders R. J. 1971. *Population flows, spatial economic activity and urban areas in Appalachia*. „The Annals of Regional Science”, 5, 3, 125—136.
- Schilderineck J. H. P., 1970. *Factor analysis applied to developed and developing countries*. „Studies on Economics” 1, Tilburg Institute of Economics, Groningen.
- Semple R. K., H. L. Gauthier, C. E. Yeungmann, 1972. *Growth poles in Sao Paulo, Brazil*. „Annals of the Association of American Geographers, 62, 4, 591—598.
- Soen D., J. Bleger, M. Honig, M. Tamir, M. Run, 1973. *Israeli urban settlement — an attempt at scaling and ranking according to population quality index*. „Geoforum”, 13, 63—69.
- Stutz F. B. 1973. *Distance and network effects on urban social travel fields*. „Economic Geography”, 49, 2, 134—144.
- Tucker L. R. 1963. *Implications of factor analysis of three-way matrices for measurement of change*. (W:) *Problems in measuring change*, ed. C. W. Harris. Madison, 122—137.
- Van der Knaap G. A. 1971. *Een indeling van Nederland naar „Economische Gezondheid”: een verkennend onderzoek*. „Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 62, 6, 332—350.
- Zelinsky W., 1974. *Selfward bound? Personal preference patterns and the changing map of American society*. „Economic Geography”, 49, 2, 144—179.
- Zukowskaja W. M., 1973. *Primienienije metodow mnogomiernoj klasifikacii w zadacze tipologii stran* (W:) *Matiematiczeskije metody w ekonomikie i miedzunarodnych odnoszenijach*, red. W. Żukowskaja. Instytut Mirowoj Ekonomiki i Miedzunarodnych Otnoszenii. Akademia Nauk SSSR, Moskwa.

## ЗЫШКО ХОЙНИЦКИ, ТЕРЕСА ЧИЖ

### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ГЕОГРАФИИ

В статье рассматриваются три вопроса, связанные с применением факторного анализа в географии:

1. Отличие предпосылок модели факторного анализа, в более узком значении, от модели анализа главных компонентов;
2. Описательная и теоретическая интерпретация факторов;
3. Исследовательские возможности, предоставляемые географической науке в области анализа территориальной и временной изменчивости явлений в связи с применением различных техник и трехразмерной факторной модели.

Одним из основных представляется вопрос познавательной роли факторного анализа в географических исследованиях. Факторный анализ следует считать методом выделения факторов, т.е. определенных величин, существенных для образования других используемых для классификации и упорядочения величин. Этот метод имеет в первую очередь эвристический и нова-



торский характер и является источником фактуальных гипотез, хотя в отдельных случаях может использоваться для проверки гипотез.

Неравновесный характер факторного метода основывается на принципах своеобразной статистической редукции, определяя пространства изменчивости исследуемых признаков, она позволяет выявить их основные свойства, т.е. факторы. Таким образом значение фактора связано с наблюдаемыми терминами, фактор их обобщает. Факторный анализ является своеобразным методом построения гипотезы о существенных величинах (факторах) в данном отрезке действительности.

Имеются два основных взгляда на интерпретацию факторов — описательный и теоретический. Описательная интерпретация заключается в определении названия данного подмножества переменных зависимых, выделенных как фактор (т.е. с самыми большими величинами в данном факторе) для обобщения значения этих переменных. Так понимаемые факторы являются классификационными терминами, имеющими описательное значение. Согласно этому взгляду факторный анализ является способом описания и может вести к формулированию описательных тезисов. Описательной интерпретации противопоставляется теоретическая или поясняющая интерпретация. Теоретическая интерпретация связана в первую очередь с пониманием факторов как теоретических терминов (предикатов), т.е. обозначающих ненаблюдаемые признаки или соотношения в противоположность наблюдаемым терминам. При таком подходе фактор считается понятием с излишком значений.

Вопрос, в какой степени придается фактору теоретический характер, связан с использованием понятия факторов для построения теории.

Вызывает сомнения вопрос причинной интерпретации факторного анализа. Это связано с попыткой понимать факторы как причину изменчивости явлений, описываемых исходными переменными. Следует обратить внимание на то, что в географических исследованиях, опирающихся не на эксперимент, а на наблюдение, такую интерпретацию можно опирать на статистический анализ причинной связи, выраженной в модели Симона-Блалюка, т.е. как модель рекуррентных уравнений. В таком понимании факторный анализ является особым случаем такого типа причинной модели. Следует подчеркнуть, что роль факторного анализа в построении причинных моделей сводилась, в основном, к выделению основных измерений множества причинных переменных.

Пер. В. Миховского

ZBYSZKO CHOJNICKI, TERESA CZYZ

METHODOLOGICAL PROBLEMS IN THE APPLICATION OF FACTOR ANALYSIS  
IN GEOGRAPHY

The article contains a discussion of three problems pertaining to the strategy of application of factor analysis in geography: (1) the distinct character of the assumptions of factor analysis model in the narrow sense and those of principal components analysis, (2) a descriptive and theoretical interpretation of factors, (3) research prospects that are opening for economic geography in the sphere of analysis of spatial and temporal variation of phenomena in connect with the application of different technique and the three-way factor-analytic model.

The problem of the cognitive role of factor analysis in geographic research presents itself as one of the basic issues. Factor analysis should be treated as a me-



thod of extracting factors i.e., certain magnitudes crucial for the development of other magnitudes both of a classificatory and ordering character. This method is, first and foremost, heuristic and exploratory in nature and constitutes a source of factual hypotheses, although in certain cases it can also be treated as a method of testing hypotheses.

The exploratory character of factor analysis is based on the principles of a specific statistical reduction which, by determining the variation space of the variables under investigation allows one to uncover their fundamental properties, i.e., factors. In this way a factor is fastened by its meaning to observational terms and is their generalization. So factor analysis is a specific method of constructing hypotheses about essential magnitudes (factors) in a given fragment of reality.

There exist two basic views on the problem of interpreting factors: descriptive and theoretical. The descriptive interpretation consists in determining the name of the subset of dependent variables extracted as a factor (that is to say with highest loadings in a given factor) so as to generalize the meaning of these variables. Factors so understood are classificatory terms and have a descriptive meaning. According to this view factor analysis is a descriptive technique and it leads to the formulation of descriptive statements.

The theoretical or explanatory interpretation, stands in opposition to the descriptive one. The theoretical interpretation is connected, above all, with treating factors as theoretical terms (predicators), that is such that denote variables or relations not observable, in contrast to observable terms. In this approach the factor is treated as a conceptual construct containing a surplus of meanings.

The question to what degree the factor is given of theoretical character is related to utilizing the concept of factors for theory construction.

Doubts are aroused by the issue of the causal interpretation of factor analysis. This is connected with the attempt to treat factors as causes of variation of phenomena described by initial variables. We should make a point that in geographic research based on observation and not on experiment such an interpretation can be based on the statistical analysis of the causal nexus expressed in Simon-Blalock's model, i.e., in the form of a recursive equations model. Factor analysis in this approach represents a specific case of the causal model of this type.

It should be emphasized that in the light of the applications employed so far the role of factor analysis in constructing causal models in fact reduces to a mere extraction of the basic dimensions in a set of causal variables.

Translated by *Ireneusz Jakubczak*

BOGDAN KACPRZYŃSKI

## Problem sterowania zanieczyszczeniami wody w ramach zlewni rzek

### *Problème de contrôle de la pollution des eaux dans un bassin versant*

Zarys treści. Formuluje się problemy sterowania zanieczyszczeniami wody w trzech ujęciach „filozofii” rozcieńczania, oczyszczania i reutilizacji zanieczyszczeń oraz określa się ilościowe związki zanieczyszczeń z produkcją i konsumpcją w ujęciu terytorialnym. Omawia się aktualne wymagania prawne odnośnie do zanieczyszczeń, wiąże się z nimi problem dobrego postawienia zadania optymalizacji sterowania oraz możliwość rozwiązania tego zagadnienia drogą dekomponowania terytorium.

### 1. Wstęp

Nie popełniając nadmiernego błędu można przyjąć, że już teraz brak wody lub jej nadmierne zanieczyszczenie staje się dominującym czynnikiem ograniczającym dalszy rozwój regionów o dużej aktywności gospodarczej. Dotyczy to zarówno działalności przemysłowej, rolnictwa (wzrost plonów drogą zwiększania intensywności nawożenia powyżej pewnego poziomu jest możliwy tylko przy jednoczesnym dostarczeniu odpowiednich ilości wody), hodowli (przemysłowe formy hodowli powodują degradację terenów rolnych na skutek nadmiernej koncentracji odchodów zwierzęcych).

Sytuacji takiej przeciwdziała działalność inwestycyjna w zakresie budowy zbiorników wodnych, instalacji uzdatniania wody, instalacji oczyszczania ścieków, przerzutów wody itd. Wobec ograniczonych nakładów na tę działalność trzeba wiedzieć, w jakiej kolejności należy budować te instalacje i jak nimi sterować, by brak wody lub niewłaściwe parametry w możliwie małym stopniu ograniczały rozwój gospodarczy danego regionu.

W pracy formuluje się problem sterowania zanieczyszczeniami wody w danej zlewni, uwzględniając przy tym po za samym mechanizmem zjawisk hydrologicznych następujące czynniki:

- „filozofię” traktowania zanieczyszczeń (rozdz. 2),
- związek zrzutów ścieków z działalnością gospodarczą oraz osadnictwem na danym terenie (rozdz. 3),
- normy prawne i zalecenia obowiązujące w zakresie ochrony wód przed zanieczyszczeniami (rozdz. 4),
- stronę pomiarowo-informatyczną problemu zanieczyszczeń (rozdz. 5),
- współczesne możliwości rozwiązywania złożonych zadań sterowania i optymalizacji.

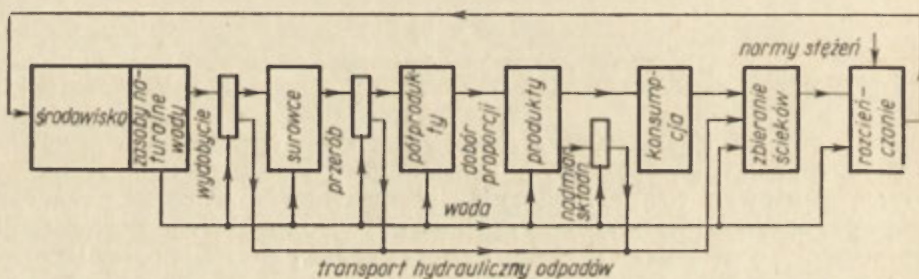
Pewne fragmenty modelu globalnego i modeli lokalnych omówione są w pracach innych pracowników Pracowni „Metod matematycznych

dla potrzeb planowania przestrzennego” ZTSW Instytutu Organizacji i Kierowania PAN i MNSzWiT [1 — 5]. Zakres omawianych badań, związanych z modelowaniem zanieczyszczeń w zlewni rzeki, jest dostatecznie szeroki, by objąć wszystkie istotne elementy i czynniki decydujące o własnościach wód powierzchniowych. W ich wyniku dochodzi się do sformułowań na tyle realistycznych, a jednocześnie na tyle uproszczonych, by móc dopatrywać się w nich cech użytkowych.

## 2. Wybór filozofii traktowania zanieczyszczeń

Cykl produkcji dóbr i użytkowania wody może być różnoraki; można organizować go stosownie do różnych filozofii określających nasz stosunek do środowiska naturalnego [7].

Najczęściej stosowaną filozofią jest niestety filozofia „rozcieńczania” zanieczyszczeń (8) do poziomu stężeń dopuszczanych przez istniejące przepisy prawne (np. 9, 10 i zakładanie, że środowisko swoimi własnościami rozkładu zanieczyszczeń jest w stanie samooczyścić wody, w których nastąpiło to rozcieńczenie. Wtedy pełny cykl produkcji danego produktu z udziałem wody jest następujący (ryc. 1).



Ryc. 1. Schemat pełnego cyklu produkcji z filozofią rozcieńczania zanieczyszczeń  
Schemat de la production d'un produit et du traitement des déchets de production et de consommation pour le cas de dilution de la pollution

Wadą takiej filozofii jest to, że:

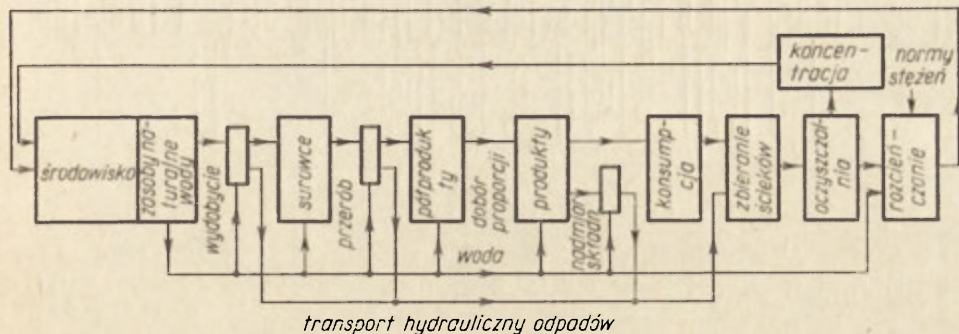
- istnieją substancje, które po rozcieńczeniu mogą być szkodliwe nawet w skali kontynentu (nawet w niewielkich ilościach),
- rozcieńczanie substancji degraduje całe środowisko i może przerwać proces samooczyszczania,
- następuje nadmierna mineralizacja wody,
- istnieją ograniczone możliwości rozcieńczania z racji braku dostatecznej ilości wody w pewnych porach roku lub nawet przez cały rok,
- rozcieńczanie zanieczyszczeń powoduje duże straty ekonomiczne w dalszych biegach rzek lub w dalszym okresie w przypadku zbiorników zamkniętych.

Każda z tych okoliczności powoduje lub powodować będzie ograniczenie rozwoju gospodarczego na danym terenie.

Drugą stosowaną coraz częściej filozofią jest filozofia „oczyszczania” wody, którą można określić inaczej jako filozofię koncentracji części



zanieczyszczeń przy jednoczesnym rozcieńczeniu reszty zanieczyszczeń, tej reszty, która powinna ulec już bez trudu samooczyszczeniu w danej sytuacji. Schemat pełnego cyklu produkcji z takim traktowaniem zanieczyszczeń podany jest na ryc. 2.



Ryc. 2. Schemat pełnego cyklu produkcji danego produktu z udziałem wody według filozofii oczyszczania

Schemat de la production et de consommation pour le cas d'épuration de la pollution

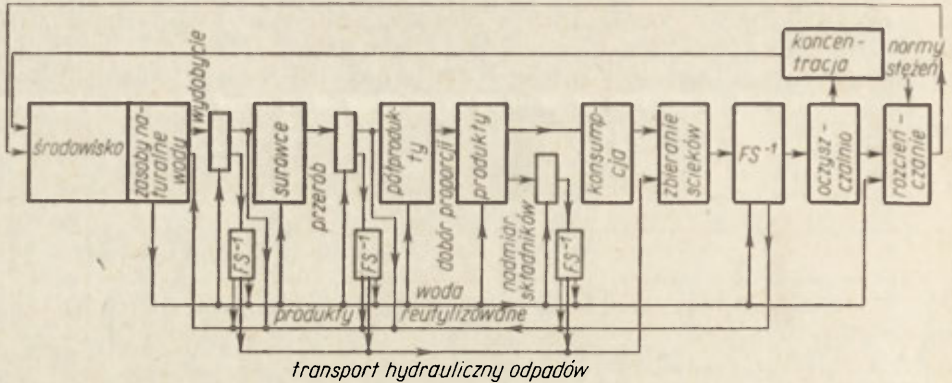
Zaletami tej filozofii są:

- mniejsza degradacja całego środowiska,
- koncentracja zanieczyszczeń, co umożliwi ich izolację i pozostawienie w stanie biernym w stosunku do środowiska,
- teoretyczna możliwość zahamowania degradacji całego środowiska, o ile pozostająca część zanieczyszczeń przeznaczona do rozcieńczenia będzie mniejsza od możliwości samooczyszczania się wody. Wadami tej filozofii są:
- szybko rosnące koszty oczyszczania i koncentracji zanieczyszczeń,
- konieczność „przechowywania” skoncentrowanych zanieczyszczeń, co wymaga rezerwacji dużych terenów,
- wzrost mineralizacji wód na skutek niedoskonałości stosowanych technologii oczyszczania ścieków,
- eliminacja z obiegu gospodarczego części wód nadmiernie zmineralizowanych.

Obecnie na terenach silnie zurbanizowanych i uprzemysłowionych filozofia ta dla problemu sterowania zanieczyszczeniami wód jest już niewystraszająca i dlatego celowe jest poświęcenie największej uwagi trzeciej filozofii, przedstawionej na ryc. 3, filozofii „rozkładania” zanieczyszczeń.

Elementem dodatkowym w stosunku do poprzedniej są, nazwijmy je, „rozkładnie” (oznaczone symbolem FS<sup>-1</sup>), w których z odpadów (np. ścieków przemysłowych) wydobywa się w maksymalnym stopniu te składniki, które można traktować jako pełnowartościowe surowce, półprodukty, zasoby naturalne czy nawet produkty (np. sól kuchenna).

Zasadą tej filozofii jest dążenie do maksymalnego zwiększenia w produkcji udziału reutilizacji odpadów, a tym samym zmniejszenia do minimum odprowadzanych do środowiska zanieczyszczeń skoncentrowanych i rozcieńczonych. Dołączenie do schematu rozkładni powoduje



Ryc. 3. Schemat pełnego cyklu produkcji danego produktu z udziałem wody według filozofii rozkładania zanieczyszczeń

Schemat de la production et de consommation pour le cas d'épuration de la pollution par récupération des matières polluantes

istotne zmiany schematu przepływu mas i bilansu ekonomicznego, ale otrzymuje się tą drogą nowe ciekawe własności systemu, między innymi eliminuje się, przynajmniej częściowo, dwie bariery wzrostu: brak wody i brak terenów do składowania skoncentrowanych zanieczyszczeń.

Rozważania będziemy orientować na tę trzecią filozofię, chociaż wiadomo, że jesteśmy dalecy od powszechnego zastosowania drugiej. Wydaje się jednak, że doświadczenia krajów o najwyższym poziomie rozwoju gospodarczego, realia sytuacji hydrologicznej w Polsce, przyjęte plany dalszego rozwoju gospodarczego powodują, że możliwości wyboru którejs z tych trzech filozofii kurczą się i ograniczają do trzeciej.

### 3. Związek zrzutów zanieczyszczeń z działalnością gospodarczą na danym terenie

Zrzuty zanieczyszczeń z danego obszaru  $\Omega$  zależą od bardzo wielu czynników, m. in. od intensywności działalności gospodarczej. Ze względu na konieczność prowadzenia rozważań w kategoriach ekonomicznych (oczyszczalnie są urządzeniami bardzo kapitałochłonnymi) konieczne jest ustalenie zależności ilościowych między ładunkiem zanieczyszczeń pochodzącym z danego obszaru  $\Omega$  a wielkością całości zjawisk społeczno-ekonomicznych odbywających się na tym obszarze.

**O k r e ś l e n i e.** Pod pojęciem zanieczyszczeń wody będziemy rozumieć wszystkie produkty w niej znajdujące się, wracające do środowiska pod postacią fizyczną, chemiczną w innym miejscu i czasie niż były wydobywane z zasobów naturalnych.

Postacią zanieczyszczeń najbardziej rzucającą się w oczy przeciętnemu obserwatorowi są zanieczyszczenia — produkty bliskie produktom mającym sens handlowy i będącym przedmiotem konsumpcji (użytkowania). Z tego względu oraz ze względu na fakt formułowania zależności



ekonomicznych, opartych na ruchu i wartości produktów w postaci handlowej, wygodnie jest sprowadzić rozważania dotyczące zanieczyszczeń do punktu widzenia „wejścia” systemu zbierania wód zużytych (kanalizacji ściekowej). Wobec możliwości rozcieńczania, koncentracji, oczyszczania, rozkładania zanieczyszczeń celowe jest ustalenie, iż:

**Założenie.** Zanieczyszczenia będziemy określać (mierzyć) w miejscu lub w czasie poprzedzającym odprowadzenie ich bezpośrednio lub poprzez urządzenia oczyszczające do środowiska.

W dalszym ciągu, dla ustalenia uwagi, nasze rozważania rozpoczniemy od przeanalizowania wpływu na stan środowiska jednego produktu mającego sens handlowy.

Powstanie zanieczyszczeń (bez uwzględniania miejsca powstania) określone jest wzorem (por. 7) mówiącym, że:

**Określenie.** Zanieczyszczenia (ładunek)  $z(t)$  odprowadzany do środowiska jest proporcjonalny do produkcji  $b(t)$  danego produktu w danej chwili  $t$  ze współczynnikiem proporcjonalności  $\vartheta(t)$ ,  $\vartheta(t) \ll 1$  i do reszty tej produkcji  $(1-\vartheta)b(t)$ , ale ta reszta stanie się zanieczyszczeniem po upływie czasu  $\Delta t$ , czasu konsumpcji lub użytkowania, kiedy produkt stanie się bezużyteczny, pomnożonej przez pewien współczynnik  $\gamma(t)$  mówiący o stopniu reutilizacji owych zanieczyszczeń. Zapiszemy to następująco

$$z(t) = [1 - \gamma(t)] [\vartheta(t) b(t) + [1 - \vartheta(t - \Delta t)] b(t - \Delta t)] \quad (1)$$

Uwzględnienie miejsca zrzutu zanieczyszczeń  $\mathbf{x} \in \Omega$  powoduje konieczność innego zapisania tego wzoru. Zanieczyszczenia zrucane w danym punkcie  $\mathbf{x} \in \Omega$  pochodzą z pewnego obszaru  $\Omega_i$  o powierzchni  $S\Omega_i$ . Traktując  $b(t)$  jako gęstość produkcji na jednostkę powierzchni, zaś oznaczając przez  $b'$  w drugiej części sumy gęstość konsumpcji (gęstość produkcji i konsumpcji są na ogół różne), otrzymujemy zależność określającą gęstość strumienia

$$z(\mathbf{x}, t) = [1 - \gamma(\mathbf{x}, t)] \left[ \vartheta(\mathbf{x}, t) b(\mathbf{x}, t) + \left[ 1 - \frac{\int \vartheta(\mathbf{x}, t - \Delta t) ds}{S} \right] b'(\mathbf{x}, t - \Delta t) \right] \quad (2)$$

gdzie  $S$  jest powierzchnią  $\Omega_i$ .

Stąd strumień ładunku zanieczyszczeń w czasie

$$Z_{\Omega_i}(t) = \int_{\Omega_i} z(\mathbf{x}, t) ds \quad (3)$$

Zazwyczaj przyjmuje się takie  $\Omega_i$ , że  $\gamma(\mathbf{x}, t)$ ,  $\vartheta(\mathbf{x}, t)$ ,  $b(\mathbf{x}, t)$  oraz  $b'(\mathbf{x}, t - \Delta t)$  można uważać za stałe na całym  $\Omega_i$ . Wtedy

$$Z_{\Omega_i}(t) = [1 - \gamma(t)] \left[ \vartheta(t) b(t) + \left( 1 - \frac{\int \vartheta(\mathbf{x}, t - \Delta t) ds}{S} \right) b'(t - \Delta t) \right] S_{\Omega_i} \quad (4)$$

Zmniejszenie zanieczyszczeń, jak widać, możliwe jest drogą:

- zwiększenia  $\gamma(t)$ ; odpowiada to rozwijaniu technologii i powstawaniu wyspecjalizowanych zakładów przerobu zanieczyszczeń (rozkładnie) w celu reutilizacji zawartych w nich produktów prostych;
- zwiększenie  $\Delta t$ ; odpowiada to produkcji dóbr trwalszych;

— zmniejszania  $\vartheta(t)$ ; odpowiada to poprawie technologii, organizacji pracy i hermetyzacji produkcji tak, by surowce i półprodukty nie przedostawały się do ścieków.

Oczywiście nie wszystkie zanieczyszczenia  $Z_{ci}(t)$  odprowadzane są do środowiska metodą transportu hydraulicznego. Jest to zazwyczaj pewna część zależna od własności fizycznych  $b$ , organizacji produkcji, sposobu konsumpcji i wreszcie sposobu ewakuacji zanieczyszczeń. Można jednak oszacować pewien współczynnik  $w^b_{\Omega} \in [0,1]$  stanowiący miarę tej części zanieczyszczeń produkowanych w  $\Omega$ , będącej ładunkiem zanieczyszczeń wody.

Ostatecznie, wprowadzając jeszcze pewne uproszczenia oznaczeń, otrzymujemy zależność określającą gęstość ładunku zanieczyszczeń wody zrzucanych w  $\Omega_i$  pochodzących od produktu  $b$  z obszaru  $\Omega$ ,

$$Z^b(t) = w^b_{\Omega_i} [1 - \gamma(t)] [\vartheta(t)b(t) + [1 - \vartheta(t - \Delta t)] b'(t - \Delta t)] S_{\Omega_i} \quad (5)$$

Określenie  $Z^b(t)$  dla danego obszaru  $\Omega_i$ , należy obecnie do najtrudniejszych zagadnień. Celowe jest jednak powiązanie  $Z^b(t)$  z modelami ekonomicznymi gospodarki, jako że interesujący jest dalszy rozwój  $Z^b(t)$  związany, jak wiadomo, z dalszym rozwojem  $b(t)$ . Celowe jest też doprowadzenie rozważań do postaci, w której będzie można korzystać z rutynowo zbieranych przez urzędy statystyczne danych statystycznych.

Obecnie można założyć, iż określenie  $w^b$  dla podstawowych produktów  $b$  możliwe jest dzięki metodom statystycznym zastosowanym do zależności bilansowych zestawionych przez ekspertów.

Można przyjąć, że urzędy statystyczne są w stanie podać tabele współczynników  $\gamma$ , bowiem informacje te dostępne są w działach zaopatrzenia zakładów produkcyjnych.

Intensywność produkcji  $b(t)$  jest wielkością podawaną w rocznikach statystycznych, ale w podziale administracyjnym (bardzo istotna wada!). Intensywność konsumpcji  $[1 - \vartheta(t - \Delta t)] b'(t - \Delta t)$  jest oszacowana na podstawie macierzy przepływów produktów, bądź liczby ludności związanej z danym obszarem  $\Omega_i$ , o ile produkt ten jest konsumowany przez ludność.

Niezależnie od powyższego zwracamy uwagę na następujące trzy źródła danych o zanieczyszczeniach:

- Dane o postaci macierzy przepływów międzygałęziowych. Dane te nie są niestety detalizowane w sensie terytorialnym i dotyczą zespołów produktów. Wystarczają one jednak do tworzenia makromodeli źródeł zanieczyszczeń z agregatyacją w skali kraju (11, 12).
- Dane o postaci gęstości ludności i gęstości siły roboczej zatrudnionej w danych gałęziach przemysłu. W oparciu o równoważnik — ilość mieszkańców odpowiadająca danej produkcji, można określić równoważne ilości ścieków komunalnych. Metoda ta jest niewłaściwa, jeżeli chodzi o zanieczyszczenia nieorganiczne.
- Dane o zrzutach w skali rocznej ścieków zakładów przemysłowych uciążliwych dla czystości wód (13). Dane te są jednak niekompletne zarówno w przekroju terytorialnym, w sensie rodzajów zanieczyszczeń, jak i rozkładu czasowego odprowadzanych ładunków.

Dane powyższe mogą być w pewnym stopniu, po odpowiednich przeliczeniach wykorzystane przy budowie modelu symulacyjno- optymalizacyjnego zanieczyszczeń w wodzie w danej zlewni. Będzie to przedmiotem oddzielnej publikacji.



#### 4. Strona ekonomiczno-prawna sterowania zanieczyszczeniami

Przyjmijmy, że w danym punkcie  $x \in \Omega$ ,  $c \in \Omega$  istnieje ciek (np. rzeka), charakteryzujący się w każdym momencie czasu  $t$  pewnym stanem. Stan ten daje obraz aktualnych zjawisk hydrologicznych istniejących, podkreślamy, w danym punkcie  $x$  i w danym momencie czasu; może to być poziom wody, szybkość przepływu, falowanie, temperatura wody. Stan zawiera ustaloną ilość informacji dotyczących składników organicznych i nieorganicznych zawieszonych w wodzie. Informacje te wydobywa się dokonując różnego rodzaju analiz wody — fizycznych, chemicznych i biologicznych. Lista cech dotyczących zanieczyszczeń wody może być dowolnie długa — można powiedzieć, iż prawie wszystkie produkty można obecnie znaleźć w ściekach. Z praktycznego punktu widzenia znaczenie mają tylko pewne substancje bądź występujące w dużych ilościach, bądź trudne do wyeliminowania, bądź też wyczuwalnym organoleptycznie manifestowaniem swojego istnienia uniemożliwiające użytkowanie wód.

W większości państw z tych właśnie względów użytkowo-ekonomicznych istnieją obecnie normy państwowe klasyfikujące stan zanieczyszczeń wód powierzchniowych. W Polsce są to normy z lat 1962 i 1970 (10, 9).

Wody powierzchniowe z punktu widzenia ich jakości dzieli się na podstawie tych norm na trzy klasy. Wody bardziej zanieczyszczone niż te, które odpowiadają klasie III, uważa się za nieprzydatne do bezpośredniego wykorzystania w celach gospodarczych. Jakość wód ocenia się na podstawie miarodajnych wskaźników zanieczyszczeń. Jest ich obecnie nie mniej niż 50. W przeważającej części (45 wskaźników) mają one charakter stężeń. Normy państwowe określają dla każdej klasy wód dolne lub górne granice tych stężeń.

Jeżeli przyjąć, że stan zanieczyszczeń wody powierzchniowej określany jest wektorem stanu  $\alpha$  o 50 składowych, to normy dla trzech klas dla poszczególnych składowych są określone w jeden z następujących sposobów:

Klasa Typ wyma- gania	I	II	III
a)	$\alpha \leq \alpha^I$	$\alpha \leq \alpha^{II}$	$\alpha \leq \alpha^{III}$
b)	$\alpha \geq \alpha^I$	$\alpha \geq \alpha^{II}$	$\alpha \geq \alpha^{III}$
c)	$\alpha = 0$	$\alpha = 0$	$\alpha = 0$
d)	$\alpha \leq \alpha^\#$	$\alpha \leq \alpha^\#$	$\alpha \leq \alpha^\#$
e)	$\alpha^0 \leq \alpha < \alpha^I$	$\alpha^I \leq \alpha < \alpha^\#$	$\alpha^{II} \leq \alpha < \alpha^{III}$
f)	$\alpha \geq \alpha^\#$	$\alpha \leq \alpha^\#$	$\alpha \geq \alpha^\#$

Ponieważ wszystkie składowe  $\alpha$  są nieujemne oraz 41 składowych na 48, które można łatwo zapisać ilościowo, podane jest w sposób a), celowe jest dokonanie pewnej modyfikacji norm (przekształcenie algebraiczne), by łatwo było numerycznie określić fakt należenia lub nie danej wody, opisanej stanem  $\alpha$ , do jednej z trzech klas czystości. Zapiszemy symbolicznie



$$\alpha \in I \Leftrightarrow \bigwedge 0 \leq \alpha_i \leq \alpha_i^I, \quad i = \overline{1, 48} \quad (6)$$

co oznacza, że woda należy do klasy I, jeżeli wszystkie 48 składowych wektora stanu spełnia wymagania dla wody I klasy czystości. Podobnie

$$\alpha \in II \Leftrightarrow \bigwedge \alpha_i^I < \alpha_i \leq \alpha_i^{II}, \quad i = \overline{1, 48} \quad (7)$$

$$\alpha \in III \Leftrightarrow \bigwedge \alpha_i^{II} < \alpha_i \leq \alpha_i^{III}, \quad i = \overline{1, 48} \quad (8)$$

Woda o stanie wykraczającym poza powyższą klasyfikację będzie nazywana wodą ściekową WS

$$\alpha \in WS \Leftrightarrow \alpha \in I \vee \alpha \in II \vee \alpha \in III \quad (9)$$

Geometrycznie, w najogólniejszym przypadku, normy klasyfikacji czystości wód określają kostki w przestrzeni euklidesowej mniej niż 48-wymiarowej. Należy zwrócić uwagę na pewne nielogiczności norm. Z organoleptycznego punktu widzenia powinno zachodzić

$$\alpha \in I \Rightarrow \alpha \in II \Rightarrow \alpha \in III \Rightarrow \alpha \in WS \quad (10)$$

są jednak składowe norm (np. pH), które uniemożliwiają napisanie (10).

Sterowanie zanieczyszczeniami wód wymaga ustalenia kryterium jakości sterowania. Wobec istnienia norm prawnych powinno to być kryterium należenia lub nienależenia danej wody do jednej z klas I, II, III lub WS. Ze względu na różne wartości składowych  $\alpha_i^I$ ,  $\alpha_i^{II}$  oraz  $\alpha_i^{III}$ ,  $i = \overline{1, 48}$  nie można ich unormować i należy badać odchylenia każdej ze składowych od ścian kostek wyznaczanych normami.

Dla ustalenia uwagi zbiory  $0 \leq \alpha_i \leq \alpha_i^I$ ,  $\alpha_i^I < \alpha_i \leq \alpha_i^{II}$ ,  $\alpha_i^{II} < \alpha_i \leq \alpha_i^{III}$  oraz  $\alpha_i^{III} < \alpha_i$ , oznaczamy I, II, III oraz WS.

Czynność klasyfikacji danej wody określonej stanem  $\alpha$  polega na wykonaniu następującej operacji logicznej.

$$\begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} > 0 \Rightarrow \text{woda} \in \text{WS} \\ \wedge \varphi(\alpha_i, III^I) = 0 \end{array} \right\} \downarrow \\ \left. \begin{array}{l} > 0 \Rightarrow \text{woda} \in \text{III} \\ \wedge \varphi(\alpha_i, II^I) = 0 \end{array} \right\} \downarrow \\ \left. \begin{array}{l} > 0 \Rightarrow \text{woda} \in \text{II} \\ = 0 \Rightarrow \text{woda} \in \text{I} \\ \wedge \varphi(\alpha_i, I^I) \end{array} \right\} \end{array} \quad (11)$$

gdzie  $\varphi(\alpha_i, \cdot^I)$  jest odległością liczby  $\alpha_i$  od zbioru  $\cdot^I$  czyli  $\min |\alpha_i - \beta^I|$ ,  $\beta^I \in \cdot^I$ ,  $\beta^I \in \cdot^I$  klasyfikacja może być przeprowadzona w odwrotnej kolejności.

Jeżeli stan wody w danym miejscu i w danej chwili nie spełnia ustalonych przez władze terenowe wymagań, jakiej klasy mają być wody, należy podjąć kroki w celu:

- zmniejszenie ładunku zanieczyszczeń, bądź
  - zwiększenia ilości wody, w której rozcieńczany jest dany ładunek.
- Ze względu na pożądane ograniczenie nakładów z tym związanych wystarczy tylko zbliżenie się do granicy danej klasy czystości wód. Dlatego sterowanie zanieczyszczeniami w danym punkcie ( $x \in \text{it } \Omega, t$ ) będzie polegało na rozwiązaniu zadania optymalizacji

$$\max [\varphi(\alpha_1, \cdot^1), \varphi(\alpha_2, \cdot^2), \dots, \varphi(\alpha_{48}, \cdot^{48})] \rightarrow \min \quad (12)$$

(na miejsce kropki należy wstawić wymaganą klasę czystości) przy ograniczeniach zawierających:

- 1) model zjawisk hydrologicznych (por. 1 — 5),
- 2) model źródeł i propagacji ładunków zanieczyszczeń,
- 3) warunki brzegowe obydwu powyższych zjawisk,
- 4) ograniczenia (w tym też na stany) zjawisk hydrologicznych i zanieczyszczeń.

Zazwyczaj sterowanie organizowane jest w sytuacji, kiedy  $\alpha \in \text{WS}$  lub  $\alpha \in \text{III}$ . Wtedy, ze względu na mniejsze koszty realizacji urządzeń oczyszczających, celowe jest formułowanie kolejno zadań

$$\max [\varphi(\alpha_1, \text{III}^1), \varphi(\alpha_2, \text{III}^2), \dots, \varphi(\alpha_{48}, \text{III}^{48})] \rightarrow \min \quad (13)$$

$$\text{a następnie } \max [\varphi(\alpha_1, \text{II}^1), \varphi(\alpha_2, \text{II}^2), \dots, \varphi(\alpha_{48}, \text{II}^{48})] \rightarrow \min$$

$$\text{oraz } \max [\varphi(\alpha_1, \text{I}^1), \varphi(\alpha_2, \text{I}^2), \dots, \varphi(\alpha_{48}, \text{I}^{48})] \rightarrow \min$$

Normy prawne mówią, iż woda ma spełniać wymagania danej klasy czystości w stosunku do miarodajnego przepływu wody płynącej w miejscu zrzucenia ścieków lub w stosunku do czynnej objętości wody stojącej. Zakłada się przy tym, że następuje natychmiastowe wymieszanie się ścieków z wodą w miejscu ich wprowadzenia. Miarodajny przepływ wody płynącej jest to średni niski przepływ w danym przekroju cieku, albo przepływ gwarantowany, a więc przepływ, o którym zakłada się, że w naturalnych niesterowanych warunkach może pojawić się nie częściej niż raz na 10—20 lat. Mówi się, że prawdopodobieństwo jego niewystąpienia wynosi 90—95%.

Zadanie (12) sformułowane jest dla danego  $x$  i  $t$ .  $x$  Zwykle  $x$  wybiera się w postaci punktu newralgicznego w danym regionie. Jest to miejsce zrzutów lub poboru wody dla celów komunalnych lub przemysłowych. Celowe jest dysponowanie dodatkową siecią  $K$  punktów kontrolnych umieszczonych w miejscach o upośledzonych warunkach samoczyszczania środowiska.

Problem czasu jest łatwiejszy. Można formułować zadanie dla prawie wszystkich  $t \in [0, T]$ , gdzie  $T$  jest horyzontem planowania, z dokładnością do zbioru o mierze nie większej od pewnego  $\varepsilon > 0$ , np. równego 0,1 lub 0,05.

W ten sposób zadanie (12) po uwzględnieniu wymagań aktualnej normy państwowej ma postać

$$\max_{x_k \in K} \left\{ \varphi[\alpha_1(x_k, t), \cdot^1], \varphi[\alpha_2(x_k, t), \cdot^2], \dots, \varphi[\alpha_{48}(x_k, t), \cdot^{48}] \right\} \rightarrow \min \quad (14)$$

$$t \in [0, T] \quad \varepsilon - \text{p.w.}$$

Dotychczas nie ustaliliśmy, ze względu na jakie zmienne dokonuje

się minimalizacji. Odpowiedzi ogólnej na to pytanie nie ma. Istnieje mnogość różnych zadań optymalizacyjnych zależnych od przyjętej filozofii ochrony środowiska, sytuacji prawnej, wielkości  $\Omega$ , itd.

### 5. Strona informacyjna problemu sterowania zanieczyszczeniami

Jest oczywiste, że nie ma możliwości zbadania stanu wód w każdym punkcie  $\mathbf{x} \in \Omega$ , i dla każdej chwili  $t \in [0, T]$ . Przyjęcie pewnego uproszczenia w badaniach, np. ograniczenia pomiaru stanu tylko do pewnych  $\mathbf{x} \in \Omega$ , i do pewnych  $t \in [0, T]$  możliwe jest tylko wtedy, kiedy dana będzie odpowiedź na pytanie: dlaczego akurat te punkty zostały wybrane? Decyzja o badaniu kryterium jakości wód tylko dla pewnego dyskretnego zbioru punktów jest decyzją istotną i musi być podbudowana badaniami błędów, jakie się dopuszcza.

Założenia o lokalnej stałości zjawiska w przestrzeni i w czasie jest założeniem często przyjmowanym w rutynowych badaniach statystycznych. Jest ono uzasadnione okolicznościami przeprowadzania pomiarów (pomiar prowadzi się w wielu miejscach, przez wiele osób, z różnymi błędami instrumentów i dlatego konieczne jest obliczanie średnich), znajomością działania mechanizmu zjawiska, które będąc losowym daje się opisać kolejnymi momentami (moment pierwszy jest właśnie wartością średnią) oraz przeznaczeniem modelu — informacje wykorzystywane są do rozwiązania zadań statycznych o dużym stopniu agregatywacji w przestrzeni i w czasie.

Założenie to powoduje, że a priori wiadomo, iż stracona jest pewna część informacji o zjawisku (14), ale jednocześnie można tak dobrać wielkości i długość przedziału czasu, by nie wyeliminować z góry potrzebnej części informacji.

W tym celu można posłużyć się podziałem na części, np. na czworoboki utworzone z elementów siatki  $K$  (14). Siatka ta daje na terenie Polski największą precyzję określenia punktu: w kierunku południkowym  $\pm 3,71$  metra, a w kierunku równoleżnikowym  $\pm 3,43$  metra. Ustalenie największej precyzji lokalizacji punktu pomiarowego w przestrzeni i częstotliwości pomiarów w skali czasu zależy bezpośrednio od własności procesu sterowania zanieczyszczeniami. Celowe jest przy tym korzystanie z cennych informacji, jakich dostarczają metody planowania eksperymentów (15).

Nie wnikając w szczegóły zadań sterowania zanieczyszczeniami, można zalecić jako celowe mierzenie stanu zanieczyszczeń:

- bezpośrednio w miejscu zrzutu ścieków z częstotliwością pozwalającą na ocenę najistotniejszą tendencji zmienności dobowych, tygodniowych, sezonowych i wieloletnich,
- bezpośrednio w miejscu poboru z częstotliwością związaną z objętością zbiorników stanowiących elementy procesu uzdatniania oraz zbiorników wód gotowych do konsumpcji, z tendencjami zmienności dobowych, tygodniowych, sezonowych i wieloletnich konsumpcji wód,
- w pewnej odległości w kierunku przeciwnym do ruchu wody, przed miejscem poboru z częstotliwością związaną z szybkością ruchu wody i z objętością zbiorników stanowiących elementy procesu uzdatniania oraz zbiorników wód gotowych do konsumpcji,

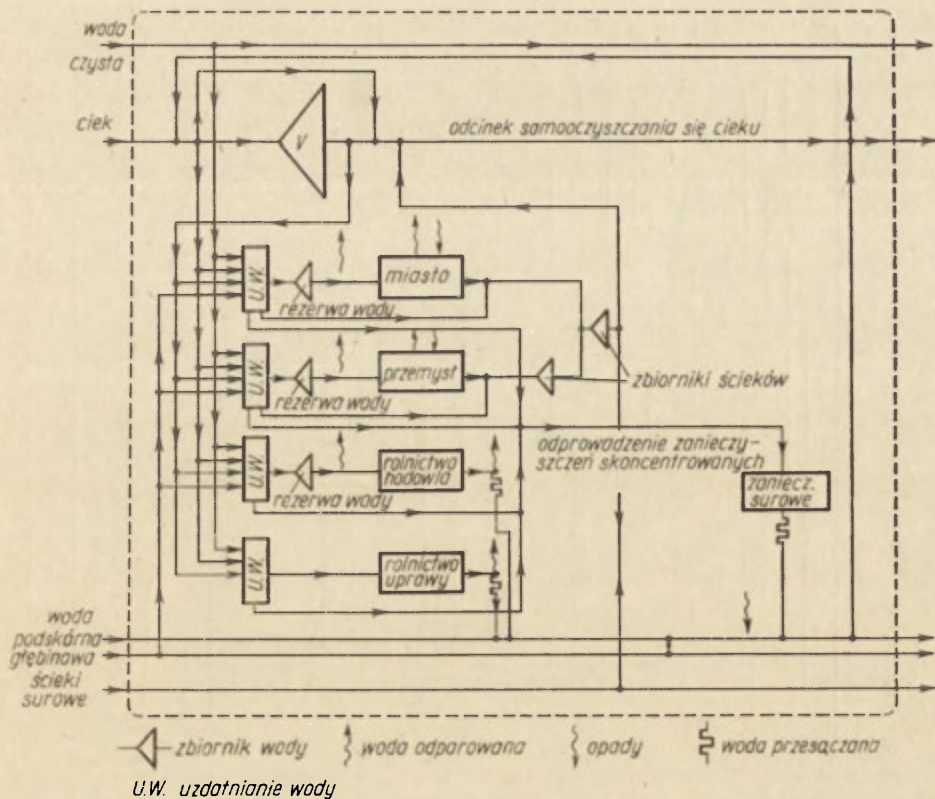


— w miejscach, w których istnieją różne cechy chemiczne i fizyczne wód, np. w zbiorniku retencyjnym i w cieku doprowadzającym wody do tego zbiornika.

Podkreślamy raz jeszcze, że miejsce i sposób pomiaru stanu wód wynika bezpośrednio z typu i własności zadania sterowania, do jakiego będą te dane stosowane. Dlatego nie jest celowe rozmieszczenie ograniczonej ilości urządzeń pomiarowych tak, by mierzyć wszędzie z jednakową precyzją.

### 6. Problem lokalny sterowania zanieczyszczeniami wody

Nie wnikając w szczegóły systemu zbierania informacji o zjawiskach hydrologicznych (ilość i ruch nośnika zanieczyszczeń — wody) oraz w system zbierania informacji o zrzutach ładunków zanieczyszczeń do wód, możemy stwierdzić, że ma sens formułowanie zadania optymalizacji sterowania dla takiego obszaru, na którym są i źródła zanieczyszczeń i urządzenia oczyszczające, likwidujące te zanieczyszczenia. Istnienie tylko jednego typu urządzeń prowadzi zawsze, niezależnie od przyjętej



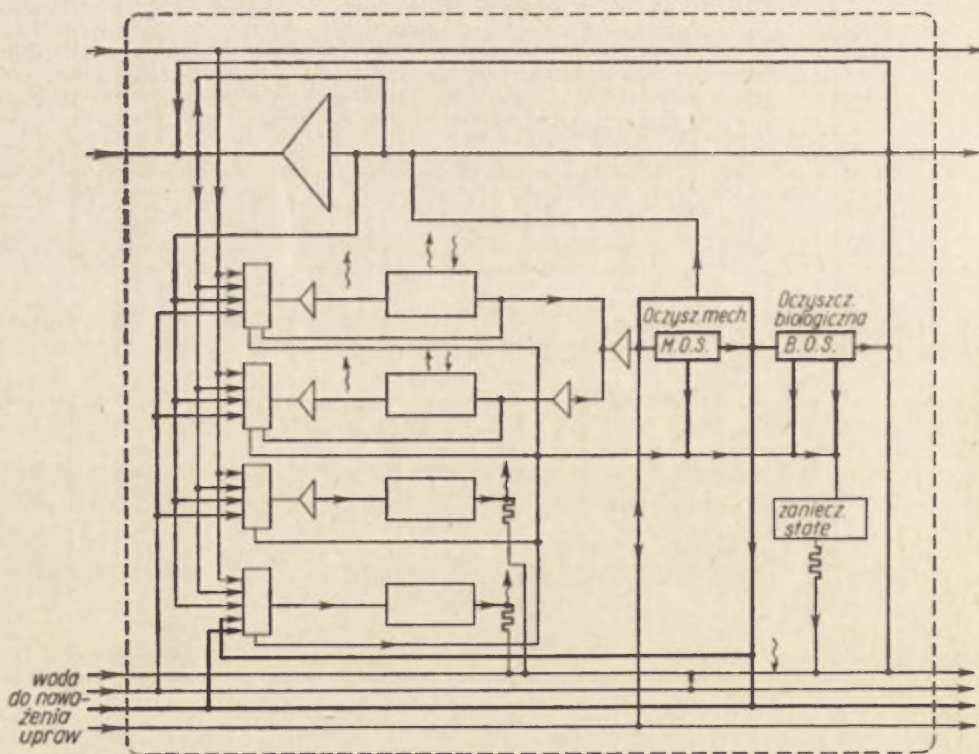
Ryc. 4. Struktura schematu blokowego zjawisk uwzględnianych w zadaniu lokalnym sformułowanym według filozofii rozcieńczenia

Schemat de la structure d'un problème local pour le cas de dilution de la pollution

filozofii, do rozwiązań trywialnych; należy albo minimalizować prawie do zera produkcję, albo maksymalizować oczyszczalnię. Nie do przyjęcia jest przecież sytuacja, w której wody wpływające cieką są brudniejsze od wymagań norm. W takim przypadku oczyszczalnię powinny je oczyszczać nawet wtedy, gdy na danym obszarze nie ma żadnej aktywności produkcyjnej. Odpowiedni rachunek ekonomiczny wykazywać będzie wtedy tylko straty.

Dochodzimy do wniosku, że powinien istnieć pewien obszar, dla którego można formułować problemy optymalnego sterowania. Obszar taki może być bardzo mały, a może też obejmować nawet cały kraj lub kontynent. Sytuacje krańcowe nie są ciekawe; zbyt wiele małych obszarów uniemożliwi efektywną koordynację rozwiązań na całym obszarze  $\Omega$ , jeden duży obszar (równy  $\Omega$ ) uprości problem do problemu maksymalnie zagregowanego. Nie wydaje się celowe rozpatrywanie razem obszarów większych niż zlewnia jednej rzeki. Doświadczenie wykazuje, że najciekawsze są sytuacje pośrednie z tendencją do takiego detalizowania, jakie jest możliwe z punktu widzenia sprawności metod koordynowania rozwiązań lokalnych (16).

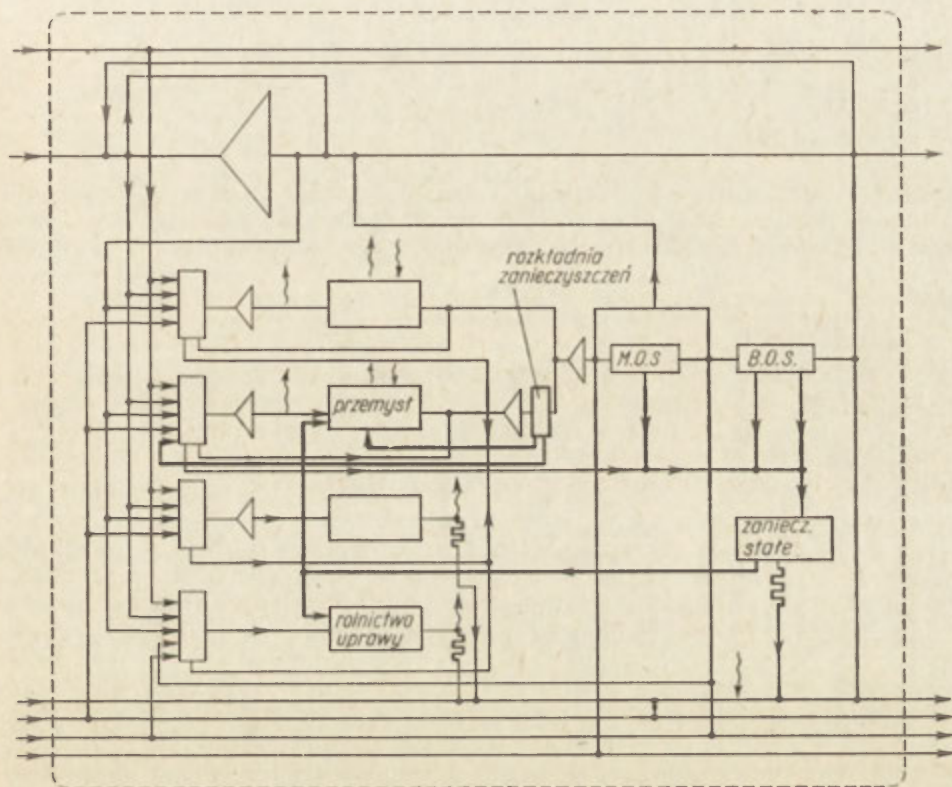
Z tego punktu widzenia sieć obszarów, na których formułowane są lokalne zadania, powinna mieć prostą strukturę przestrzenną i charakte-



Ryc. 5. Struktura schematu blokowego zjawisk uwzględnianych w zadaniu lokalnym sformułowanym według filozofii oczyszczania (wytluszczone elementy nowe)  
 Schemat de la structure d'un problème local pour le cas d'épuration de la pollution

ryzować się tym, że każdy element tej sieci ma możliwie mało najbliższych sąsiadów. Siecią taką może być sieć czworoboków, wtedy maksymalna ilość najbliższych sąsiadów nigdy nie przekracza ośmiu.

Każdy element sieci — oczko — powinien zawierać te wszystkie części składowe, które mogą grać rolę w lokalnym zadaniu optymalizacyjnym i są potrzebne, by dla danej stosowanej filozofii zadanie optymalizacji sterowania było dobrze postawione, tzn. by miało rozwiązanie i by to rozwiązanie zależało lokalnie w sposób ciągły od parametrów zadania.



Ryc. 6. Struktura schematu blokowego zjawisk uwzględnianych w zadaniu lokalnym sformułowanym według filozofii reutilizacji zanieczyszczeń

Schémat de la structure d'un problème local pour le cas d'épuration de la pollution par récupération des matières polluantes.

Dla filozofii rozcieńczania struktura schematu blokowego zjawisk występujących w podstawowym elemencie siatki jest taka, jak na ryc. 4. Dla filozofii oczyszczania struktura schematu blokowego jest bogatsza o oczyszczalnię i możliwości przerzutu ścieków wstępnie oczyszczonych (ryc. 5). Dla filozofii rozkładania struktura jest jeszcze bardziej złożona i powiększona o rozkładnię zanieczyszczeń stałych wydobytych ze ścieków (ryc. 6).



## 7. Problem globalny sterowania zanieczyszczeniami wody

Podział  $\Omega$  na części, dla których możliwe jest dobre postawienie zadania optymalizacji, a których jest stosunkowo mało, wymaga dokonania operacji odwrotnej — połączenia zjawisk zawartych w owych częściach i koordynacji uzyskanych rozwiązań. Dla zlewni rzeki uzyskuje się przy tym wygodne struktury łańcuchowe zadań lokalnych lub bardziej złożone struktury drzew.

Niezależnie od typu struktury, co ma znaczenie dla samego procesu koordynacji rozwiązań zadań lokalnych, zadanie globalne ma zawsze jednakową postać

$$\max_{\text{numer}} \max_{\mathbf{x} \in \mathcal{L}_i} \left\{ \varphi[\alpha_1(\mathbf{x}, t), \cdot^1], \varphi[\alpha_2(\mathbf{x}, t), \cdot^2], \dots, \varphi[\alpha_{48}(\mathbf{x}, t), \cdot^{48}] \right\} \rightarrow \min_{\text{zadania lokalnego}}$$

Rozwiązanie tego problemu daje odpowiedź m. in. na temat kolejności instalowania urządzeń w poszczególnych „oczkach” — zadaniach lokalnych sieci podziału terytorium dla celów optymalizacyjnych (uwaga, to nie musi być ta sama sieć, co sieć podziału dla celów informacyjnych, 1).

## 8. Ograniczenia metodologiczne i rachunkowe rozwiązywania zadań optymalnego sterowania zanieczyszczeniami

Jest powszechnie wiadome, że przedłużenie idei makromodeli zjawisk ekonomicznych na zjawiska zanieczyszczeń środowiska prowadzi do wyników mających sens ogólnej informacji o problemie, o bardzo trudnej interpretacji, natomiast nie jest to informacja mogąca stanowić podstawę do lokalizacji urządzeń zmniejszających zanieczyszczenia i do jakiegokolwiek racjonalnego organizowania ich funkcjonowania. Wiadomo bowiem, że nadmiar soli w wodach kopalnianych jest zanieczyszczeniem, jeżeli wody te znajdują się w okolicach Katowic, a nie jest zanieczyszczeniem, jeżeli wody te znajdują się w Zalewie Szczecińskim. Pozostaje zatem, zgodnie z duchem Rozporządzenia Rady Ministrów (10, 9), budowa modeli mikro i takie ich agregowanie, by można było utworzyć z nich modele dostatecznie ogólne — odpowiednie do problemów ekonomicznych, którymi są związane (związek polega na przepływie środków na ochronę środowiska).

Omawiane modele w skali mikro mogą być podstawą do formułowania zadań optymalizacji optymalnej, charakteryzują się one tym, że:  
 — mają nie więcej niż ośmiu „sąsiadów”,  
 — połączenia z „sąsiadami” mają nie więcej niż sześć składowych,  
 — możliwe uproszczenia połączeń tak, by nie tracąc sensu modelu uprościć strukturę, mogą doprowadzić do struktury drzewa a nawet łańcucha.

Koordynacja rozwiązań lokalnych metodą bezpośrednią jest procesem trudnym rachunkowo, wymagającym wielu powtórzeń rozwiązań zadań lokalnych przy różnych warunkach koordynacji (odpowiednik warunków brzegowych). Jest to poważne ograniczenie praktycznych zasto-

sowań tego typu rachunków. Obecnie nie ma też opublikowanych żadnych efektywnych metod koordynacji rozwiązań lokalnych poza — metodą rachunku równoległego (16), nadającą się do struktur łańcuchowych, bez ograniczenia ilości zadań optymalizacji lokalnej, — metodą sterowania warstwowego (17), wykorzystaną zresztą z powodzeniem w modelu Mesarovica Pestela (18), możliwą do zastosowania tylko w przypadku niewielu zadań lokalnych.

Dlatego dalszy rozwój prac w dziedzinie sterowania zanieczyszczeniami uzależniony jest od dalszego rozwoju metod koordynacji i efektywności metod obliczeniowych.

#### LITERATURA

- (1) Malicka - Wąsowska J. *Koordinacja przepływu ładunków zanieczyszczeń między obszarami lokalnych zadań sterowania*. Referat na sympozjum nt. „Modelowanie matematyczne systemów wodno-gospodarczych”. Warszawa 10—11.11.1974 r.
- (2) Gawryś A. *Analiza własności modeli matematycznych przepływu wody w otwartych korytach dla potrzeb sterowania zanieczyszczeniami w zlewni rzeki*. Ibidem.
- (3) Dąbrowski W. *Model statystyczny stosunków wodnych występujących w typowych obszarach lokalnego sterowania*. Ibidem.
- (4) Krajewski W. *Model dynamiczny stosunków wodnych w typowych obszarach sterowania lokalnego*. Ibidem.
- (5) Nowocień R. *Koordinacja zjawisk hydrologicznych między obszarami lokalnego sterowania*. Ibidem.
- (6) Wołek W. *Model własności losowych zjawisk hydrologicznych w obrębie obszaru zadania sterowania lokalnego (opracowanie wewnętrzne)*.
- (7) Kacprzyński B. *O metodach matematycznych badania środowiska człowieka*. „Przegląd Geograficzny” t. XLV, z. 3 1973, s. 499—515.
- (8) Kacprzyński B. *Planowanie i organizowanie badań naukowych związanych z problemem zanieczyszczeń środowiska*. Ref. na konferencji PTC nt. „Cybernetyczne aspekty kształtowania środowiska człowieka”. Warszawa, 5 XI 1974 r.
- (9) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 VI 1970.
- (10) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 II 1962.
- (11) Forsund F. R., Strom S. O. *A Model for the prediction of Environmental Pollution in Norway*. Mat. konferencji nt. „Planung für den Schutz der Umwelt”, Münster 28—19 IX 1972.
- (12) Russel Spofford W. O. *A Quantitative Framework for Residuals Management Decisions*. (W:) Kneese A. V., Bower B. T. eds. *Environmental Quality Analysis: Theory and Method in the Social Sciences*. The Johns Hopkins Press, Baltimore, Md. Chapter 4, 1972.
- (13) *Zakłady przemysłowe uciążliwe dla czystości wód i powietrza atmosferycznego w 1973 r.* GUS, Warszawa, wrzesień 1974.
- (14) Kacprzyński B. *Matiematiczeskije modeli prostranstwa i prostranstwiennych jawlenij dla rieszenija sowriemiennych problem optimalnogo riegionalnogo planirowanija*. IV Sowieszczanije uczenych — regionalistów socialistycznych stran, Sekeszfehervar, 16—24 sientiabria 1974.
- (15) Kacprzyński B. *Planowanie eksperymentów. Podstawy matematyczne*. Warszawa 1974. WNT.

- (16) Kacprzyński B. *Metod paralelnych rasczetow w koordynacji czastnych rieszenij w obszczej zadacze optimalnogo upravlennija bolszoi sistemoj*. IV Międzynarodowy symposium po problemam bolszych sistem, Warna, 2—7 oktiabria 1973.
- (17) Mesaroiwicz H. D., Macko D., Takahara Y. *Theory of Hierarchical, Multilevel System*. Acad. Press, New York — London 1970.
- (18) Mesarovic M. D., Pestel E. *Mankind at the Turning Point*. New York 1974. E. P. Dutton.

## V. КАЦПЖИНСКИ

### ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОДЫ В ПРЕДЕЛАХ РЕЧНОГО БАССЕЙНА

Формулируется проблема управления загрязнением воды в речном бассейне, причем, кроме учета явлений потока воды и распространения загрязняющих продуктов, принимаются во внимание следующие факторы:

- три типа подхода к трактовке загрязнений: разбавление, очистка и очистка посредством реутилизации загрязняющих продуктов,
- связи между интенсивностью производства, плотностью населения (мера потребления) и потоком загрязняющих продуктов на данном участке территории,
- нормы, установленные государством, и рекомендации, предлагаемые специалистами,
- возможности измерения качества среды и ограничения, связанные с системой обработки данных, получаемых на основе измерений,
- возможности решения задач управления и оптимизации таких сложных систем, как водная система в данном речном бассейне.

Полученная проблема управления может быть корректно поставленной проблемой при условии, что проведен соответствующий выбор территории, для которой эта проблема формулируется. Поэтому формулируются локальные задачи, имеющие допустимые решения, а затем глобальная проблема для всего речного бассейна.

## BOGDAN KACPRZYŃSKI

### PROBLÈME DE CONTRÔLE DE LA POLLUTION DES EAUX DANS UN BASIN VERSANT

On pose un problème contrôle de la pollution des eaux dans un bassin versant, en prenant en considération, hors de phénomène d'écoulement des eaux et de dispersion des matières polluantes dans l'eau, les facteurs suivants:

- les trois types de philosophies de traitement des pollutions: dilution, épuration et épuration par récupération des matières polluantes,
- les relations entre l'activité économique, la densité d'occupation — la consommation et le débit des matières polluantes dispersées sur un îlot donné,
- les normes fixés par l'Etat et les recommandations présentées par des spécialistes,



- les possibilités de mesurer la qualité de l'environnement et des contraintes de la part d'un système de traitement des informations qu'on a à la sortie des capteurs,
- les possibilités actuelles des méthodes de solution des problèmes de contrôle et d'optimisation des systèmes complexes.

Le problème-type qu'on obtient peut être bien posé dans le sens mathématique à condition qu'on a bien choisi un terrain pour lequel il est formulé. Pour ce raison là on pose des problèmes locaux qui ont des solutions admissibles et ensuite un problème global pour un bassin versant tout entier. A présent, le manque des méthodes de coordination des solutions locaux freine encore des calculs numériques des problèmes réels.



ZBIGNIEW TAYLOR

## Charakterystyka zmian w strukturze sieci transportowych w ujęciu grafowym

*Characterization of changes in the structure of transportation networks  
in a graph approach*

Zarys treści. Dotychczas stosowane wskaźniki, wprowadzone zwłaszcza przez K. J. Kanský'ego (1963), w sposób niejednoznaczny — zdaniem autora — różnicują grafy lub sieci o odmiennej strukturze. Autor proponuje zastosowanie wskaźnika S-I w ujęciu J. K. Orda (1967) jako pomocniczego do charakterystyki zmian zachodzących w strukturze sieci transportowych. Podaje dwa przykłady empiryczne: 1) rozwój sieci kolejowej woj. poznańskiego w latach 1870—1971, oraz 2) rozwój sieci transportowej miasta Poznania w latach 1880—1971.

Badania rozwoju sieci transportowych w aspekcie historycznym ograniczają się zawyczaj do przedstawiania ich przyrostu w wartościach bezwzględnych (w jednostkach długości) albo względnych (przyrost procentowy). Takie podejście, aczkolwiek dobrze charakteryzujące rozwój sieci, nie mówi nic o zmianach jej struktury przestrzennej. Tymczasem, z geograficznego punktu widzenia zmiany zachodzące w strukturze sieci w pewnym okresie są istotne, umożliwiając bowiem poznanie i wyjaśnienie wzajemnych zależności między rozwojem sieci i gospodarką obsługiwanych regionów.

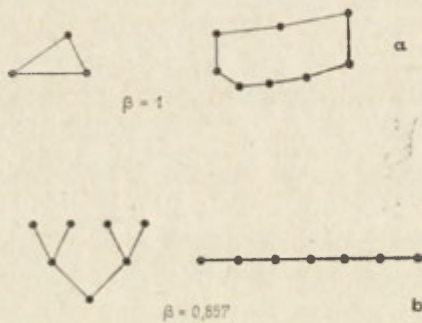
W ostatnich kilkunastu latach w badaniach ekonomiczno-geograficznych zaczęto stosować — jak się wydaje z powodzeniem — metody grafowe. Wywodzą się one z matematycznej teorii grafów, pojmowanej jako udział topologii algebraicznej, związany z relacjami na zbiorach, systemami algebraicznymi i strukturami (W. Pulczyn, 1968, s. 5). Literatura na temat zastosowań metod grafowych w badaniach ekonomiczno-geograficznych jest już całkiem pokaźna i została omówiona w osobnym artykule<sup>1</sup>. Badaniom różnych właściwości struktury sieci transportowych przy pomocy metod grafowych poświęcone są w części lub w całości m. in. następujące prace: W. L. Garrisona (1960), I Burtona (1962), K. J. Kanský'ego (1963), P. Haggetta i R. J. Chorleya (1969), R. Domańskiego (1970), W. E. Reeda (1970), W. A. Muraco (1972), N. Alao (1973), F. P. Stutza (1973), Z. Taylora (1973), S. A. Tarchowa (1974). Oczywiście analogiczne sytuacje występują przy analizowaniu sieci osadniczej regionu (J. W. Miedwiedkow, 1968; A. Zagożdżon, 1970, 1971), sieci telefonicznej (J. D. Nystuen i M. F. Dacey, 1961) i telewizyjnej (J. Łoboda, 1973), średniowiecznych ośrodków handlowych (F. R. Pitts,

<sup>1</sup> Por. Z. Taylor (1974).



1965), wyznaczaniu zasięgu ekumeny w ujęciu historycznym (F. W. Carter, 1969), czy też wzajemnych relacji przemysłowych (J. Campbell, 1974).

Wspólną cechą wszystkich wyżej wymienionych i niniejszej pracy jest to, że traktują sieć jako zbiór punktów lub węzłów (wierzchołków), połączonych zbiorem linii lub krawędzi. Podejście takie kładzie nacisk na układ połączeń między węzłami, czyli na relacje, ignoruje zaś informacje na temat rzeczywistych odległości metrycznych, w naszym przypadku również orientację. A zatem, sieć transportową jakiegos obszaru można przedstawić w postaci skończonego grafu płaskiego nieskierowanego<sup>2</sup>. W literaturze sugeruje się cały system wskaźników, które mierzą poszczególne aspekty struktury grafu. Najczęściej używane miary (por. tab. 1) oblicza się na podstawie dwóch rodzajów informacji. Pierwszy rodzaj — według liczby wierzchołków  $v$ , krawędzi  $e$  oraz podgrafów  $p$  (np.  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\pi$ ,  $\mu$ ), branych pod uwagę<sup>3</sup>. Drugi zbiór (średnica, dostępność, dostępność względna, dyspersja) opiera się na informacji odnośnie do długości drogi w grafie<sup>4</sup>. Kanský (1963), wykorzystując właściwości topologiczne grafów, szczególnie rozwinął pierwszy rodzaj wskaźników.



Ryc. 1. Wskaźnik  $\beta$  nie rozróżnia grafów o odmiennej wielkości i strukturze: a — obwody Hamiltona o różnej liczbie krawędzi i wierzchołków, b — grafy o odmiennej strukturze (z lewej drzewo, z prawej prosty graf łańcuchowy), ale o identycznej liczbie krawędzi i wierzchołków

The  $\beta$  index does not differentiate graphs of differing magnitude and structure: a — Hamiltonian circuits with different number of edges and vertices, b — differently-structured graphs (left — a tree, right — a simple chain graph), but having an identical number of edges and vertices

Bezpośrednim celem artykułu jest: 1) wskazanie, że dotychczas stosowane, pierwszego rodzaju, miary struktury grafów w sposób niedostateczny je różnicują, oraz 2) przedstawienie innej metody analizowania. Przedstawiana metoda, tzw. wskaźnik S-I Orda, w sposób bardziej wy-

<sup>2</sup> Podstawowe wiadomości z zakresu teorii grafów można znaleźć m. in. w pracach: C. Berge (1963), O. Ore (1966), W. Pulczyn (1968), H. Sachs (1970—72), W. K. Chen (1971), L. Szamkołowicz (1971) i J. Sedlacek (1972). W artykule ograniczono się do podania niezbędnych definicji.

<sup>3</sup> L. P. Cumminges, B. J. Manly i H. C. Weinand (1973) posuwają się dalej. Usiłują odpowiedzieć na pytanie, czy układy połączeń, a więc struktury dwu podobnych grafów, nie powstały przypadkowo. Rozwiązanie tego zagadnienia opierają na teorii prawdopodobieństwa i własnościach niektórych rozkładów statystycznych: dwumianowego, hipergeometrycznego, hipergeometryczno-dwumianowego i innych kombinacjach.

<sup>4</sup> Droga lub ścieżka nazywa się każdy ciąg uporządkowanych par wierzchołków:  $\langle x_1, x_2 \rangle$ ,  $\langle x_2, x_3 \rangle$ , ...,  $\langle x_{n-1}, x_n \rangle$ . Długość drogi  $l$  to ilość krawędzi (lub łuków, jeśli podaje się kierunek) w danym ciągu).

rażny różnicuje grafy z odmienną strukturą i nadaje się również do charakterystyki zmian struktury grafu, a więc i rozwoju sieci transportowych.

Krytykę miar rozpatrzemy na przykładzie wprowadzonego przez Kansky'ego wskaźnika  $\beta$ , który ma postać:

$$\beta = e/v, \quad (1)$$

gdzie:  $e$  — liczba krawędzi,  $v$  — liczba wierzchołków. Generalnie można wyróżnić tutaj dwa przypadki. Pierwszy, gdy rozpatrywane dwa lub więcej grafów mają różną liczbę krawędzi i wierzchołków, lecz ich stosunek jest stały (ryc. 1a). Relację tę obserwuje się w wypadku obwodów Hamiltona, czyli dróg, w których początkowy wierzchołek pierwszej krawędzi (łuku) jest końcowym wierzchołkiem ostatniej krawędzi drogi. Drugi przypadek występuje wówczas, gdy grafy o całkiem różnej strukturze mają identyczną liczbę krawędzi i wierzchołków, a tym samym stosunek ich jest stały (ryc. 1b). Podobne ograniczenia odnoszą się do wszystkich wskaźników pierwszego rodzaju:  $\alpha$ ,  $\mu$ ,  $\mu$  i innych<sup>5</sup>.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

$= [c_{xy}]$

Zachodzi przeto potrzeba przedstawienia innej metody, która różnicuje bardziej wyraźnie grafy o odmiennych strukturze, a które mają tę samą budowę według istniejących miar. Brak także — co już kilkakrotnie podkreślano (A. Zagózdźon, 1970, 1971; J. Łoboda, 1973) — jakiegoś syntetycznego wskaźnika, który reagowałby na wszystkie cechy grafu (sieci) jednocześnie.

<sup>5</sup> Krytykę innych wskaźników zawiera praca G. A. Jamesa i in. (1970), s. 15—16.

Wybrane wskaźniki charakteryzujące strukturę grafu płaskiego

Wskaźnik	Interpretacja	Przedział	Zastosowania
$\beta = e/v$	Stosunek liczby krawędzi do liczby wierzchołków. Oparty na założeniu, że wzrastającej spójności grafu towarzyszy odpowiednie zmniejszenie liczby wierzchołków, i wtedy $\beta$ przybiera wartości wyższe. Dla grafów płaskich od 0 do około 3	$0 \leq \beta \leq (v-1)/2$	Kansky (1963), Miedwiedkow (1968), Haggett i Chorley (1969), James i in. (1970), Zagożdżon (1970, 1971), Alao (1973), Łoboda (1973), Tarchow (1974)
$\gamma = e/3(v-2)$	Stosunek aktualnej liczby krawędzi do maksymalnie możliwej. Daje pojęcie o rozmiarach pożądanym uzupełnień w grafie (sieci)	$0 \leq \gamma \leq 1$ (również 0–100%)	Kansky (1963), Haggett i Chorley (1969), Domański (1970), James i in. (1970), Alao (1973), Tarchow (1974), Leusmann (1974)
(1) $\pi = c/d$ (2) $\pi = e/d$	(1) Stosunek aktualnej długości sieci do długości jej średnicy (por. niżej), lub (2) stosunek liczby krawędzi do średnicy grafu. Większa wartość $\pi$ oznacza sieć bardziej rozbudowaną	$\pi \geq 1$	(1) Kansky (1963), (2) Miedwiedkow (1968), Tarchow (1974)
$\mu = e - v + p$	Liczba cykloamatyczna lub pierwsza liczba Bettiego: w grafach spójnych równa aktualnej liczbie obwodów ( $p$ — liczba podgrafów)	$0 \leq \mu \leq \frac{(v-1)(v-2)}{2}$	Kansky (1963), James i in. (1970), Alao (1973), Tarchow (1974), Leusmann (1974)



$\delta(G) = \max_{x,y \in X} d_{x,y}$	<p>Srednica grafu: maksymalna liczba asocjacji, czyli największe oddalenie z danego wierzchołka do wszystkich pozostałych</p>	$1 \leq \delta(G) \leq v - 1$	<p>Kansky (1963), Pitts (1965), Carter (1969), Haggett i Chorley (1969), Taylor (1973), Tarchow (1974)</p>
$A_g = \sum_{x=1}^n d_{x,y}$	<p>Dostępność topologiczna: suma oddaleń z danego wierzchołka do wszystkich pozostałych w grafie (sieci)</p>	$v - 1 < A_g < \frac{v(v-1)}{2}$	<p>Shimbel<sup>1</sup>, Garrison (1960), Burton (1962), Kansky (1963), Carter (1969), Haggett i Chorley (1969), Muraco (1972), Stutz (1973), Taylor (1973)</p>
$\Omega_g = \frac{A_g - A_*}{A - A_*} \cdot 100$	<p>Względna dostępność topologiczna: stosunek różnicy dostępności danego wierzchołka i minimalnej jej wartości w grafie do różnicy maksymalnej i minimalnej wartości dostępności w grafie (sieci). Jeśli <math>A^* = A_g</math>, wówczas <math>\Omega_g = 100</math>; jeśli <math>A^* = A_g</math>, wówczas <math>\Omega_g = 0</math></p>	$0 \leq \Omega_g \leq 100$	<p>Stutz (1973)</p>
$D(G) = \sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n d_{x,y}$	<p>Dyspersja grafu: suma wskaźników dostępności</p>	$v(v-1) < D(G) < \frac{v^2(v-1)}{2}$	<p>Shimbel<sup>1</sup>, Garrison (1960), Burton (1962), Kansky (1963), Haggett i Chorley (1969), Taylor (1973)</p>
$G_p = \frac{v^2 - v}{2} - e/v$	<p>Stopień rozwinięcia grafu: ilość połączeń brakujących do grafu zupełnego, przypadających na jeden węzeł; informuje o rozmiarze potrzebnych uzupełnień w sieci</p>	$G_p \geq 0$	<p>Zagozdzon (1970, 1971), Łoboda (1973)</p>

<sup>1</sup> A. Shimel (1953). Structural parameters of communication networks. "Bulletin of Mathematical Biophysics", Vol. XV, pp. 501—507. Według W. L. Garrisona (1960), I. Burtona (1962) i K. J. Kansky'ego (1963).

Oba postulaty spełnia równocześnie wskaźnik przedstawiony w pracy G. A. Jamesa, A. D. Cliffa, P. Haggetta i J. K. Orda (1970), a pod względem statystycznym opracowany przez J. K. Orda (1967). Wielkość wskaźnika zależy od analizy rozkładu częstości oddaleń  $d_{xy}$  rozważanego grafu<sup>6</sup>. Załóżmy, że dla sieci obejmującej  $n$  węzłów, dana jest zero-jedynkowa macierz połączeń  $[c_{xy}]$ , z której z kolei można otrzymać macierz oddaleń, czyli najkrótszych dróg  $[d_{xy}]$ . W obrębie  $[d_{xy}]$  każda najkrótsza droga  $l$  (przy czym  $0 \leq l \leq \delta(G)$ , gdzie:  $\delta$  średnica grafu), wykazuje określoną częstość  $f_l$ . Na podstawie tej informacji można skonstruować histogram lub rozkład częstości,  $F(d_{xy})$ , dróg o najmniejszej długości w  $[d_{xy}]$ . Przykładowo, dla normalnotorowej sieci kolejowej woj. poznańskiego z roku 1870 (ryc. 3) wygląda to następująco:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	0	2	1	2	3	2	3	4	5	6	10	9	8	7	7	8	9	10	11	12	13	13	14
2	2	0	1	2	3	2	3	4	5	6	10	9	8	7	7	8	9	10	11	12	13	13	14
3	1	1	0	1	2	1	2	3	4	5	9	8	7	6	6	7	8	9	10	11	12	12	13
4	2	2	1	0	1	2	3	4	5	6	10	9	8	7	7	8	9	10	11	12	13	13	14
5	3	3	2	1	0	3	4	5	6	7	11	10	9	8	8	9	10	11	12	13	14	14	15
6	2	2	1	2	3	0	1	2	3	4	8	7	6	5	5	6	7	8	9	10	11	11	12
7	3	3	2	3	4	1	0	1	2	3	7	6	5	4	4	5	6	7	8	9	10	10	11
8	4	4	3	4	5	2	1	0	1	2	6	5	4	3	3	4	5	6	7	8	9	9	10
9	5	5	4	5	6	3	2	1	0	1	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	8	9
10	6	6	5	6	7	4	3	2	1	0	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8
11	10	10	9	10	11	8	7	6	5	4	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	11	12
12	9	9	8	9	10	7	6	5	4	3	1	0	1	2	4	5	6	7	8	9	10	10	11
13	8	8	7	8	9	6	5	4	3	2	2	1	0	1	3	4	5	6	7	8	9	9	10
14	7	7	6	7	8	5	4	3	2	1	3	2	1	0	2	3	4	5	6	7	8	8	9
15	7	7	6	7	8	5	4	3	2	1	5	4	3	2	0	1	2	3	4	5	6	6	7
16	8	8	7	8	9	6	5	4	3	2	6	5	4	3	1	0	1	2	3	4	5	5	6
17	9	9	8	9	10	7	6	5	4	3	7	6	5	4	2	1	0	1	2	3	4	4	5
18	10	10	9	10	11	8	7	6	5	4	8	7	6	5	3	2	1	0	1	2	3	3	4
19	11	11	10	11	12	9	8	7	6	5	9	8	7	6	4	3	2	1	0	1	2	2	3
20	12	12	11	12	13	10	9	8	7	6	10	9	8	7	5	4	3	2	1	0	1	1	2
21	13	13	12	13	14	11	10	9	8	7	11	10	9	8	6	5	4	3	2	1	0	2	3
22	13	13	12	13	14	11	10	9	8	7	11	10	9	8	6	5	4	3	2	1	2	0	1
23	14	14	13	14	15	12	11	10	9	8	12	11	10	9	7	6	5	4	3	2	3	1	0

$=|d_{xy}|$

1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$f_1$	23	44	52	50	44	44	42	44	44	40	32	24	16	16	10	2

Dla jakiegokolwiek rozkładu  $F(d_{xy})$ ,  $f_0 = v$  i dla  $f_1$ , przy czym  $1 > 0$ , wszystkie oddalenia liczone są podwójnie: jako  $(x, y)$  i jako  $(y, x)$ . Choćby rozważa się symetryczne macierze o postaci  $[c_{xy}]$ , to podwójne liczenie dla  $1 > 0$  jest konieczne; wymagane jest najbardziej dla  $1 = 1$ , odkąd  $f_1 = 2e$ , gdzie:  $e$  — liczba krawędzi.

$F(d_{xy})$  jest rozkładem dyskretnym. Przedstawiana miara, tzw. wskaźnik S-I (J. K. Ord, 1967) podaje sposób określenia, który teoretyczny

<sup>6</sup> Oddaleniem  $d_{xy}$  wierzchołków nazywa się długość najkrótszej drogi od  $x$  do  $y$ , tj. drogi składającej się z najmniejszej ilości krawędzi (łuków).

rozkład częstości jest najdokładniej aproksymowany przez  $F(d_{xy})$ . Aby zdefiniować wskaźnik S-I, trzeba uprzednio otrzymać trzy pierwsze momenty  $F(d_{xy})$ , różne od zera. Pierwszy moment lub wartość przeciętna,  $\mu_1$ , wynosi:

$$\mu_1 = \bar{l} = \frac{1}{N} \sum_{l=0}^{\delta} f_l \cdot l, \quad (2)$$

$$\text{gdzie: } N = \sum_{l=0}^{\delta} f_l.$$

Momenty centralne: drugi i trzeci,  $\mu_2$  i  $\mu_3$ , wynoszą odpowiednio:

$$\mu_2 = \frac{1}{N} \sum_{l=0}^{\delta} f_l (l - \bar{l})^2, \quad (3)$$

oraz

$$\mu_3 = \frac{1}{N} \sum_{l=0}^{\delta} f_l (l - \bar{l})^3. \quad (4)$$

Oznaczamy:  $S = \mu_3 / \mu_2$ ; (5)

oraz  $I = \mu_2 / \mu_1$ . (6)

Używając wskaźnika S-I, zbiór teoretycznych rozkładów dyskretnych, opartych na szeregu hipergeometrycznym, można przedstawić na płaszczyźnie S-I. Aby zbadać strukturę jakiegokolwiek grafu (sieci), wystarczy obliczyć wartości S oraz I, i nanieść ich pozycje na wykres (por. ryc. 2 i 4). Opierając się na tym wykresie można rozróżnić grafy ze względu na ich strukturę<sup>7</sup>.

Na podstawie analizowania wielu hipotetycznych grafów przy pomocy wskaźnika S-I zaobserwowano m. in. następujące właściwości<sup>8</sup>.

1. Obwody Hamiltona z parzystą ilością węzłów leżą na lub w pobliżu linii JX, zaś z nieparzystą ilością węzłów na łuku poniżej GJX (ryc. 2a). Jeśli ilość węzłów wzrasta, wówczas łuk zbliża się asymptotycznie do osi I. Dla wszystkich węzłów, im większa wartość  $v$ , tym dalej od punktu zerowego współrzędnych wykresu znajduje się wartość wskaźnika. Wskaźnik S-I różnicuje obwody Hamiltona ze względu na ich wielkość.

2. Proste grafy łańcuchowe (zob. ryc. 1b) układają się na łuku na obszarze PJX. Wraz ze wzrostem ilości węzłów, wartość S-I oddala się od punktu współrzędnych (ryc. 2b).

3. Grafy gwiazdowe z jednym punktem zbieżności układają się w linii prostej poniżej JX. Jeśli ilość węzłów wzrasta, wtedy S oraz I maleją (ryc. 2c).

4. Grafy o strukturze pajęczyny układają się wzdłuż linii równoległej biegnącej bardziej na lewo od podobnej dla grafów gwiazdowych (ryc. 2d).

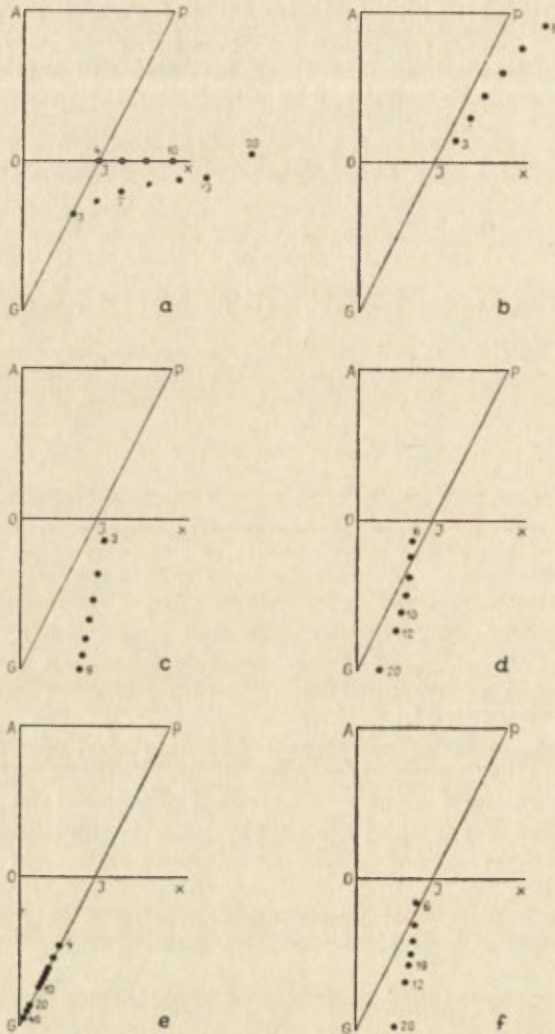
5. Silnie spójne grafy, to jest mające drogę dla każdego z dwu wierzchołków  $x, y$ , leżą na linii JG, przy czym jeśli ilość węzłów rośnie, S oraz I maleją (ryc. 2e).

6. Im graf jest mniej spójny, tym bardziej oddala się od linii GJP. W praktyce, jeśli graf staje się mniej spójny, wtedy liczba krawędzi przypadających na jeden wierzchołek zmniejsza się.

<sup>7</sup> Do podobnego wniosku doszedł niedawno S. A. Tarchow (1974, s. 32–34), który na dwu hipotetycznych przykładach pokazał zastosowanie wskaźnika S-I.

<sup>8</sup> G. A. James, A. D. Cliff, P. Haggett, J. K. Ord (1970), s. 20–21.





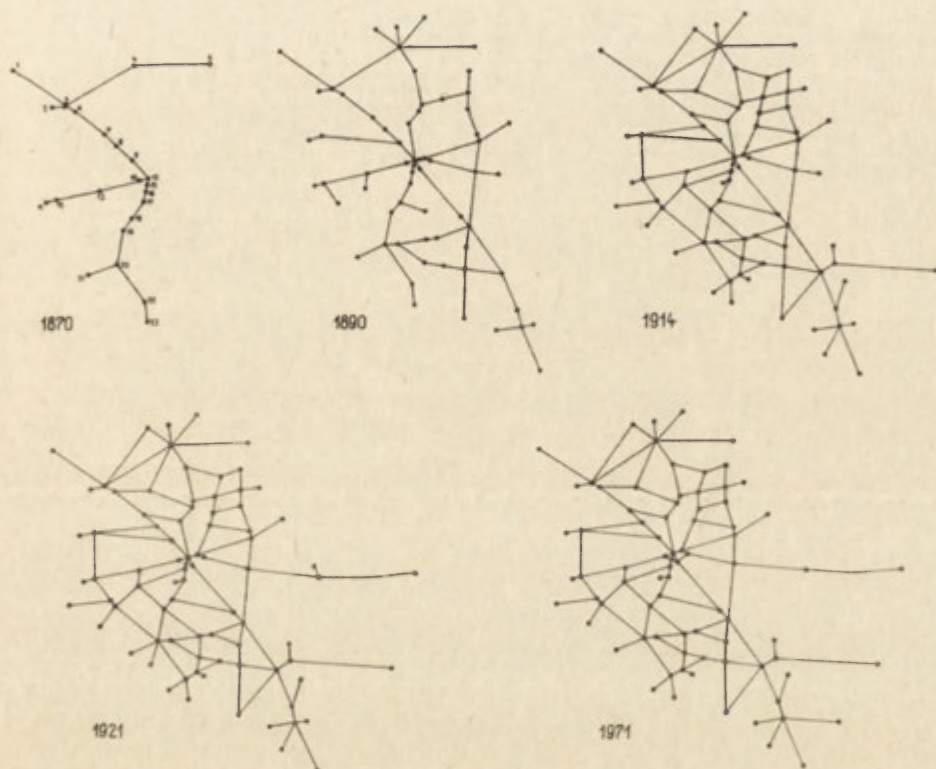
Ryc. 2. Wskaźnik S-I dla wybranych typów grafów: a — obwody Hamiltona, b — proste grafy łańcuchowe, c — grafy gwiazdowe, d — grafy o strukturze „pajęczyny”, e — grafy silnie spójne, f — grafy z dwoma węzłami silnie spójnymi. Liczby oznaczają ilość wierzchołków. Źródło: G. A. James, A. D. Cliff, P. Haggett, J. K. Ord (1970)

The S-I index for selected graph types: a — Hamiltonian circuits, b — simple chain graphs, c — star graphs, d — cobweb graphs, e — completely connected graphs, f — graphs with two fully connected nodes. The numbers stand for the number of vertices. Source: G. A. James, A. D. Cliff, P. Haggett, J. K. Ord (1970)

7. Kiedy rozważa się grafy ze stałą liczbą węzłów, średnie oddalenie  $l$  i stąd dyspersja  $D(G)$  wzrasta wraz z oddalaniem się od linii GP.

8. Prawie wszystkie grafy płaskie, również rozpatrywane niżej w przykładach 1 i 2, spełniają nierówność:  $S - 2l - 1 < 0$ .

Własności powyższe dotyczą grafów o wyraźnie określonej strukturze. W rzeczywistości sprawa nie przedstawia się tak prosto, gdyż struktura istniejących sieci — pod wpływem oddziaływania różnorodnych czynników: topograficznych, ekonomicznych, politycznych i innych — jest bardziej złożona. Niemniej przy geograficznej interpretacji struktury sieci, pomocne okazują się rozpoznane właściwości grafów prostych. Zastosowanie wskaźnika S-I do badania rozwoju czyli zmian struktury sieci transportowych przedstawia się na dwu przykładach empirycznych: sieci regionalnej i miejskiej.

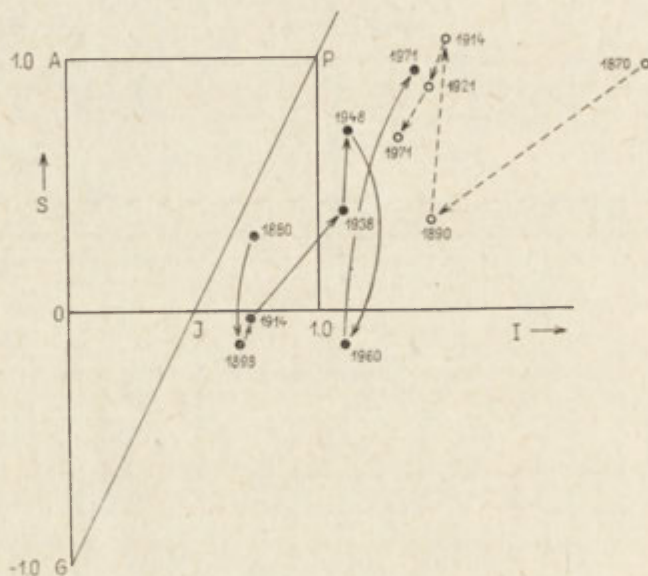


Ryc. 3. Sieć kolejowa woj. poznańskiego (1870—1971) w postaci grafu płaskiego nieskierowanego. Opracowane na podstawie: T. Lijewski (1973), s. 106  
Poznań voivodship rail network (1870—1971) in the form of a planar undirected graph. After: T. Lijewski (1973), p. 106.

*Przykład 1. Rozwój sieci kolejowej woj. poznańskiego.* Sieć kolejowa obejmuje linie normalnotorowe na obszarze woj. poznańskiego — ze względu na porównywalność danych w granicach 1971 r. — i niektóre na terenie województw sąsiednich. Pomija się jedynie niewielki odcinek magistrali węglowej na wschód od Koła, jako element obcy, nie mający styczności z resztą sieci. Jako węzły przyjmuje się: 1) stacje początkowe — końcowe, 2) miejscowości leżące u zbiegu co najmniej trzech linii na terenie woj. poznańskiego i ościennych, jeśli co najmniej jedna z nich

biegnie częściowo przez obszar woj. poznańskiego, 3) miejscowości leżące na linii (zbieg dwu szlaków), jeżeli w późniejszym okresie stanowiły węzeł kolejowy. Nie bierze się natomiast pod uwagę zejścia szlaków normalno- i wąskotorowego. Jako krawędzie przyjmuje się odcinki linii kolejowych, łączących określone wyżej węzły. Tak uproszczoną sieć kolejową woj. poznańskiego przedstawia się w postaci grafu płaskiego nieskierowanego w pięciu przekrojach czasowych (ryc. 3).

Z tab. 2 i wykresu (ryc. 4) widać, że wszystkie wartości S-I znajdują się na prawo od linii PJG, lecz różnią znacznie lokalizacją szczegółową.



Ryc. 4. Rozwój sieci w świetle wskaźnika S-I. Kółka puste — sieć kolejowa woj. poznańskiego, kółka pełne — sieć transportowa m. Poznania  
Development of the network in the light of the S-I index. Blank circles — Poznań voivodship rail network, filled circles — transportation network of the city of Poznań

Tabela 2

Rozwój sieci kolejowej woj. poznańskiego  
w świetle wskaźnika S-I

L. p.	Sieć kolejowa w roku	S	I
1	1870	0,975	2,318
2	1890	0,360	1,451
3	1914	1,082	1,537
4	1921	0,894	1,457
5	1971	0,691	1,360



Sieć kolejowa z 1870 jest słabo rozwinięta, a przedstawiający ją graf ma strukturę drzewa (por. ryc. 1b). Ilość węzłów w stosunku do ilości krawędzi jest relatywnie duża, i stąd też punkt reprezentujący tę sieć jest najbardziej, z wszystkich rozpatrywanych, oddalony od początku układu współrzędnych. Wytlumaczenie tego niekorzystnego stosunku ilości krawędzi do ilości węzłów można znaleźć w historii gospodarczej regionu; budowano wówczas główne połączenia kolejowe, zwłaszcza w zachodniej Polsce, m. in. linie łączące Poznań ze Szczecinem, Wrocławiem i Berlinem. W tym czasie powstają też dwa połączenia, zorientowane w kierunku stolicy Prus, co wynikało z ówczesnej sytuacji politycznej, a które obecnie mają znaczenie drugorzędne (T. Lijewski, 1959).

W okresie następnego dwudziestolecia, tj. od 1890 r., spójność sieci stopniowo rośnie, o czym można wnioskować z przybliżenia się punktu do linii PJG. O ile poprzednio nie było ani jednego obwodu Hamiltona, o tyle teraz jest ich aż siedem. Świadczy to o tym, że szybciej niż budowa nowych odcinków odbywa się zagęszczanie sieci. Co prawda powstają wtedy wszystkie ważniejsze, z wyjątkiem „warszawskiej”, linie wychodzące z Poznania, lecz stopniowo zaczyna przeważać inna tendencja: zagęszczanie sieci na obszarze byłego zaboru pruskiego. Według T. Lijewskiego (1959) zagęszczanie „odbywało się najczęściej w ten sposób, że od linii głównej prowadzono odgałęzienie do jakiegoś ośrodka, pozostawionego dotychczas na uboczu. Później takie odgałęzienie było zwykle przedłużane aż do następnej linii głównej. Czasem budowano linie drugorzędne od razu przez całą szerokość oka sieci kolei głównych”.

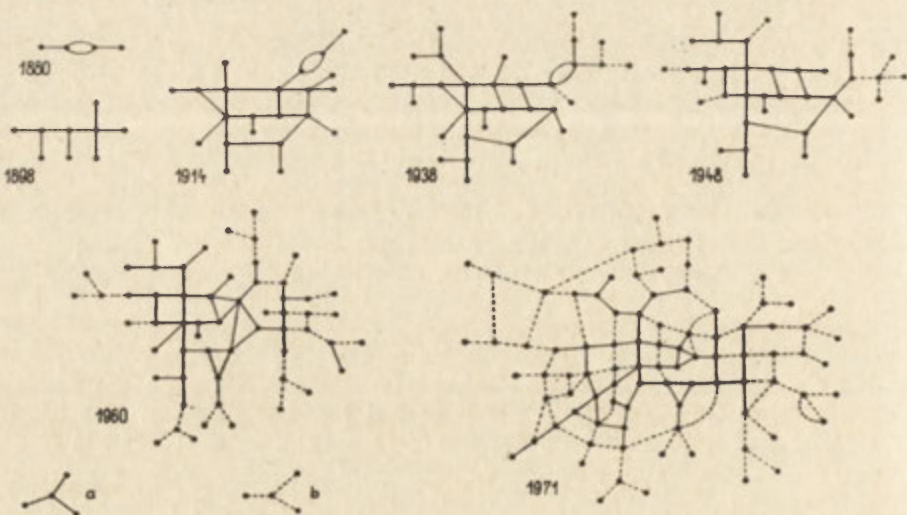
Poważne zmiany ilościowe (wzrost liczby węzłów) i jakościowe (struktura sieci bardziej złożona) obserwuje się porównując stany z lat 1890 i 1914. Widać, iż rozbudowie sieci kolejowej nie towarzyszy proporcjonalne jej zagęszczanie. Na przykład liczne linie prowadzące w kierunku byłej granicy rosyjskiej kończą się ślepo.

Nieznaczną poprawę spójności (ryc. 4) obserwuje się w okresach następnych — lata 1921 i 1971 — co można tłumaczyć następująco. Po I wojnie światowej na obszarze woj. poznańskiego prawie zupełnie zanika budownictwo kolei. Łączy się jedynie sieci byłych zaborów pruskiego i rosyjskiego; powstaje wtedy linia Poznań — Warszawa, poprzez zbudowanie odcinka ze Strzałkowa do Kutna. W związku ze zwiększeniem przewozów z zachodu na wschód podczas II wojny światowej, Niemcy rozbudowują w 1942 r. węzeł poznański, co również powoduje wzrost spójności sieci. Wreszcie, po wojnie niektóre nierentowne odcinki (np. Leszno — Góra Śląska) zamyka się dla ruchu; tym samym sieć staje bardziej zwarta.

*Przykład 2. Rozwój sieci transportowej miasta Poznania w latach 1880—1971 w siedmiu przekrojach czasowych.* Jako węzły przyjmuje się przystanki początkowe — końcowe poszczególnych tras oraz ich skrzyżowania między sobą. Natomiast krawędzie odpowiadają odcinkom tras tramwajowych, autobusowych i przejściowo (1938—1960) trolejbusowych, łączących poszczególne węzły. Sieć transportową miasta w postaci grafu płaskiego nieskierowanego przedstawia ryc. 5.

Podobnie jak w przykładzie 1, wszystkie wartości wskaźnika S — I zajmują miejsca na prawo od linii PJG, z tym jednak, że leżą bliżej niej (ryc. 4). Ogólnie, położenie punktów świadczy o relatywnie większej spójności sieci transportowej miasta niż regionu.

Sieć tramwaju konnego z 1880 r. obejmuje zaledwie dwie linie,



Ryc. 5. Sieć transportowa miasta Poznania (1880—1971) w postaci grafu płaskiego nieskierowanego: a — sieć tramwajowa, b — sieci autobusowa względnie trolejbusowa

The transportation network of the city of Poznań (1880—1971) in the form of a planar undirected graph: a — tram network, b — bus or trolley-bus networks

a przedstawiający ją graf ma strukturę zbliżoną do łańcuchowego. Znikoma liczba węzłów — cztery, sprawia, że punkt reprezentujący tę sieć na wykresie S — I nie jest zbyt oddalony od początku układu współrzędnych. Tak ubogą sieć obserwuje się tylko w 1880 r.

Po uruchomieniu tramwaju elektrycznego w 1898 r. i stworzeniu

Tabela 3

Rozwój sieci transportowej m. Poznania  
w świetle wskaźnika S-I

L. p.	Sieć transportowa w roku	S	I
1	1880	0,300	0,750
2	1898	-0,136	0,690
3	1914	-0,014	0,711
4	1938	0,400	1,104
5	1948	0,720	1,146
6	1960	-0,120	1,113
7	grudzień 1971	0,968	1,393

czterech linii łączących ówczesne przedmieścia z centrum, spójność sieci maleje, o czym można wnosić z oddalenia się punktu od linii PJG. O ile poprzednio istniał jeden prosty obwód Hamiltona, o tyle w 1898 r. nie ma żadnego. Rozgałęzianie się grafu poprzedza tworzenie elementów ob-



wodowych, i jako takie jest charakterystyczne dla sieci transportowych.

W latach poprzedzających wybuch I wojny światowej przedłuża się istniejące, jak również buduje nowe odcinki sieci. Ilość elementów obwodowych sieci w stosunku do ilości węzłów jest bliska optymalnej. Oznacza to, że sieć tramwajowa z 1914 r. jest najbardziej zwarta. Na ogólną liczbę 22 węzłów obserwuje się aż pięć obwodów Hamiltona. Obraz ten wyraźnie zaznacza się na wykresie S — I, gdzie odpowiedni punkt leży prawie na linii JX.

Porównując rok 1938 ze stanem poprzednim widać, że rozwojowi sieci nie towarzyszy odpowiednie jej zagęszczanie. Przy wzroście liczby węzłów z 22 na 33 nadal obserwuje się tylko pięć obwodów Hamiltona. Wynika to z faktu, iż wraz z rozwojem miasta powstawała potrzeba połączenia śródmieścia z ówczesnymi peryferiami: Naramowicami, Osiedłem Warszawskim i Starołąką (linie autobusowe) oraz Główną (linia trolejbusowa).

Stan z r. 1948 przedstawia pewien regres w stosunku do okresu poprzedniego. Wprawdzie liczba węzłów wzrosła z 33 na 36, lecz ilość elementów obwodowych zmalała. Składają się na to dwie przyczyny. Po pierwsze, zniszczenie wojenne, np. nie odbudowana po wojnie trasa z Garbar na Chwaliszewo, łącząca lewo- i prawobrzeżną część Poznania. Po drugie, decyzja komisji urbanistycznej o wycofaniu tramwaju ze Starego Rynku. Linie autobusowe i trolejbusowe nie mają większego wpływu na wzrost spójności sieci, gdyż w dalszym ciągu obsługują przedmieścia.

Systematyczna odbudowa i rozbudowa sieci, zwłaszcza autobusowej doprowadza w 1960 r. do znacznego wzrostu ilości węzłów i stosunkowo mniejszego elementów obwodowych, szczególnie sieci tramwajowej. Położenie punktu nieco poniżej linii JX świadczy o względnie dużej spójności. Zagęszczenie osiąga się poprzez wprowadzenie linii autobusowych i trolejbusowych — substytucyjnych względem tramwajowych (ryc. 5).

W końcu dziesięciolecia 1960—1970 zaczyna się rozwijać elementy obwodowe sieci tramwajowej. Bardziej wyraźna jest jednak tendencja przeciwna, sprawiająca, że przy dużym ogólnym rozwoju sieci transportowej, spójność jej generalnie maleje. Ze względu na przebudowę ważnego węzła transportowego w centrum miasta w 1971 r. zamyka się dla ruchu kilka śródmiejskich odcinków sieci tramwajowej. Jednocześnie potrzeby miasta, a zwłaszcza strefy podmiejskiej sprawiają, że szczególnie szybko rozwijają się linie autobusowe o przebiegu radialnym względem śródmieścia, przy stosunkowo małej ilości bezpośrednich połączeń między peryferiami.

Jak widać z obu przykładów, główną zaletą wskaźnika S — I jest możliwość wymiernego uchwycenia zmian w strukturze sieci, zresztą nie tylko transportowych. Przy jego pomocy można stwierdzić, jaki jest przeważający kierunek rozwoju sieci w danym okresie: czy rozwój polega na wytyczaniu linii w nowych kierunkach, czy też na odpowiednim zagęszczaniu istniejącej już sieci. W przeciwieństwie do szeregu wskaźników Kansky'ego (1963), z których każdy reagował na inną właściwość struktury grafu, wskaźnik S — I jest niewątpliwie bardziej precyzyjny. Trzeba jednak przyznać, iż jego wyliczenie jest niewspółmiernie bardziej pracochłonne niż wskaźników Kansky'ego.

Oczywiście, wyliczenie wartości wskaźnika S — I nie zastąpi, tylko co najwyżej może ułatwić poprawną interpretację — ukrytych niejednokrotnie — zmian zachodzących w sieci. Struktura istniejących w rze-



czywistości sieci jest czasem bardzo złożona. Stąd też wynika potrzeba znalezienia możliwie bardziej obiektywnego sposobu grupowania sieci na podstawie omawianego wskaźnika.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Alao N., 1970. *A note on the solution matrix of a network*. „Geographical Analysis”, Vol. II, No. 1, pp. 83—88.
- (2) Alao N., 1973. *Some aspects of network theory*. „Geographia Polonica”, 25, pp. 107—137.
- (3) Berge C., 1963. *Théorie des graphes et ses applications*. Paris: Dunod (II wyd.).
- (4) Burton I., 1962. *Accessibility in northern Ontario: An application of graph theory to a regional highway network*. University of Toronto: Department of Geography (maszynopis powielony).
- (5) Campbell J., 1974. *Selected aspects of the interindustry structure of the state Washington*, 1967. „Economic Geography”, Vol. 50, No. 1, pp. 35—46.
- (6) Carter F. W., 1969. *An analysis of the medieval Serbian oecumene: A theoretical approach*. „Geografiska Annaler”, Vol. 51 B, No. 1, pp. 39—56.
- (7) Chen W. K., 1971. *Applied graph theory*. Amsterdam — London: North-Holland Publishing Company.
- (8) Cummings L. P., Manly B. J., Weinand H. C., 1973. *Measuring association in link-node problems*. „Geoforum”, Vol. V, No. 13, pp. 43—51.
- (9) Domański R., 1970. *Syntetyczna charakterystyka obszaru. Na przykładzie Okręgu Przemysłowego Konin—Łęczycza—Inowrocław*. Komitet i Zakład Badań Rejonów Uprzemysławianych PAN. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- (10) Garrison W. L., 1960. *Connectivity of the interstate highway system*. „Regional Science Association, Proceedings”, Vol. VI, pp. 121—137.
- (11) Haggett P., Chorley R. J., 1969. *Network analysis in geography*. London: Edward Arnold.
- (12) James G. A., Cliff A. D., Haggett P., Ord J. K., 1970. *Some discrete distributions for graphs with application to regional transport networks*. „Geografiska Annaler”, Vol. 52 B, No. 1, pp. 14—21.
- (13) Kansky K. J., 1963. *Structure of transport networks: Relationships between network geometry and regional characteristics*. „Research Papers”, No. 84. University of Chicago: Department of Geography.
- (14) Leusmann Ch., 1974. *Netze — ein Überblick über Methoden ihrer strukturellen Erschliessung in der Geographie*. „Erdkunde”, Bd. 28, H. 1, S. 55—67.
- (15) Lijewski T., 1959. *Rozwój sieci kolejowej Polski*. „Dokumentacja Geograficzna”, z. 5.
- (16) Lijewski T., 1973. *Sieć kolejowa. Rozwój historyczny (mapa w:) Narodowy Atlas Polski*, s. 106. Warszawa: Ossolineum — Instytut Geografii PAN.
- (17) Łoboda J., 1973. *Rozwój sieci nadającej program telewizyjny w Polsce w ujęciu grafowym*. „Czasopismo Geograficzne”, t. XLIV, z. 1, 13—31.
- (18) Miedwiedkow J. W., 1968. *Topologičeskiej analiz sietiej nasielennyh miest*. „Woprosy Geografii”, No. 77, s. 159—167. Moskwa: Izdatelstwo Mysl.
- (19) Muraco W. A., 1972. *Intraurban accessibility*. „Economic Geography”, Vol. 48, No. 4, pp. 308—405.
- (20) Nystuen J. D., Dacey M. F., 1961. *A graph theory interpretation of nodal*

- regions. „Regional Science Association, Papers and Proceedings”, Vol. VII, pp. 29—42 (Także w: „Geographia Polonica”, 15, pp. 135—151).
- (21) Ord J. K., 1967. *On a system of discrete distributions*. „Biometrika”, Vol. 54, No. 3—4, pp. 649—656.
- (22) Ore O., 1966. *Wstęp do teorii grafów*. Warszawa. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- (23) *Osiemdziesiąt lat komunikacji miejskiej w Poznaniu*, 1960. Poznań: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne.
- (24) Otremba G., 1971. *Zur Anwendung quantitativer Methoden und mathematischer Modelle in der Geographie*. „Geographische Zeitschrift”, Jg. 59, H. 1, S. 1—22.
- (25) *Pięćdziesiąt lat tramwaju elektrycznego w Poznaniu*, 1948. Poznań: Miejska Poznańska Kolej Elektryczna.
- (26) Pitts F. R., 1965. *A graph theoretic approach to historical geography*. „The Professional Geographer”, Vol. XVII, No. 5, pp. 15—20.
- (27) Pulczyn W., 1968. *Elementy teorii grafów*. Centrum Obliczeniowe PAN. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- (28) Reed W. T., 1970. *Indirect connectivity and hierarchies of urban dominance*. „Association of American Geographers, Annals”, Vol. 60, No. 4, pp. 770—785.
- (29) Sachs H., 1970—72. *Einführung in die Theorie der endlichen Graphen*. Leipzig: BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft.
- (30) Sedláček J., 1972. *Einführung in die Graphentheorie*. Leipzig: BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft (II wyd.).
- (31) Stutz F. P., 1973. *Accessibility and the effect of scalar variation on the powered transportation connection matrix*. „Geographical Analysis”, Vol. V, No. 1, pp. 61—66.
- (32) Szamkołowicz L., 1971. *Teoria grafów skończonych*. Instytut Filozofii i Socjologii PAN. Wrocław: Ossolineum.
- (33) Tarchow S. A., 1974. *Primenenie teorii grafow w izuczenii konfiguracji gorodow*. Moskiewskij Gosudarstwiennyj Uniwersitet im. Łomonosowa: Geograficeskij Fakultet (maszynopis).
- (34) Taylor Z., 1973. *Próba badania dostępności miejskiego systemu transportowego na przykładzie Zielonej Góry (w:) Prace z zakresu geografii ekonomicznej*, s. 71—82. „Zeszyty Naukowe”, ser. I. Poznań: Wyższa Szkoła Ekonomiczna.
- (35) Taylor Z., 1974. *Zastosowania metod grafowych w badaniach ekonomiczno-przestrzennych*. „Czasopismo Geograficzne”, t. XLV, z. 3, s. 337—348.
- (36) Zagożdżon A., 1970. *Metody grafowe w badaniach osadnictwa*. „Przegląd Geograficzny”, t. XLII, z. 2, s. 335—348.
- (37) Zagożdżon A., 1971. *Analiza układów przestrzennych osiedli rejonu uprzemysławianego z wykorzystaniem technik z zakresu teorii grafów (w:) Rejony uprzemysławiane. Problematyka i badania*, s. 289—296. Komitet i Zakład Badań Rejonów Uprzemysławianych PAN. Warszawa. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

## ЗБИГНЕВ ТАЙЛОП

## ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ В СТРУКТУРЕ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПО ТЕОРИИ ГРАФОВ

С географической точки зрения существенным является изучение изменений, происходящих в структуре транспортных сетей. Такие исследования



облегчают выявление взаимозависимостей между развитием сети и экономикой обслуживаемых регионов.

Согласно теории графов, транспортная сеть рассматривается как множество точек или узлов, соединяемых множеством линий или граней. При таком подходе на первое место выдвигается система связей между узлами (соотношения), а не принимаются во внимание информации о действительных метрических расстояниях, в нашем случае также и ориентация. Цель статьи это доказать, что применяемые, до сих пор, размеры структуры графа, опирающиеся на число вершин, граней и подграфов, недостаточно ее дифференцируют и что необходим иной метод анализа. Критика показателей, особенно широко развитых К. Канским (1963), опирается не только на факт, что они слабо дифференцируют графы с иной структурой. Необходимость другого измерения обоснована также отсутствием синтетического показателя, который учитывал бы одновременно все признаки графа.

Обоим требованиям одновременно отвечает показатель  $s-I$ , разработанный в статистическом отношении Ордом (1967). При помощи показателя  $s-I$  автор исследовал на двух эмпирических примерах развитие (изменение структуры) транспортных сетей (железнодорожной сети познаньского воеводства за 1870—1971 гг. транспортной сети города Познани за 1880—1971 гг.). Из обоих примеров видно, что главное достоинство показателя — это возможность измеримо уловить изменения в структуре сетей, впрочем не только транспортных. С его помощью можно уловить преобладающее направление в данный период: заключается ли оно в определении линий по новым направлениям или же в соответствующем сгущении имеющихся уже сетей.

В противоположность ряду мер Канского, показатель  $s-I$  несомненно более точный. Надо однако признать, что его вычисление значительно более трудоемкое чем показателей  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\lambda$ , или (ср. таб. I). Насмненно, вычисление показателя  $s-I$  облегчает правильное толкование скрытый порой изменений происходящих в структуре сети.

Пер. Б. Миховского

ZBIGNIEW TAYLOR

#### CHARACTERIZATION OF CHANGES IN THE STRUCTURE OF TRANSPORTATION NETWORKS IN A GRAPH APPROACH

From a geographical point of view it is essential to study changes occurring in the structure of transportation networks. Such studies facilitate explanation of interdependencies between the development of a network and the economy of the areas it serves.

According to a convention adopted from the graph theory, a transportation network is treated as a set of points or nodes connected by a set of lines or edges. Such an approach puts emphasis on the system of connexions between the nodes (relations); yet, on the other hand, it ignores the information on the actual metric spacing, and, in our case, orientation as well. The goal of this article is to show that the graph structure measures employed so far, as based on the number of vertices, edges and subgraphs, do not differentiate this structure in a satisfactory manner; and we aim to present a different method of analysis. Our criticism of the indices developed especially extensively by K. J. Kansky (1963) stems not only from the fact that they inadequately differentiate graphs



of differing structure. The need for a different measure is also justified by lack of an integrated index which would react to all the features of a graph at once.

Both postulates are satisfied simultaneously by the S-I index, developed in respect of statistics by J. K. Ord (1967). By means of the S-I index this author examined on two empirical instances the development (= changes in their structure) of transportation networks (the networks: Poznan voivodship railway network in the years 1870—1971, and the transportation network of the city of Poznan in the years 1880—1971). It follows from both examples that the chief advantage of the index is that it affords an opportunity to capture in an appreciable way the changes taking place in the structure of the networks; at any rate, not only transportation ones. With the aid of the index we can ascertain what is the prevailing trend in the development of a network in a given period: whether it consists in tracing out lines in new direction, or in an appropriate increasing of the density of the already existing networks. In contrast to a number of Kansky's measures, the S-I index is beyond doubt more precise. It should be admitted however that its calculation much more labour-consuming than that of the  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\pi$ , or  $\mu$  indices (cf. table 1). Certainly, calculation of the S-I index facilitates a correct interpretation of frequently latent changes occurring in the structure of a network.

Translated by *Ireneusz Jakubczak*



ANDRZEJ WRONA

## Problemy degradacji i ochrony powierzchni ziemi w Rybnickim Okręgu Węglowym

*Problems of erosive degradation and protection of land surface in the  
Rybnik Coal Basin*

Zarys treści. W artykule przedstawiono najważniejsze problemy degradacji powierzchni ziemi związane z intensywnym rozwojem górnictwa w ROW. Ponadto, rozpatrując poszczególne typy przekształceń, wskazano aktualnie podejmowane kierunki działań zmierzających, głównie przez rekultywację i zagospodarowanie większości form antropogenicznych, do ochrony powierzchni ziemi, w celu ograniczenia rozmiarów ujemnego oddziaływania przemysłu w perspektywie.

### Wstęp

Rybnicki Okręg Węglowy należy do dynamicznie uprzemysławianych okręgów Polski. O intensywnym rozwoju przemysłu zdecydowało udokumentowanie w 1950 r. bardzo cennych złóż węgla koksujących typ 35 i 36, stanowiących poszukiwane komponenty uszlachetniające mieszanekę wsadową do produkcji koksu hutniczego i odlewniczego. W związku z tym przemysł paliw, a ostatnio też energetyka, stały się w ROW wiodącymi działami wytwórczości przemysłowej. Pomimo rozbudowy i modernizacji w okresie powojennym innych gałęzi przemysłu, oblicze gospodarcze omawianego Okręgu kształtować będzie w perspektywie przede wszystkim górnictwo węgla kamiennego i energetyka.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie procesów i kierunków przeobrażeń powierzchni ziemi. Szczególną uwagę skoncentrowano na rozwoju sztucznych form powierzchni ziemi związanych z różnymi przejawami działalności górnictwa węgla kamiennego oraz innych użytecznych kopalin (piasek, żwir i ilaste surowce budowlane). Ponadto scharakteryzowano podejmowane przedsięwzięcia, zmierzające do ograniczenia ujemnych skutków działalności intensywnie rozwijającego się górnictwa.

W niniejszym opracowaniu granice Rybnickiego Okręgu Węglowego przyjęto zgodnie z podziałem M. Grabańi (6). W jego skład wchodzi m. Rybnik oraz dwa powiaty: rybnicki i wodzisławski o łącznej powierzchni wynoszącej w 1970 r. 953 km<sup>2</sup>. Pominięto omawianie terenów rozwojowych ROW (pow. pszczyński i część pow. cieszyńskiego), których zagospodarowanie w ramach kompleksowej koncepcji przewidziano dopiero na okres perspektywny (8).



## Ogólna charakterystyka górnictwa

Najważniejszym bogactwem mineralnym omawianego Okręgu jest węgiel kamienny. W granicach ROW zalega około 20% udokumentowanych ogólnokrajowych zasobów węgla kamiennego i blisko 97% węgla koksowego. Eksploatacja węgla kamiennego sięga 1792 r., kiedy uruchomiono w Niewiadomiu pierwszą na tym terenie kopalnię węgla. Do 1900 r. niewielkie wydobycie węgla było skoncentrowane w centralnej części ROW (niecka jejkowicka). Na początku XX w. powstało poza obrębem tej niecki kilka kopalń (Knurów, Chwałowice, Dębieńsko, Jankowice i inne), które przyczyniły się do wzrostu wydobycia węgla, o czym świadczą dane tab. 1. Duże nasilenie wydobycia przypada na okres międzywojenny. Jeszcze w 1900 r. wydobyto w kopalniach dzisiejszego ROW-u zaledwie 0,62 mln ton węgla, podczas gdy w 1940 r., a więc w ciągu 40 lat wydobycie wzrosło prawie 13-krotnie. W okresie powojennym wydobycie węgla systematycznie wzrasta z około 8 mln t. (1948 r.) do ponad 32 mln t. w 1973 r., a jak się przewiduje — w 1990 r. eksploatacja węgla osiągnie ponad 58 mln t. Tak duży wzrost wydobycia jest możliwy dzięki olbrzymim nakładom inwestycyjnym, dzięki którym nastąpiła modernizacja starych kopalń, budowa nowych zakładów górniczych oraz znaczny przyrost zadań — obszarów górniczych (ryc. 1). Utworzone do tej pory 1972 r. obszary górnicze obejmują 492,6 km<sup>2</sup>, co stanowi blisko 52% ogólnej powierzchni omawianego Okręgu. Obszary nadań górniczych zagospodarowane zostały przez:

- kopalnie stare (Rydułtowy, Anna, Marcel, Rymer, Chwałowice, Jankowice, Dębieńsko i Knurów) — łączna powierzchnia ich pól górniczych wynosi 251,9 km<sup>2</sup>,
- kopalnie nowe powstałe w latach 1959 — 1973 (1 Maja, Szczygłowice, Jastrzębie, Moszczenica, Zofiówka i Borynia) o powierzchni pól górniczych wynoszącej 120,6 km<sup>2</sup>,
- aktualnie budowaną kopalnię Pniówek z wyznaczonym 21,7 km<sup>2</sup> obszarem penetracji górniczej
- kopalnie projektowane (Świerklany, Ornontowice, Czyżowice) dla których zarezerwowany obszar nadań górniczych wynosi 98,4 km<sup>2</sup>.

Pozostałą część zalegania karbonu produktywnego stanowią pola perspektywiczne, odznaczające się nieco mniej korzystnymi warunkami górniczo-geologicznymi, niższą zasobnością i nieznacznie gorszymi w parametrach jakościowymi węgli. Przewidziane są one tylko częściowo do zagospodarowania.

Z innych bogactw mineralnych, stanowiących podstawę rozwoju górnictwa odkrywkowego wymienić należy surowce budowlane (piaski, żwiry i pospółki oraz ropy i gliny). Stanowią one przedmiot eksploatacji licznych cegielni, żwirowni i piaskowni. Na skalę przemysłową eksploatowane są do 1950 r. kruszywa mineralne, występujące w dolinie Odry oraz piaski podsadzkowe, zalegające w rejonie Jankowic i Boguszwic.

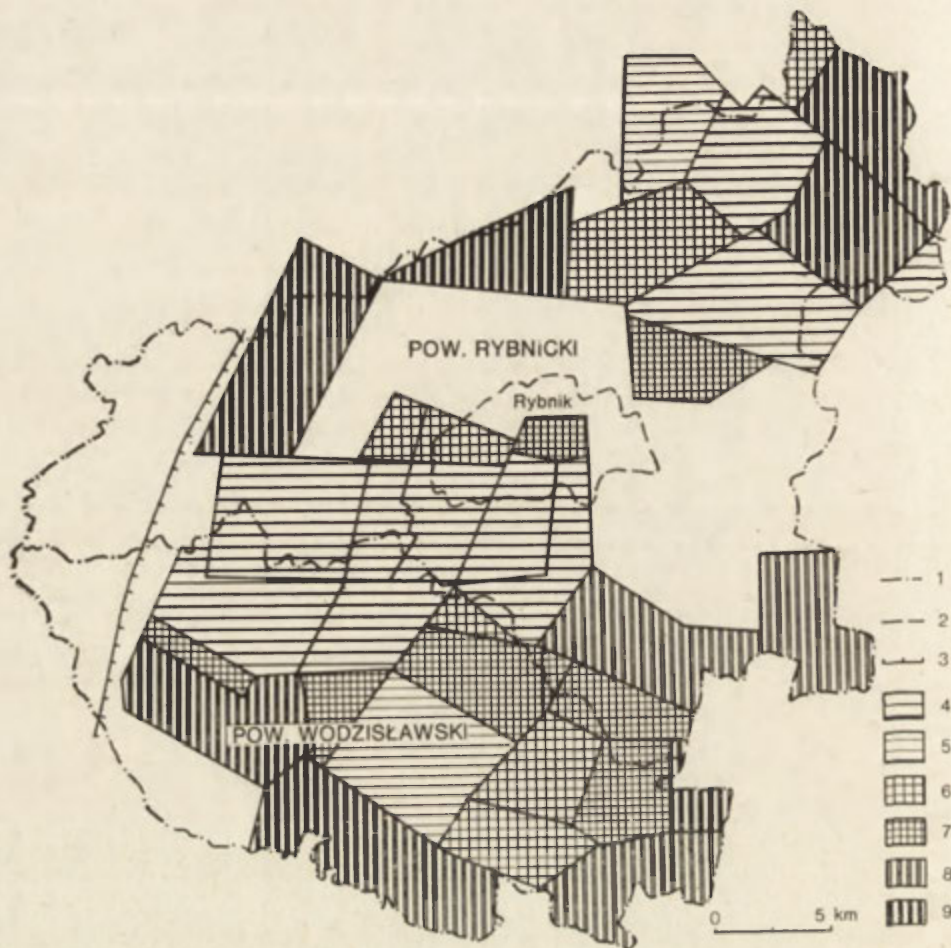
Eksploatacja wspomnianych surowców mineralnych, a przede wszystkim wydobycia węgla kamiennego, które odbywa się w różnych, często bardzo niekorzystnych warunkach geologicznych (uskoki, cienkie i płytko zalegające pokłady, duże zawodnienie i gazowość kopalń) powoduje olbrzymie przekształcenia powierzchni ziemi.

Tabela 1

Wydobycie węgla kamiennego w ROW w latach 1873—1973  
mln t.

Jednostka terytorialna	l a t a :												Plan na lata		
	1873	1883	1900	1910	1920	1930	1940	1948	1955	1960	1965	1973	1975	1980	1990
M. Rybnik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pow. rybnicki	0,08	0,11	0,38	2,02	3,06	4,05	4,76	5,88	7,48	9,33	12,16	15,88	19,9	26,7	39,7
Pow. wodzisławski	0,02	0,04	0,24	0,87	1,06	1,65	2,44	2,11	2,81	3,58	6,65	16,46	17,3	17,9	18,4
Razem ROW:	0,10	0,15	0,62	2,89	4,12	5,70	7,20	7,99	10,29	12,91	18,81	32,34	37,2	44,6	58,1

Źródło: (19, 34)



Ryc. 1. Rozwój pól górniczych w Rybnickim Okręgu Węglowym w latach 1950—1973  
Expansion of area covered by mine fields in the Rybnik Coal Basin in the period from 1950 to 1973

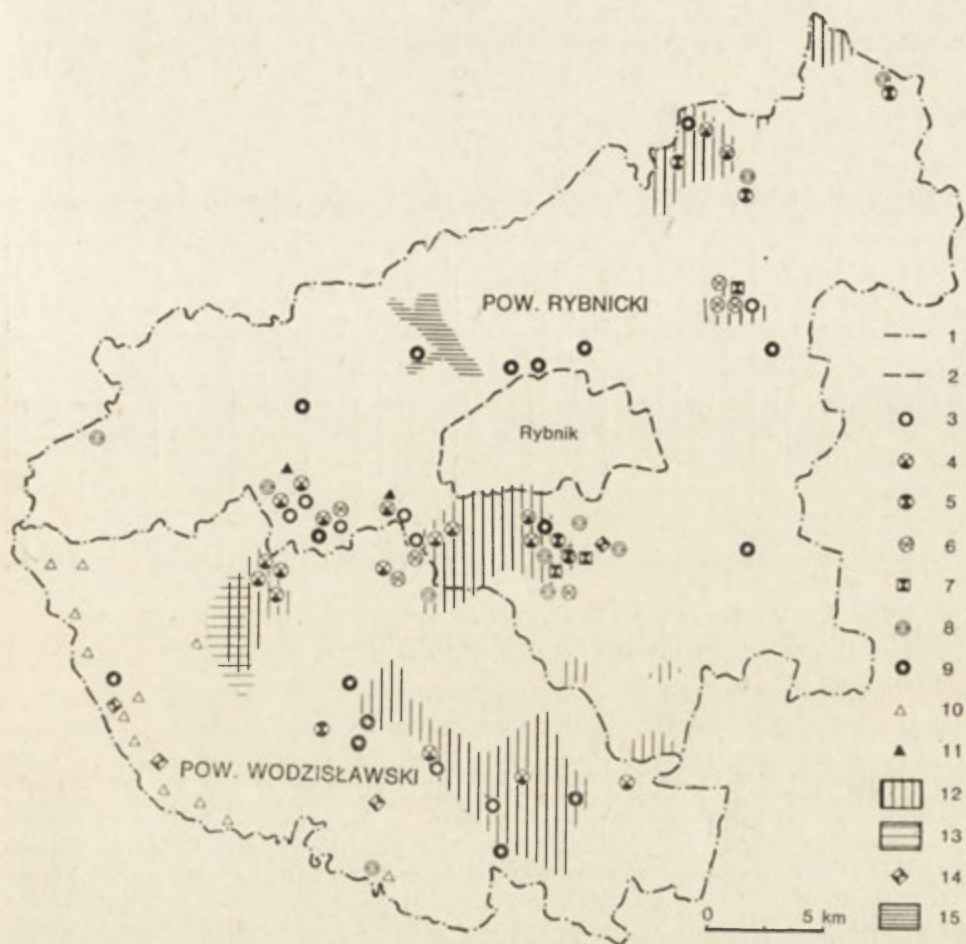
1 — granice powiatów, 2 — granice m. Rybnika, 3 — granica karbonu, 4 — pola górnicze w 1950 r. przyrost pól górniczych w latach 5 — 1950—1959, 6 — 1960—1965, 7 — 1966—1973, 8 — rezerwowe pola górnicze, 9 — pole górnicze kop. „Pniówek” w budowie

#### Rodzaje przekształceń powierzchni ziemi

Na terenach górniczych Rybnickiego Okręgu Węglowego wyróżnić można dwie odrębne grupy przekształceń powierzchni, które spowodowane są: 1) eksploatacją głębinową (zwały górnicze, formy zapadliskowe i z tym związane zawodnienie lub osuszenie gleb), 2) eksploatacją powierzchniową (wyróbiska popiaskowe, glinianki i żwirowiska).

O przestrzennym zróżnicowaniu poszczególnych form w obrębie ROW informuje mapa 2, opracowana w skali 1 : 100 000 oraz dane tab. 2.





Ryc. 2. Antropogeniczne formy powierzchni ziemi w Rybnickim Okręgu Węglowym  
Anthropogenic landforms in the Rybnik Coal Basin

1 — granice powiatów, 2 — granice m. Rybnika, 3—6 typy zwałów górniczych: 3 — zwały stożkowe, 4 zwały stołowe, 5 — zwały płaskie (niwelacyjne), 6 — zwały termiczne czynne, 7 — zwały energetyczne (żużłowe), 8—11 — wyrobiska: 8 — piaskowe, 9 — ceglarniane, 10 — żwirowiska, 11 — kamieniołomy, 12—14 — rejony występowania: 12 — zapadliskowych form terenu, 13 — osuwisk, 14 — perspektywicznego zwałowania odpadów górniczych, 15 — zbiornik „Jezioro Rybnickie”

#### Zwały górnicze

Na terenie ROW zwały zaznaczają się w konfiguracji terenu jako 3 zasadnicze formy: stożkowe, stołowe i płaskie. Zwały stożkowe (fot. 1) odznaczają się stromymi zboczami o przeciętnym nachyleniu od 40 do 45°. Ich kształt związany jest z mechanicznym transportem materiału odpadowego, dlatego zwały te są bardzo wysokie, dochodzą niekiedy do 80 m wysokości, jak np. zwały kopalni „Dębieńsko” (34). Natomiast średnia wysokość zwałów tego typu kształtuje się w granicach od 40 do 50 m (19,34). Zwały stożkowe posiadają przeważnie kopalnie stare:

„Rydułtowy”, „Anna”, „Marcel”, „Rymer”, „Jankowice” i „Dębieńsko” oraz nowa kopalnia 1 Maja (Wilchwy). W 1972 r. zwały stożkowe zajmowały ponad 144 ha (tab. 2), co stanowi 25,1% ogólnej powierzchni

Tabela 2

Powierzchnia nieużytków górnictwa węgla kamiennego w ROW. Stan w 1972 r.

Jednostka terytorialna	R o d z a j n i e u ż y t k ó w									
	Razem		Zwały stożkowe		Zwały płaskie		Wyrobiska		Zapadliska	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
M. Rybnik	7,0	100,0	—	—	1,0	14,3	—	—	6,0	85,7
Pow. rybnicki	554,5	100,0	107,3	19,4	154,2	27,8	73,8	13,3	219,2	39,5
Pow. wodzisławski	158,6	100,0	36,8	23,2	105,1	66,3	3,5	2,2	13,2	8,3
Razem ROW	720,1	100,0	144,1	20,0	260,3	36,1	77,3	10,7	238,4	33,2

\*) łącznie z zalewiskami i osadnikami

Źródło: Obliczenia na podstawie danych Rybnickiego Zjednoczenia P.W. (19, 34)

form sztucznych ROW. Zwały stołowe występują sporadycznie (kop. Knurów, Chwałowice i Rydułtowy). Cechują się one płaską, na ogół wyrównaną wierzchołową oraz stromymi zboczami. Z reguły są to zwały płaskie (niwelacyjne) o czym świadczy ich wysokość nie przekraczająca średnio 10 m (34). Natomiast zwały płaskie sypane częściej dopiero po 1965 r. (do tej pory przeważały w ROW zwały stożkowe) związane są z niwelacją zapadlisk górniczych, wyrobisk lub też budowane są w dolinach rzecznych (np. Potok Chwałowicki, Knurówka i inne), które częściowo podlegają intensywnym wpływom osiadań górniczych. W przyszłości tworzenie tego typu zwałów przewidziane jest głównie na terenie tworzących się rozległych rozlewisk rzecznych. W 1972 r. zwały płaskie zajmowały 260 ha, z czego na 2 kopalnie „Chwałowice” i „Knurów” przypadało 128 ha, czyli blisko 49% ich ogólnej powierzchni. Jak się ocenia (tab. 3), łączna objętość materiału odpadowego ulokowanego na zwałach wynosiła w 1972 r. 51,442 tys m<sup>3</sup>, z tego na zwały czynne przypada 36,941 tys m<sup>3</sup>, a na zwały nieczynne — 14 501 tys. m<sup>3</sup>.

W procesie eksploatacji i wzbogacania węgla powstają następujące rodzaje odpadów stałych: kamień dołowy z robót przygotowawczych, kamień z zakładów przerobczych, wysortowany z urobku na taśmach przebiegających oraz pochodzący ze wzbogacenia grawitacyjnego w płuczkach zawieszinowych i płuczkach osadzarkowych, odpady poflotacyjne, a także popioły i żużle ze spalania węgla w kotłowniach, suszarniach i elektrowniach przyzakładowych. Popioły i żużle zwałowane są w zasadzie wspólnie z innymi odpadami lub na wydzielonych składowiskach w postaci zwałów energetycznych (Dębieńsko, Knurów i Chwałowice). Według danych Rybnickiego Zjednoczenia PW (19) odpady stałe jako kopaliny towarzyszące i odpady z zakładów przerobczych stanowią średnio około 30% ogólnego urobku. W 1972 r. wydobyto i wyprodukowano

Tabela 3

Przyrost odpadów przemysłowych w ROW w latach 1973—1990  
tys. m<sup>3</sup>

Lp.	Rodzaj odpadów	Stan na zwałach w 1972 r.		L a t a:				
		czyn- nych	nieczyn- nych	1973	1974- -1975	1976- -1980	1981- -1985	1986- -1990
1	Kamień dołowy			3.962	10.264	20.080	19.045	17.030
2	Kamień z zakładów przerób- czych			6.939	15.386	45.575	47.930	48.740
3	Odpady po- flotacyjne			502	1.752	10.485	14.005	15.255
4	Popiół i żużel			449	1.116	2.880	3.025	3.060
	Razem:	36.941	14.501	11.852	28.511	79.020	81.005	84.085

Źródło: (8, 19)

14,8 mln m<sup>3</sup> odpadów, czego 9,6 mln m<sup>3</sup> tj. blisko 65% zostało wywiezione na zwałowiska. Resztę zużyto do podsadzki, bezpośrednio ulokowano w wyrobiskach lub przeznaczono na sprzedaż (cele budowlane).

Jak się zakłada, w 1985 r. ilość odpadów wzrośnie do 17 mln m<sup>3</sup>, a w 1990 r. do 19 mln m<sup>3</sup>, co daje w perspektywie blisko 2-krotny wzrost objętości zwałowanych odpadów. W materiale zwałowanym (są to przeważnie łupki i piaskowce karbońskie) zawartość węgla waha się od 20 do 25%, w łupkach węglowych (przerosty) dochodzi nawet do 70% (5) — a piryków około 1%, co w połączeniu z innymi substancjami łatwopalnymi (np. drewno), jest przyczyną procesów termicznych, którymi objętych jest 80% zwałów (przeważnie stożkowych).

Procesy termiczne oraz forma zwałów, zwłaszcza duże nachylenie zboczy, powodują w okresie intensywnych opadów wzmożone procesy erozyjno-denudacyjne, co szczególnie dotyczy zwałowisk starych, silnie zwietrzałych. Przebieg wietrzenia skał karbońskich posiada różne nasilenie. Wietrzenie mechaniczne powodujące rozpad łupków w stonkowo krótkim czasie prowadzi do powstawania zwietrzliny składającej się z frakcji ilastych, która ulega wypłukiwaniu w głąb lub przemieszczeniu po powierzchni w dół zwałów, tworząc w podnóżu stożki materiału wymytego. Zbocza zwałów pocięte są charakterystycznymi rynkami erozyjnymi (fot. 2). Najbardziej podatne na wietrzenie mechaniczne są łupki węglowe i niektóre łupki ilaste (5). Do najtrudniej wietrzejących zalicza się większość łupków ilastych i ilasto-piaszczystych oraz piaskowce.

Natomiast najintensywniej proces przebiega na zwałach termicznie



biernych (nie przepalonych). Gdy w odpadach znajdują się znaczne domieszki pirytu i markazytu, proces wietrzenia (przy współudziale wody opadowej) wpływa szczególnie na właściwości chemiczne materiału zwałowego. Uwidacznia się to wyraźnie w postaci wzrostu kwaśnych siarczanów żelaza i glinu, które ulegając hydrolizie, wydzielają kwas siarkowy, powodujący silne zakwaszenie gruntów. Odczyn roztworów utrzymuje się niekiedy poniżej pH 3. Jednak w pobranych próbkach ze świeżo sypanych zwałów (25, 26, 27, 28, 29) stwierdzono odczyn zasadowy (od pH 8,4 do 9,3), który ulegnie znacznemu obniżeniu. Zwały węglowe cechuje bardzo duża zawartość soli rozpuszczalnych w wodzie. Zasolenie może wystąpić w czasie wietrzenia skał karbońskich, ulegając w istotny sposób przyspieszeniu przez systematyczne podwyższenie temperatury, a szczególnie przez obecność kwasu siarkowego, rozkładającego zwietrzałe minerały. Na niektórych zwałach stwierdzono na głębokości do 1,40 m duże wahania zasolenia. Jony Na + powodują utratę struktury i zaskorupienie zwietrzałych gleb początkowego stadium rozwojowego, a przez kapilarne podnoszenie roztworów do powierzchni, mogą wystąpić przejściowo nawet wykwitły soli, które są spłukiwane przez wody opadowe. Zasolenie i kwaszenie są zjawiskiem przejściowym, jednak w przypadku silnie postępujących procesów wietrzenia i erozji (zwały nie zadarnione) odsłonięciu ulegają nowe partie materiału silnie toksycznego. Procesy wymywania zachodzące w obrębie zwałów powodują migrację toksycznych związków, które akumulowane są w glebach przylegających do zwałowiska. Powoduje to zmianę składu chemicznego oraz przekształcenia dotychczasowego sposobu użytkowania (np. grunt orny na pastwisko lub nieużytek).

Przedstawione cechy charakterystyczne zwałów, a zwłaszcza forma, nachylenie zboczy, procesy erozyjne, przebieg wietrzenia itp. stwarzają często poważne trudności w ich rekultywacji, a zwłaszcza w biologicznym zagospodarowaniu.

#### Zapadliskowe formy terenu

Obok zniekształceń powierzchni ziemi spowodowanych rozwojem form wypukłych (zwały), występują też formy zapadliskowe (wkłęsłe) związane z ruchami górotworu, które wywołane są podziemną eksploatacją węgla kamiennego. Zapadliskowe formy terenu są dość powszechne na terenie ROW, głównie na obszarach górniczych z płytką eksploatacją węgla. Na powierzchni ziemi zaburzenia stateczności górotworu uwidaczniają się w sposób gwałtowy, a powstałe deformacje nieciągłe przybierają kształt szczelin, progów i lejów lub systematyczny (deformacje ciągłe), co powoduje tworzenie się rozległych niecek osiadania. W rejonach płytkiej eksploatacji węgla (do 150 m) zapadliskowe formy powierzchni ziemi występują przeważnie jako deformacje nieciągłe, co ma szczególnie miejsce na obszarach górniczych nowych kopalń jak: „Szczygłowice”, „1 Maja”, „Jastrzębie” i „Moszczenica”, prowadzących eksploatację na niewielkich głębokościach. W tym rejonie w konfiguracji terenu zaznaczają się wyraźnie formy progów o wysokości od 10 do 70 cm i szczelin dochodzących do około 30 cm szerokości i od 1,0 do ponad 3,0 m głębokości (15, 19, 34). Zaobserwowano też, że w latach 1956 — 1966 powstały we wspomnianych rejonach 4 leje o różnych średnicach (9 — 55 m) i głębokościach od 2,5 do 16 m (31).

Inny typ stanowią deformacje ciągłe, które są najbardziej znamienym przejawem zakłócenia równowagi górotworu. Ujawniają się one na powierzchni ziemi w przypadku, gdy w nadkładzie zalegają skały plastyczne (iły, gliny), co powoduje, że ciągłość warstw skalnych nie zostaje przzerwana, a skały te podlegają ugięciu, kurczeniu, pełzaniu lub rozciąganiu w płaszczyźnie pionowej i poziomej. W rezultacie prowadzi to do tworzenia rozległych, niekiedy suchych lub zawodnionych niecek osiadania. Wielkości osiadania terenu zależą m. in. od grubości wybieranych pokładów, od głębokości i rodzaju eksploatacji i od właściwości skał (3, 5). Jak wykazały prace niwelacyjne, obniżenie terenu przy wybieraniu z podsadzką hydrauliczną wynosi od 3 do 30% grubości wybranego pokładu, a przy eksploatacji z zawalem od 30 do 65% (30). Niecki osiadania są formami rozległymi. Najogólniej rzecz biorąc, ten typ form charakterystyczny jest dla obszarów górniczych (kopalnie stare), gdzie ma miejsce wybieranie głębiej położonych pokładów. Zazwyczaj obserwuje się na powierzchni tylko regularne obniżenia (ugięcia) terenu, układające się w kształcie niecek o dnach nachylonych w różnych kierunkach, które obejmują przestrzeń znacznie wykraczającą poza granice eksploatacji. Największe osiadania występują nad centralną częścią wyeksploatowanego złoża (3). Są one często niwelowane materiałem odpadowym (fot. 3).

Najintensywniejsze ruchy pionowe powierzchni ziemi obserwuje się w rejonie Pszowa, Radlina, Chwałowic, Knuruwa i Jastrzębia-Moszczenicy. Dla przykładu w latach 1919—1967 osiadanie terenu w strefie najintensywniejszej eksploatacji pod Pszowem wynosiło 7 — 10 m (11), zaś w rejonie zachodnim kopalni „Moszczenica” (Mszana) po wyeksploatowaniu cienkich pokładów węgla systemem zawalowym, w latach 1965—1968 maksymalne osiadanie terenu osiągnęło rozmiary od 0,78 do 2,10 m (15). W innych rejonach osiadanie terenu wynosiło przeciętnie od 1,0—6,0 m.

Obecnie największe osiadanie terenu notuje się w obrębie niecki chwałowickiej; osiągnęło ono około 18 m (19). Przewiduje się, że w przypadku wyeksploatowania pokładów do głębokości 1000 m, obniżenie terenu w niecce chwałowickiej wyniesie około 31 m (19,30). Powstanie i rozwój w tym rejonie zagłębień terenowych, spowodować może dalsze

Tabela 4

Stan istniejący oraz przewidywany rozwój zalewisk w ROW

Jednostka terytorialna	Powierzchnia zalewisk w latach: (ha)			do zakończenia eksploatacji
	1972	1975	1985	
M. Rybnik	1,0	2,0	10,0	15,0
Pow. rybnicki	136,1	117,8	276,8	915,5
Pow. wodzisławski	10,5	13,4	116,0	406,0
Razem ROW	147,6	133,2	402,8	1336,5

Źródło: Obliczenia na podstawie danych RZPW (19, 34)



olbrzymie zagrożenie dla gospodarczego wykorzystania tych terenów, wskutek ich zawodnienia lub całkowitego zalania wodą (fot. 4). W ten sposób na terenach pierwotnie suchych tworzą się różnej wielkości zbiorniki wodne. Stan istniejący oraz przewidywany rozwój zalewisk ilustrują dane tab. 4.

W 1972 r. powierzchnia zalewisk wynosiła 148 ha, z czego ponad 136 ha znajdowało się w pow. rybnickim. Największe zalewiska występują w północnej (Szczygłowice — 60,4 ha, Knurów — 45,7 ha) oraz centralnej (Chwałowice — 30,0 ha) części ROW. Jak się przewiduje, w 1985 r. powierzchnia zalewisk wynosić będzie 403 ha, co daje 2,5-krotny ich przyrost. Największe rozmiary osiągną zalewiska tworzące się w dolinie Potoku Chwałowickiego — 159 ha oraz w rejonie Jastrzębia — 54 ha, Szczygłowic — 50 ha i Knurowa 30 ha. Pomimo wykorzystania sztucznych obniżen jako osadniki wód przemysłowych (fot. 5) oraz prowadzonych prac regulacyjnych cieków (fot. 6) i niwelacyjnych (zasypywanie materiałem odpadowym), tempo przyrostu zalewisk jest bardzo duże. Należy liczyć się z tym że procesy osiadań związane z intensyfikacją wydobycia węgla, będą się nadal wzmacniały powodując dalsze niekorzystne przekształcenia powierzchni ziemi.

Z punktu widzenia fizjograficznego niezmiernie ważną konsekwencją jest systematyczne obniżenie stopnia przydatności gruntów dla celów budowlanych, wywołane deformacjami powierzchni ziemi. Z punktu widzenia stateczności gruntów, wyróżnia się pięć (I—V) kategorii przydatności górniczej terenów do zabudowy (tab. 5). W 1972 r. ujemnymi wpływami eksploatacji (razem kategorie I—V) objętych było blisko

Tabela 5

Wielkość obszarów górniczych objętych ujemnymi wpływami eksploatacji wg kategorii I—V

Kategoria teren. górn.	1 9 7 2 r.			1 9 8 5 r.		
	Powiat rybnicki	Powiat wodzisławski	Ogółem ROW	Powiat rybnicki	Powiat wodzisławski	Ogółem ROW
I	975	875	1850	1481	1481	2799
II	2919	1503	4422	2930	2930	6424
III	3003	1114	4117	4845	912	10025
IV	1913	200	2113	912	277	4024
V	287	110	397	277	10445	1571
Razem ha:	9097	3802	12899	14398	10445	24843

Źródło: (19, 34)

129 km<sup>2</sup>, co stanowi ponad 27% ogólnego obszaru nadań górniczych i blisko 14% powierzchni ROW. Pod tym względem najbardziej zagrożone są północna i południowa część pow. rybnickiego (Knurów, Chwałowice, Rydułtowy i Niedobczyce) oraz wschodnia część pow. wodzisławskiego (Jastrzębie i Moszczenica).



Na kategorii najbardziej niekorzystne (IV — V) przypadało przeszło 2,5 tys. ha gruntów, które praktycznie są niewskazane lub wyłączone spod budownictwa, gdyż wysokie parametry osiadań górniczych dyskwalifikują ich wykorzystanie. W 1985 r. zasięg ujemnego oddziaływania górnictwa znacznie się powiększył do ponad 248 km<sup>2</sup>, przy czym niepokojącym zjawiskiem jest blisko 2,5 — krotny wzrost terenów IV i V kategorii. Należy odnotować, że osiadania powierzchni ziemi wydatnie przybiorą na sile głównie w pow. wodzisławskim, gdzie ich ujawnienie się jest możliwe na obszarze wynoszącym ponad 100 km<sup>2</sup> (tab. 5).

Procesy te prowadzą do występowania szkód górniczych w rolnictwie, leśnictwie i infrastrukturze technicznej. Szybki rozwój górnictwa stworzył niekorzystne warunki dla istniejącej zabudowy, zwłaszcza mieszkaniowej. Szczególnie dotyczy to rozproszonego budownictwa indywidualnego, które wznoszone było bez żadnego zabezpieczenia przed szkodami górniczymi (24). Po kilku lub kilkunastu latach użytkowania budynku zachodzi potrzeba stosowania spóźnionej profilaktyki budowlanej. W latach 1965 — 1972 w ramach usuwania szkód górniczych naprawiono 7154 budynki kosztem 251 037 tys. zł (19), co świadczy dobitnie o aktualnych rozmiarach degradacji powierzchni ziemi.

Z ruchem powierzchni ziemi wiąże się uaktywnianie zjawisk osuwiskowych w rejonie Pszowa. Szczególnie dużą ilością złazów, spełzów i osuwów odznaczają się zbocza Wzgórz Pszowskich o nachyleniu 20—30°, opadające w kierunku doliny Syrynki. Badania R. K r a j e w s k i e g o i innych (11) wykazały, że występowanie osuwisk jest związane z budową geologiczną wierzchnich warstw i ilością opadów w okresie letnim (powodują one zmianę właściwości ilów gipsonośnych), a wpływ eksploatacji głębinowej może zaznaczyć się w przyspieszeniu rozwoju omawianych zjawisk.

#### Wyrobiska

Z górnictwem węgla kamiennego związane jest wydobycie piasków podsadzkowych. Na terenie Rybnickiego Okręgu Węglowego udokumentowane duże złoża piasków podsadzkowych o miąższości dochodzącej do 40 m, znajdują się w okolicach Jankowic — Boguszowic (129,5 mln m<sup>3</sup>), Markłowic (173 mln m<sup>3</sup>), Ochojca (161,2 mln m<sup>3</sup>), Nędzy i Czyżowic (140,0 mln m<sup>3</sup>). Wydobycie piasków podsadzkowych skoncentrowane było w dwóch rejonach: w okolicach Borowej Wsi oraz w Boguszowicach. Nieczynne wyrobisko popiaskowe w Borowej Wsi o powierzchni 78 ha, zostało zasypane materiałem odpadowym, pochodzącym z kopalń Zabrza i Knurowa (34). Obecnie eksploatacja tej kopaliny prowadzona jest jeszcze w Boguszowicach. Część wyeksploatowana (od 1951 r.) wyrobiska zajmuje około 150 ha powierzchni. Jego głębokość sięga od 9 do 16 m. Do dalszej eksploatacji trwającej do 1975 r., przeznaczono dodatkowo 100 ha gruntów, z czego do końca 1973 r. wyeksploatowano 74 ha (19, 22). Pozostałe piaskownie (ryc. 2) prowadzące eksploatację dla potrzeb budownictwa posiadają niewielkie powierzchniowo wyrobiska (1 — 6 ha). Ich udział w degradacji powierzchni ziemi jest niewielki.

W przeobrażeniu rzeźby terenu ROW duży udział biorą też liczne, lecz rozproszone zakłady należące do przemysłu materiałów budowlanych, jak cegielnie i żwirownie.

Wyrobiska cegielniane są małe, rzadko przekraczają 5,0 ha i w większości płytkie — średnio 5 — 7 m głębokości. Eksploatacja kruszyw mineralnych (piasek, żwir, pospółka) skoncentrowana w zasadzie w dolinie Odry doprowadziła do rozwoju kilku dużych wyrobisk, które w rejonie Bukowa, Lubonii i Olzy zajmują około 150 ha powierzchni. Część z nich wykorzystana jest jako zbiorniki wodne do hodowli ryb. Największe wyrobisko tego typu — „Buków” — o powierzchni docelowej wynoszącej 43 ha, przewidziano na zwałowisko skał płonych. W tym rejonie nadal postępować będą procesy modelujące powierzchnię ziemi omawianego Okręgu.

Odrębny typ zmian w konfiguracji terenu stanowi zbiornik wody chłodniczej elektrowni „Rybnik”, zlokalizowany w dolinie Rudy (ryc. 2). Wykorzystując naturalne warunki, zbudowano na obszarze około 600 ha (2), sztuczną misę zbiornika o kształtach nieregularnych, częściowo obwałowaną i przegrodzoną zaporą. Podobny zbiornik przewiduje się zlokalizować (też dla potrzeb elektrowni) w dolinie Rudy pomiędzy Szczekowicami a Gotartowicami.

#### Kierunki ochrony powierzchni ziemi

Działania na rzecz poprawy i odnowy zniszczeń powierzchni ziemi przejawiają się w podejmowaniu systematycznych akcji mających na celu ograniczenie przyrostu nieużytków poprzemysłowych, ich różnokierunkowej rekultywacji i zagospodarowaniu oraz stosowaniu profilaktyki budowlanej i górniczej. O istniejącym problemie przyrostu powierzchni przyrodniczo nieproduktywnych informują dane tab. 6. W latach 1962 — 1972 notowano bardzo wysokie tempo przyrostu (209,5) nieużytków. Szczególnie dotyczy to wyrobisk popiaskowych, których powierzch-

Tabela 6

Przyrost nieużytków poprzemysłowych w ROW  
w latach 1962—1975

Rodzaj nieużytku	Powierzchnia nieużytku w latach:						Wskaźnik wzrostu 1962—1972 1962 = 100
	1962		1972		Plan 1975 r.		
	ha	%	ha	%	ha	%	
Zwały	225	52,6	404	45,1	517	45,2	179,6
Wyrobiska cegieln.	37	8,6	46	5,1	50	4,4	124,3
Wyrobiska popiaskowe	32	7,5	97	10,8	100	8,7	303,1
Zapadliska *)	89	20,8	238	26,5	357	31,2	267,4
Żwirowiska	45	10,5	112	12,5	120	10,5	248,8
Razem ROW	428	100,0	897	100,0	1144	100,0	209,5

\*) łącznie z zalewami i osadnikami

Źródło: (34)



nia wzrosła 3-krotnie, zapadlisk oraz wyrobisk zwirowych. Poważnym problemem staje się systematyczny wzrost powierzchni zwałów. Podczas gdy w 1962 r. zwały zajmowały 225 ha, to w 1972 r. 404 ha, a jak się przewiduje w 1975 r. ich powierzchnia wyniesie 517 ha.

Problem właściwej lokalizacji zwałów górniczych i ich zagospodarowania był do niedawna na terenie ROW trochę niedoceniany, gdyż w porównaniu z GOP, wydawało się to zjawiskiem stosunkowo błahym. Obecnie w związku z olbrzymim przyrostem zwałów przewiduje się, że odpady kamienia dołowego częściowo składowane będą na centralnych zwałowiskach, w zasadzie poza obrębem Okręgu, a także na terenie ROW głównie w większych wyrobiskach zwirowych i gliniankach. Największe centralne zwałowisko dla kopalń ROW jak: „Szczygłowice”, „Rydułtowy”, „Dębieńsko”, „1 Maja”, „Zofiówka” i „Borynia” przewidziano na terenie odkrywkowej kopalni piasku podsadzkowego w Koltarni — Solarni (31).

W latach 1971 — 1980 kopalnie te będą centralnie zwałować przeszło 25,5 mln ton materiałów odpadowych, co częściowo przyczyni się do ograniczenia powierzchniowego przyrostu zwałów. Do tego celu wykorzystano też istniejące dwa nieczynne wyrobiska zwirowe (stawy) w Bukowie o łącznej powierzchni 25,5 ha. Posiadają one średnią głębokość wynoszącą 8 m, co pozwala zwałować podpoziome odpady kopalni „Anna” w Pszowie w ilości 580 tys. m<sup>3</sup>/rok (4). Zachodzi jednak zasadnicza trudność w niedopuszczeniu do skażenia wód gruntowych solami zawartymi w materiale odpadowym. Badania przeprowadzone w Zakładzie Ochrony Środowiska Regionów Przemysłowych PAN wykazały, że w wyrobisku następuje stały kontakt odpadów z wodą, w których zawartość soli mineralnych wynosi około 2 kg/tonę, co potęguje procesy ługowania zawartych w nich soli mineralnych, oraz że proces wymywania soli wykazuje — w miarę upływu czasu — tendencję zwyżkową. Roczna mineralizacja wód wyrobiska wzrośnie o około 700 mg/l, przy czym siarczany i sól stanowią główne składniki ich zasolenia. Odprowadzane silnie zmineralizowane wody z wyrobiska „Buków I i II” do Odry przyczyniają się do wzrostu zasolenia jej wód. Nie stwierdzono w początkowym okresie zasypywania wyrobiska (1971 r.) negatywnego wpływu na jakość wody pitnej w okolicznych studniach, co może nastąpić w okresie późniejszym (4).

Doniosłą rolę w ograniczeniu przyrostu zwałów ma też wykorzystanie odpadów jako domieszki do podsadzki płynnej, lub przeznaczenie do przeróbki, w celu odzyskania cennego kruszywa budowlanego i zawartego węgla. Do tego niezbędne jest wybudowanie zakładu przerobczego typu „Haldex”. Obecnie wykorzystuje się odpady jedynie z kopalni „Knurów” w ilości około 90 — 100 tys. m<sup>3</sup> rocznie do produkcji lekkiego kruszywa budowlanego (agloporyt). W 1972 r. wykorzystano do produkcji materiałów budowlanych oraz dla potrzeb budownictwa drogowego 1,1 mln m<sup>3</sup> odpadów. W przyszłości przewiduje się też wybudowanie przy kopalni „Dębieńsko” zakładu produkcji kruszyw lekkich w oparciu o niezagospodarowane cenne odpady, jakimi są łupki ilaste (34).

Jak wynika z opracowanych programów zagospodarowania odpadów (9, 19) w przyszłości nie przewiduje się całkowitego ich wykorzystania. Obecnie część odpadów jest lokowana bezpośrednio w wyrobiskach górniczych kopalń jako dodatek do podsadzki płynnej lub w postaci suchej. W 1972 r. zużyto na ten cel 3,5 mln m<sup>3</sup> kamienia, a w 1990 r.



przewiduje się ulokowanie w podsadzce ponad 7 mln m<sup>3</sup> (34). Natomiast niewykorzystane odpady składowano na zwałach niwelacyjnych w ilości 18 tys. m<sup>3</sup>/dobę oraz na zwałowiskach nadpoziomowych — 8,3 tys. m<sup>3</sup>/dobę. W przyszłości zmierza się też do zakończenia na terenie ROW sypania zwałów nadpoziomowych, a w szczególności stożkowych, które ulegną częściowej rozbiórcie.

Niezmierzalnym ważnym problemem staje się dalsze ograniczenie przyrostu oraz odpowiednio dostosowana rekultywacja nieużytków przemysłowych. W świetle obowiązujących przepisów techniczno-prawnych, sprawy rekultywacji sprowadzają się głównie do wyboru właściwych kierunków i sposobów ich zagospodarowania, których zasadniczym celem jest przywrócenie możliwości produkcyjnych terenom zniszczonym działalnością przemysłu. Dotychczasowa działalność rekultywacyjna ograniczała się do zadrzewienia kilku małych zwałów płaskich, położonych w centralnej części ROW, oraz fragmentu centralnego zwałowiska w Boguszowicach. Dopiero w 1972 r. podjęto pierwszą próbę zagospodarowania zwałów stożkowych kopalni „Dębieńsko”, wprowadzając ponad 60 tys. sadzonek olszy, dębu, modrzewia, topoli, akacji oraz czeremchy. Z tej ilości nie przyjęło się ponad 50% sadzonek (7). Wysoki stopień obumierania sadzonek związany jest przede wszystkim z silnie rozwiniętymi na stromych zboczach, procesami erozyjno-denudacyjnymi oraz wybitnie niekorzystnymi warunkami wilgotnościowymi. Wobec faktu, że pod zwałowany materiał odpadowy górnictwo zajmuje coraz to nowe tereny użytkowane rolniczo oraz z uwagi na konieczność poprawy estetyki krajobrazu i ustawowy obowiązek zagospodarowywania przekształconych terenów, opracowano kompleksowy program rekultywacji nieużytków pogórnich, co ilustrują dane tab. 7. Zgodnie z tym programem przewiduje się, że w latach 1972 — 1990 zagospodarowanych zostanie ponad 517 ha nieużytków, co daje średnio roczny postęp rekultywacji wynoszący około 29 ha. Na kierunek leśny przypada blisko 278 ha, tj. 54% ogólnej powierzchni nieużytków górnictwa węglowego, natomiast rolno-leśnym kierunkiem rekultywacji objętych zostanie 211 ha, co stanowi około 41% nieużytków. Niewielki odsetek (5%) nieużytków zostanie zagospodarowany i zwrócony gospodarce rolnej. Jak wynika z porównania danych tab. 6 i 7, przewidywany w latach 1972 — 1975 przyrost nieużytków przemysłowych zostanie w 50% zrehabilitowany.

Na szczególną uwagę zasługuje rekultywacja rolna zwałów, która wymaga zebrania nadkładu urodzajnej gleby w miejscu ich składowania. W końcowej fazie sypane zwały pokrywane są płaszczem zebranej ziemi grubości od 20 do 25 cm. Dla przykładu: rekultywacja rolna zwałów kopalni „Zofiówka” o powierzchni 36,64 ha, wymaga nawieżenia 267 350 m<sup>3</sup> ziemi, a na realizację takiego samego przedsięwzięcia na zwale kopalni „Moszczenica” zapotrzebowanie wyniesie ponad 42 000 m<sup>3</sup> (26,27). Podjęto też próby wykorzystania zwałowiska skały płonej pod uprawę roślin zbożowych. Badania wykonane w IMPiHW (16) wykazały, że wartość biologiczna białka pszenicy uprawianej doświadczalnie na zwale kopalni „Chwałowice” była tylko o 10% niższa od białka pszenicy uprawianej w woj. lubelskim. Podobne próby z uprawą warzyw podjęto na zwale kopalni Zofiówka (19). Rekultywacja rolna, choć bardzo kosztowna, powinna stanowić przyszłościowy kierunek zagospodarowania nieużytków górniczych Rybnickiego Okręgu Węglowego. Składowanie w przyszłości odpadów wyłącznie w formie zwałów podpoziomowych z równoczesną niwelacją wierzchołków, powinno przyczynić się do szybkiego

Tabela 7

## Kierunki rekultywacji nieużytków górniczych w ROW w latach 1972—1990

Kierunek rekultywacji	l a t a				Razem pow. nie- użytków ha *)	w tym:			
	1972—1975 ha	1976—1980 ha	1981—1985 ha	1986—1990 ha		zwały ha	wyrobiska ha	zspadliska ha	zalewiska ha
Rolny	9,5	7,0	7,0	6,5	30,0	9,5	—	—	20,5
Leśny	42,0	95,9	100,1	38,6	276,6	191,5	53,1	12,0	79,1
Rolno-Leśny	55,5	82,0	40,0	33,5	211,0	15,3	93,0	10,0	33,6
Ogółem ROW:	107,0	184,9	147,1	78,6	517,6	216,3	146,1	22,0	133,2

\*) przewidziana do rekultywacji — tylko nieużytki górnictwa węglowego

Źródło: (8, 19, 22, 34)

postępu prac rekultywacyjnych, a tym samym sukcesywnego przywracania gospodarczej użyteczności terenów poprzemysłowych. Wydaje się, że problemy przekształcenia i ochrony powierzchni ziemi w dynamicznie rozwijającym się Okręgu, pomimo dużych osiągnięć w zakresie wykorzystania odpadów, zagospodarowania nieużytków poprzemysłowych oraz stale wzrastających nakładów finansowych przeznaczonych na zabezpieczenie infrastruktury technicznej przed szkodami górniczymi, będą stanowić w przyszłości jeden z najważniejszych zagadnień planowania przestrzennego.

## LITERATURA

- (1) Bojarski Z., Trafas M., Zuławski C. *Ujemne wpływy górnictwa podziemnego na rolnicze i leśne użytkowanie powierzchni*. „Ochrona Terenów Górniczych” nr 2, Katowice, 1967, s. 27—36.
- (2) Bógdół H. *Zbiornik wodny elektrowni „Rybnik”*. „Aura” nr 10, 1973, s. 24—25.
- (3) Chwastek J. *Wpływ czynników górniczo-geologicznych na formy zwałowisk*. „Czasopismo Geograficzne”, z 4, 1970, s. 409—425.
- (4) *Ekspertyza dotycząca składowania kamienia popłuczkowego w wyrobiskach żwiru w Bukowie przez KWK „Anna”*. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP PAN, Zabrze 1972, s. 16.
- (5) Greszta J., Morawski S. *Rekultywacja nieużytków poprzemysłowych*. Warszawa 1972. PWRiL.
- (6) Grabania M. *Rybnicki Okręg Węglowy Problemy i perspektywy*. Katowice 1968. Ś.I.I.N.
- (7) Harabin Z., Strzyszczyński Z., Węgierek S. *Zasadnicze przyczyny obumierania sadzonek na zwałach górnictwa węgla kamiennego*. „Ochrona Terenów Górniczych”, nr 27, 1974, s. 3—7.
- (8) *Kompleksowy plan koncepcyjny rozwoju górnictwa w Rybnickim Okręgu Węglowym*. Maszynopis RZPW. Rybnik 1963, s. 122 + tabele
- (9) *Kompleksowy program ochrony i kształtowania środowiska do 1990 r. dla woj. katowickiego*. T. VI „Synteza programu”. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach, 1974, s. 70 + tabele.
- (10) Kortus B. *Wpływ przemysłu na niektóre elementy środowiska geograficznego*. „Zeszyty Naukowe” U. J. t. XXX, „Prace Geograficzne”, z. 1. Kraków 1960, s. 101.
- (11) Krajewski R., Furmański J., Panasiuk W. *Zjawiska osuwiskowe na obszarze górniczym kopalni w Pszowie na tle stosunków geologicznych w tym rejonie*. „Ochrona Terenów Górniczych”, nr 6, 1968, s. 47—56.
- (12) Leszczycki S. *Systematyka zanieczyszczeń i zniekształceń*. „Zeszyty Problemowe Przeglądu Technicznego” nr 3, 1971, s. 3—6.
- (13) Leszczycki S. *Zagadnienie ochrony środowiska człowieka w badaniach geograficznych*. „Przegląd Geograficzny”, z. 3, 1971 s. 227—261.
- (14) Litewka C. *Najważniejsze problemy związane z rozwojem Rybnickiego Okręgu Węglowego*. „Przegląd Geograficzny”, z. 1—2, 1971, s. 61—91.
- (15) Lubas B., Bojarski Z. *Zasady naprawiania szkód górniczych w rejonach rolniczych czasowo narażonych na intensywne wpływy robót górniczych w obrębie obszaru górniczego kopalni Moszczenica*. Maszynopis w Wyższym Urzędzie Górniczym w Katowicach, 1968 s. 39.
- (16) Majewska B., Stankiewicz Z., Siuta J., Szponar L. *Wartość odżywcza roślin uprawianych na zwałach skały płonnej kopalni węgla Chwało-*



- wice. Materiały I Ogólnopolskiej Konferencji nt. „Ekologiczne aspekty chemizacji środowiska”. Łódź 1972, s. 41—45.
- (17) Mapa powiatu rybnickiego 1:100 000. Warszawa 1968. PKWK.
- (18) Mapa powiatu wodziszawskiego 1:100 000. Warszawa 1968. PPWK.
- (19) Program rozwoju przemysłu oraz wpływu eksploatacji górniczej na środowisko Rybnickiego Okręgu Węglowego. Maszynopis RZPW (skrót). Rybnik 1972, s. 24.
- (20) Pulinowa Z. M. Geomorfologiczne metody badania zwałowisk na przykładzie Zagłębia Turosszowskiego. „Czasopismo Geograficzne”, z. 3, 1967, s. 291—297.
- (21) Regulacja Kłodnicy i dopływów w zasięgu występowania szkód górniczych. Maszynopis Hydroprojekt. Wrocław 1970, s. 262.
- (22) Rejestr gruntów podlegających rekultywacji i zagospodarowaniu. Maszynopis Wojewódzkiego Biura Geodezji i Urzędzeń Rolnych. Katowice 1970, s. 30
- (23) Skawina T., Bojarski Z. Rekultywacja w działalności górniczej. „Ochrona Terenów Górniczych” nr 3, 1968, s. 8—17.
- (24) Sokołowski Z. Problemy ochrony powierzchni wymagające nowelizacji prawa górniczego. „Ochrona Terenów Górniczych” nr 11, 1970, s. 42—46.
- (25) Szczegółowe wytyczne do rekultywacji i biologicznego zagospodarowania zwałowiska odpadów kamienia dolowego w Krostoszowicach Kopalni Węgla Kamiennego „1 Maja”. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP. Zabrze, 1972, s. 13.
- (26) Szczegółowa koncepcja rekultywacji i biologicznego zagospodarowania skały płonnej Kopalni Węgla Kamiennego „Moszczenica”. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP PAN. Zabrze 1973, s. 17.
- (27) Szczegółowa koncepcja rekultywacji i rolniczo-leśnego zagospodarowania zwałowiska kamienia dolowego oraz popiołów Kopalni Węgla Kamiennego „Zofiówka” i Kopalni Węgla Kamiennego „Jastrzębie”. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP PAN, Zabrze, 1972, s. 15.
- (28) Szczegółowe wytyczne do rekultywacji i biologicznego zagospodarowania zwałowiska odpadów towarzyszących kopalnictwu węgla kamiennego oraz innych terenów związanych z działalnością przemysłową Kopalni Węgla Kamiennego „Borynia”. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP PAN. Zabrze 1973, s. 19.
- (29) Szczegółowa koncepcja biologicznego zagospodarowania zwałowiska kamienia dolowego „Skandrak” Kopalni Węgla Kamiennego „1 Maja” w Wilchwach. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP PAN. Zabrze, 1972, s. 14.
- (30) Wrona A. Wpływ eksploatacji górniczej na kształtowanie się szkód w rolnictwie i leśnictwie Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP PAN. Zabrze 1973, s. 19.
- (31) Wrona A. Z problematyki wpływu na środowisko geograficzne Rybnickiego Okręgu Węglowego. „Czasopismo Geograficzne” (w druku).
- (32) Wrona A. Wpływ przemysłu na zmiany ukształtowania powierzchni ziemi w GOP. „Przegląd Geograficzny” t. XLV, z. 1973, s. 557—573.
- (33) Wrona A. Wybrane problemy degradacji powierzchni ziemi w GOP. „Miasto” nr 2, 1973, s. 17—23.
- (34) Wrona A., Stachlewska B., Zemła B. Wpływ górnictwa węgla kamiennego i energetyki na zmiany środowiska geograficznego Rybnickiego Okręgu Węglowego. Maszynopis w Bibliotece ZOŚRP. Zabrze 1974, s. 60.
- (35) Ziemia rybnicko-wodziszawska. Katowice 1970, s. 23—69 oraz 309—472, „Śląsk”.
- (36) Żmuda S. Problemy kompleksowego wykorzystania i ochrony zasobów surowców mineralnych w gospodarce województwa katowickiego. „Studia nad Ekonomiką Regionu” z. 1. 1971, s. 95—121.

АНДЖЕЙ ВРОНА

ПРОБЛЕМЫ ДЕГРАДАЦИИ И ОХРАНЫ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ  
В РЫБНИЦКОМ УГОЛЬНОМ ОКРУГЕ

В статье представлены важнейшие проблемы деградации и охраны земной поверхности в динамически развивающемся Рыбницком угольном округе. Внимание сосредоточено на характеристике преобразований земной поверхности, вызванных отрицательным влиянием горной промышленности. Кроме того, рассмотрены основные направления будущей деятельности с целью охраны поверхности от отрицательных изменений, связанных с интенсификацией добычи ископаемых, в особенности каменного угля.

В преобразовании земной поверхности РУО главная роль принадлежит угледобывающей промышленности, которая систематически увеличивает продукцию отходов, главным образом, пустых пород, флотационной пульпы, шлака и пепла. В 1972 году было добыто и произведено 14,87 млн м<sup>3</sup> отходов, из чего почти 65% (9,6 млн м<sup>3</sup>) складывается в отвалы. Предполагается, что объем сложенных в отвал отходов в 1990 году составит 19 млн м<sup>3</sup>.

В конфигурации местности отвалы наблюдаются в виде конусообразных, плоских, реже столовых форм. Конусообразные отвалы круты и достигают 80 м высоты. Они занимали площадь в 144 га. Плоские отвалы, занимающие свыше 260 га, складываются в речных долинах, подверженных интенсивному влиянию горнопромышленных оседаний. В перспективе плоские отвалы, наиболее пригодные для рекультивации будут преобладать среди искусственных форм земной поверхности.

С деятельностью угледобывающей промышленности связаны впадинные формы местности. В пределах РУО различаются два типа поверхностной деформации, вызванной нарушением равновесия в горной породе. В зоне карьерной добычи угля наблюдаются прерывистые деформации, проявляющиеся на земной поверхности в виде расселин, порогов и воронок. Постоянные деформации, главным образом, мульды оседания наблюдаются у копей, добывающих глубже залегающие угольные пласты. Развитие мульд, вследствие непрерывных процессов оседания, ведет, как правило, к их заполнению водой. Площадь возникших таким образом пойм составляла в 1972 году 148 га. Самое большое их количество наблюдается в долине Хваловицкого потока и Кгу-рувки.

С угледобывающей промышленностью связана добыча песка, как закладочного материала. В РУО добывается в Борова-Весь (76 га) и в районе Янковице-Богушовице (150 га). Выработки после песка предназначены для центральной отсыпки отвалов и отходов.

Добыча минеральных заполнителей, сосредоточенная в долине Одры, привела к развитию нескольких выработок, занимающих в районе Буково, Любомия и Одра площадь в 150 га.

В связи с большим ростом бросовых земель вследствие промышленной деятельности приняты меры по ограничению их роста, а также рекультивации и освоению занимаемых добывающей промышленностью земель. Эти земли будут главным образом заниматься под лесное или сельское и лесное хозяйство. В 1972—1990 гг. намечено возобновление свыше 517 га бросовых земель.

Пер. Б. Миховского



Fot. 1. Zwały stożkowe  
w okolicach Czerwionki  
Cone-shaped mine  
dumps near Czerwionka



Fot. 2. Fragment zbocza  
zwału stołowego pocię-  
tego rynnami erozyjny-  
mi  
Fragment of slope of  
plateau dump dissected  
by erosive gullies



Fot. 3. Przykład terenu  
zapadliskowego niwelo-  
wanego materiałem od-  
padowym (początkowa  
faza sypania zwału sto-  
łowego)  
Example of a subsiden-  
ce cavity filled-in by  
mine refuse (initial sta-  
ge of accumulation of  
accumulation of pla-  
teau dumps)





Fot. 4. Fragment wypełniony wodą niecki osiadania — widoczne zniszczenia drzew i krzewów owocowych

Fragment of flooded subsidence cavity — visible is the destruction of trees and fruit-bearing shrubs



Fot. 5. Wykorzystanie sztucznych obniżzeń terenu jako osadników wód popłuczkowych

Use made of artificial ground depressions as settling basin of washery sludge



Fot. 6. Przykład regulacji cieków zdeformowanych wskutek ruchów powierzchni ziemi  
Example of adjustment of creek channel deformed by ground movements

ANDRZEJ WRONA

PROBLEMS OF EROSION DEGRADATION AND PROTECTION OF  
LAND SURFACE IN THE RYBNIK COAL BASIN

The author describes the most important problems occurring in the Rybnik Coal Basin with regard to degradation and protection of the land surface. He concentrates his attention upon characteristic changes observed on the earth surface that are brought about by the harmful effect of mining. Moreover, he discusses the principal trends contemplated in order to protect the land surface against the detrimental changes resulting from intensified exploitation of natural resources and, especially, from bituminous coal mining.

Among the causes of the current transformations of the land surface of the Rybnik Coal Basin most important is coal mining which leads to continuous increases in mine dumps, consisting mainly of excavated rock overburden and of post-floatation sludge and washery refuse, as well as of waste slag and of ashes. In 1972, coal mining produced 14.8 million cu m waste material, some 69% of which (9.6 million) were deposited on mine dumps. By 1990 it is expected that the volume of mine dumps will have grown to as much as 19 million cu m.

In the land relief these dumps appear in a variety of forms: as cones or flat mounds, less often as plateaus. Usually the conical dumps show steep slopes and reach heights up to 80 m; recently these high dumps were occupying an area of 144 ha. On the other hand, the flat mounds covering an area of more than 260 ha lie for the most part in fluvial valleys which suffer very much from the effect of ground subsidence caused by mining. It is anticipated that in future the flat mounds, easiest to be recultivated, are going to be the predominant type of artificial relief forms seen in the Rybnik Coal Basin.

Closely connected with coal mining are depressed landforms. In the Rybnik region two types of surface deformation can be discerned resulting from disturbances of the geological structure. Where coal is being mined from shallow pits, discontinuous deformations occur, revealed on the surface by fissures, steps and sinkholes. In contrast, continuous deformations, mainly cavities of subsidence, always take place where deep-seated coal beds are being exploited. In consequence of processes of subsidence involved in progressing mining operations, the depressions developing in the land surface are usually flooded. In 1972 the area of water basins created in this manner was 148 ha, and most numerous are these basins in the valleys of the Chwałowicki and the Knurówki creeks.

Intimately connected with bituminous coal mining is the excavation of stowage sand. In the Rybnik Coal Basin this sand exploitation has been taking place at Borowa Wieś (76 ha) and in the Jankowice — Boguszowice region (150 ha). After exploitation, the empty sand pits are intended to be used as main dumping sites for mining refuse.

Exploitation of further mineral raw materials, concentrated in the Odra valley, resulted in the formation of a number of pits in the region of Buków, Lubomia and Odra; they occupy an area of some 150 ha.

In the face of the recent considerable expansion of industrial waste land, official steps have been taken towards impeding the further growth of barren areas, and towards reclaiming and restoring to agricultural use much land previously devastated by the mining industry. Preference will be given to afforestation and to a combined forest-tillage cultivation; for the period from 1972 to 1990 it is planned to recover in this way and to recultivate some 517 ha waste land.





EDMUND JONCA

## Kotlina Wałbrzyska w okresie plejstocenicznym

### *The Wałbrzych Basin during the Pleistocene*

Zarys treści. W niewielkiej śródgórskiej Kotlinie Wałbrzyskiej są dowody tylko na jedno zlodowacenie plejstoceniczne — środkowopolskie. Łądolód krakowski zatrzymał się zapewne na linii wzniesień, odgraniczających Kotlinę od północy od Pogórza Wałbrzyskiego. Utworami polodowcowymi w Kotlinie są moreny denne, a o intensywnym działaniu warunków peryglacjalnych świadczą tu gruzy i pokrywy gruzowo-gliniaste na stokach, struktury peryglacjalne w podmorednowych osadach wodnolodowcowych, skałki stokowe powyżej granicy zasięgu lodowca oraz progi skalne i terasy krioplanacyjne na północnych stokach wzniesień.

Zagadnienie ilości zlodowaceń plejstocenicznych w Sudetach zostało ostatecznie rozwiązane w wyniku odkrycia niewątpliwych osadów interglacjalnych w położeniu międzymorenowym: przez S. Szczepankiewicza (1963) na Pogórzu Wałbrzyskim i przez W. Walczaka (1963) w Kotlinie Kłodzkiej.

Schematyczny profil czwartorzędu Sudetów przedstawia się następująco (wg Szczepankiewicza 1963, nieco uproszczony):

- a. holoceniczne namywy podstokowe oraz mady, piaski i żwiry rzeczne;
- b. gruzowo-gliniaste utwory stokowe z okresu glacjału bałtyckiego;
- c. żółtawa i jasno-brązowa zwietrzelina dolinna, obejmująca czasem strop górnej gliny morenowej — prawdopodobnie z interglacjału eemskiego;
- d. brązowa glina morenowa, niekiedy z pokładem żwirów rzecznych w stropie, podścielona piaskami rzecznoymi i wodnolodowcowymi, z glacjału środkowo-polskiego;
- e. mułki jałowe i drobnoziarniste piaski warstwowane i żwirki z ana-glacjału stadium Odry oraz interglacjalne;
- f. morena szaro-czarna zlodowacenia krakowskiego, podścielona łałmi zastoiskowymi;
- g. gruzy peryglacjalne (rzadkie) zlodowacenia szczecińskiego;
- h. plioceniczne (preglacjalne?) żwiry kwarcowe.

Na podstawie dotychczasowych materiałów i obserwacji terenowych należy wnosić, że o ile łądolód środkowopolski pozostawił wyraźne dowody swojej bytności we wnętrzu Sudetów, o tyle glacjał krakowski albo miał lokalnie mniejsze zasięgi i nie wszędzie dotarł, albo jego osady zostały z niektórych obszarów gór całkowicie wyprątnięte przez ero-



Ryc. 1. Uproszczona mapka Sudetów Wałbrzyskich. 1 — granica państwa, 2 — południowa granica Pogórze Sudeckiego, 3 — obszar (zakreskowany) i granice Kotliny Wałbrzyskiej, 4 — granica zasięgu zlodowacenia środkowo-polskiego, 5 — granica zasięgu zlodowacenia łożyskowego, 6 — ważniejsze miejsca występowania teras krioplanacyjnych, 7 — lokalizacja ważniejszych profili czwartorzędowych, 8 — 837, 9 — 837, 10 — 837



zję podczas interglacjału mazowieckiego, co nie wydaje się takie pewne. Sądzić raczej należy, iż miał tu miejsce, pierwszy z wymienionych przypadków. Na taką możliwość wskazują zresztą badania J. Sekyry (1961).

Liczne odkrywki i wkopy na obszarze małej, wewnątrzsudeckiej, Kotliny Wałbrzyskiej nie odsłoniły dotychczas żadnych śladów glacjału krakowskiego. Mimo usilnych poszukiwań autor nie natrafił nigdzie na podawaną przez Frecha (Frech, Kampers, 1913) dolną glinę morenową, która miała jakoby znajdować się na terenie Białego Kamienia. Może było to oderwany pakiet gliny środkowopolskiej, zatopiony w osadach fluwioglacjalnych?

Prześledzone odsłonięcia ukazują ily zastoiskowe lub średnio i drobnoziarniste piaski wodno-lodowcowe zalegające bezpośrednio na podłożu skalnym, czasem na czerwonawej zwietrzelinie trzeciorzędowej. Strop fluwioglacjału jest drobnoziarnisty, mułkowaty nawet, erozyjnie ścięty — i na nim spoczywa brązowa glina morenowa zlodowacenia środkowopolskiego. Wniosek z tego, że podścielające morenę mułki i piaski pochodzą z fazy anaglacjalnej stadium Odry. Interstadiał Odra-Warta zaznaczył się rozcięciem powierzchni polodowcowej, powstałej w wyniku arealnej deglacjacji terenu, a stadium Warty — powstaniem peryglacjalnych blokowisk i gruzów na stokach górskich oraz soliflukcyjnym przemieszczaniem stropowej warstwy osadów lodowcowych. Procesy te dają się zauważyć w osadach w przekopach poprzecznych przez doliny Pełcznicy (Podgórze) i Szczawnika (Biały Kamień). Przemieszczone osady stokowe zazębiają się tam z osadami rzecznyymi.

Brak dowodów pobytu łądolodu krakowskiego we wnętrzu Kotliny Wałbrzyskiej sugeruje, że czoło lodowca, którego grubość na Pogórze Wałbrzyskim chyba nie przekraczała 100 m (Walczak, 1972) zatrzymało się na linii wzgórz, oddziałających Kotlinę od Pogórze Wałbrzyskiego. Wzgórze te osiągały wysokość 580 — 600 m n.p.m. i wznoszą się 140 — 180 m nad poziom Pogórze. W obszarze Sudetów Wałbrzyskich zatem łądolód środkowopolski miał większy zasięg aniżeli lodowiec krakowski.

Wkroczenie jezora łądolodu środkowopolskiego do wnętrza Kotliny poprzedzone zostało akumulacją wodnolodowcową w postaci piasków średnio i drobnoziarnistych, przegradzanych słabo wysortowanymi żwirkami i drobnym gruzem, których niewielkie ilości wskazują na wody raczej spokojne, a pod koniec sedymentacji nawet jeziorne (mułki bez flory). Okres nasuwania się lodowca stadiału Odry trwał dość długo, o czym świadczy miąższość zasypania wodnolodowcowego i wodnego rzędu 30 m (od 445 m n.p.m. w dolinie Pełcznicy w śródmieściu Wał-

dowych, 8 — osuwiska staroczwartorzędowe, 9 — orientacyjne punkty wysokościowe, 10 — krawędź Sudetów

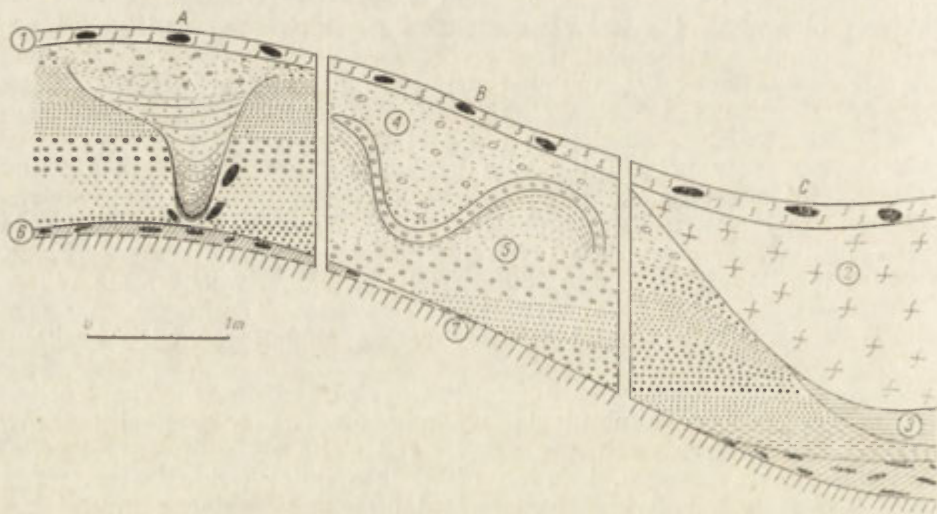
Simplified map of the Wałbrzych Sudetes. 1 — frontier line, 2 — southern boundary of the Sudetes Upland, 3 — area (stippled) and boundaries of Wałbrzych Basin, 4 — maximum extent of Cracovian Glaciation, 5 — maximum extent of Middle-Polish Glaciation, 6 — important sites containing crioplanation terraces, 7 — localities of more important Quaternary profiles, 8 — Old-Quaternary landslides, 9 — characteristic altitude points, 10 — margin of the Sudetes chain



brzucha do 475 m n.p.m. na dziale wodnym Pełcznicy i Szczawnika przy ul. Wysockiego).

Bezpośrednio przed wkroczeniem lądolodu do Kotliny nastąpił okres intensywnej erozji (oscylacje czoła lodowca?), wyrażający się rozcinaaniem pokrywy piasków do głębokości 10 m w małych i 20 — 25 m w dużych dolinach. Następnie na rozciętych osadach i urozmaiconej powierzchni złożona została brązowa tłusta glina morenowa, zawierająca niewielką ilość głazów północnych oraz skały przedsudeckie i porwaki miejscowych skał karbonu górnego (w tym także węgla) i karbonu dolnego. Duże narzutniki skandynawskie, osiągające ponad 2 m obwodu (Jońca, 1965) z reguły znajdują się w stropie osadów morenowych, w warstwie piaszczysto-gruzowej, będącej osadem z okresu deglacjacji lądolodu środkowopolskiego (Jahn, 1960, Jahn, Szczepankiewicz, 1967). Utwory morenowe zostały poważnie zdegradowane, ze wzniesień prawie całkowicie — poza większymi głazami — usunięte, zachowały się jedynie w obniżeniach dolin. Maksymalna miąższość warstwy morenowej w Kotlinie nie przekracza 3—4 m.

Podmorenowe osady wodno-lodowcowe i wodne wykazują zaburzenia kriogeniczne w postaci klinów lodowych, soliflukcyjnego przemieszcze-



Ryc. 2. Przekrój przez profil osadów czwartorzędowych na południowym stoku Lisiego Wzgórza w Wałbrzychu. A — klin lodowy wśród osadów fluwioglacjalnych; B — zaburzenia mrozowe osadów wodnolodowcowych; S — kopalna dolina plejstocenska. 1 — zdegradowana morena ablacyjna, 2 — tłusta brązowa morena środkowo-polska, 3 — osady zastoiskowe, 4 — bezstrukturalne osady wodnolodowcowe z domieszką materiału północnego, 5 — warstwowe osady fluwioglacjalne, 6 — zwierzelina trzeciorzędowa podłoża karbońskiego, 7 — podłoże skalne

Section across profile of Quaternary deposits on southern scarp of Lisie Wzgórze at Wałbrzych. A — ice wedge amidst fluvio-glacial deposits; B — frost disturbances in fluvio-glacial deposits; C — fossil Pleistocene valley. 1 — degraded ablation moraine, 2 — fat-clayey brown Middle-Polish moraine, 3 — ice-dammed deposits, 4 — structureless fluvio-glacial deposits with admixture of northern material, 5 — stratified fluvio-glacial deposits, 6 — Tertiary regolith of Carboniferous substratum, 7 — rock base

nia po stoku małych pakietów mułku i piasku oraz struktur pęcznienia mrozowego i inwolucji fałdowych (ryc. 2).

Tego typu struktury peryglacjalne obserwuje się zarówno w Kotlinie, jak i na Pogórze. Dokładniejsza analiza klinów lodowych, odsłoniętych na krótko w przekopie przez Lisie Wzgórze w Wałbrzychu (480,5 m n.p.m.) wykazała, że ich górne części znajdowały się w zasięgu czynnej strefy wiecznej zmarzliny, która sięgała do głębokości około 3 m, a odmarzała na głębokość około 1,2 m od obecnej powierzchni.

Łądogód środkowopolski sięgał wysokości około 560 — 580 m n.p.m. (Szczepankiewicz, 1954). Wyższe partie wzniesień sterczały jako nunataki ponad powierzchnię lodowca i podlegały działaniu niszczących czynników okołolodowcowych. Wyrazem wpływu klimatu peryglacyjalnego, a szczególnie działania wietrzenia mrozowego na te powierzchnie są podszczytowe i grzbietowe formy skalne, które w swej ogromnej masie występują właśnie na wysokościach powyżej 550 m n.p.m. Spotykane niżej skalne żebra i odsłonki mają ścisły związek z młodszymi stokowymi formami peryglacjalnymi lub holocenijskimi (dolinki stokowe, żłeby, obrywy i osuwiska).

Świadectwem warunków peryglacjalnych są także pokrywy gruzowe na stokach. Są to martwe obecnie pola gruzowe, osiągające lokalnie miąższość ponad 2 m, a w Górach Sowich nawet znacznie więcej. W okolicy Wałbrzycha pokrywy gruzowe są właściwie jednopoziomowe, tyle, że w ich stropowej części występują współczesne namywy deluwialne. W wyższych partiach Gór Wałbrzyskich pokrywy wykazują dwudzielność — poziom dolny gruboblokowy jest wymieszany z materiałem piaszczysto-gliniastym, poziom górny, znacznie cieńszy, składa się z głazów w zasadzie nie przekraczających średnicy 40 — 50 cm. Współczesne produkty wietrzenia skalnego, zaburzające ten układ, dają się łatwo odróżnić. Na wylesionych stokach pastwiskowych utwory peryglacjalne także wykazują dwudzielność: poziom dolny to gruz ostrokrawędzisty, często o orientacji pionowej, złożony z głazów o średnicy do 20 — 30 cm, a poziom górny składa się z drobnego (3 — 8 cm średnicy) gruzu z piaskiem i gliną.

Pokrywy gruzowe na stokach pochodzą niewątpliwie z okresu dwóch zlodowaceń, przy czym być może pokrywa górna, drobniejsza pochodzi ze zlodowacenia bałtyckiego, a dolna — ze stadiału Warty. Stokowe i grzbietowe formy skalne również uzyskały swój obecny wygląd w okresie plejstocenijskim ponieważ ich współczesny rozwój jest niewielki.

Prawdopodobnie z klimatem peryglacjalnym i subniwalnym należy wiązać istniejące na północnych stokach wzniesień w okolicy Wałbrzycha spłaszczenia stokowe i progi skalne. Formy te występują na północnym stoku Czarnuszki i Stróżka na N od Wałbrzycha, na stoku wzniesienia leżącego na zachód od Węgielnika koło Strugi, na północnych stokach Wyżyny Jabłowskiej, podnóża Chełmca i Wyżyny Unisławskiej koło Glinika. Progi skalne o wysokości 1—3 m biegną w zasadzie po poziomicy, a poniżej nich rozciągają się spłaszczenia o nachyleniu 5 — 9° i szerokości kilkudziesięciu metrów. Długość progów waha się od kilkudziesięciu do kilkuset metrów. W okolicy Strugi, Lubomina i Glinika znajduje się po kilka stopni jeden nad drugim. Wszystkie znajdują się na wysokościach powyżej 460 m n.p.m., i wszystkie formy na danym terenie mieszczą się w obrębie tych samych skał podłoża, tj. karbonu dolnego (Strózek, Czarnuszka, Struga, Lubomin) lub górnego (Glinik).

Z analizy wyglądu i rozmieszczenia stopni skalnych wynika, iż są to



skarpy i terasy krioplanacyjne, które zaczęły rozwijać się w klimacie peryglacjalnym podczas zlodowacenia środkowopolskiego, a zakończyły swój rozwój w klimacie i warunkach subniwalnych zlodowacenia bałtyckiego. Współcześnie powierzchnie teraz krioplanacyjnych są nacinane przez erozję liniową, a spłaszczenia wyżej położone (np. na wys. 570 m koło Glinika) są nacięte także plejstocęnskimi dolinkami płaskodennymi. Czoła progów (*frost-riven cliff*) także nie wykazują obecnie rozwoju: ściany ich są maskowane częściowo przez martwe stożki usypiskowe. Odpadanie materiału jest minimalne i obserwowane prawie wyłącznie w okresach zimowych. Spłaszczenia krioplanacyjne decydują o schodowatym profilu stoków (Jońca, 1975).

W okresie postglacjalnym utwory i pokrywy plejstocęnskie podlegały kilkakrotnej erozji i denudacji. Fazy intensywnego niszczenia i przemieszczania pokryw zostały zarejestrowane w profilach teras dolinnych i stożków podstokowych.

Historia zdarzeń geomorfologicznych w Kotlinie Wałbrzyskiej w okresie czwartorzędu przedstawia się w skrócie następująco:

1. Intensywne pogłębianie dolin rzecznych, utworzonych na obszarze denudacyjnej Kotliny w dolnym pliocenie oraz niszczenie stoków, czego dowodem są resztki żwirów preglacjalnych.

2. Działanie procesów wietrzenia mrozowego, odpadania i soliflukcyjnego przemieszczania pokryw gruzowych w okresie zlodowacenia szczecińskiego.

3. Wyprzątanie utworów soliflukcyjnych i denudacja stoków podczas interglacjału tegeleńskiego.

4. Procesy niwalne, peryglacjalne i fluwialne (wody proglacjalne) w dnie Kotliny i na okalających stokach wzniesień na przedpolu łądolodu krakowskiego.

5. Usuwanie pokryw i niszczenie podłoża w czasie interglacjału mazowieckiego — doliny większych potoków uległy pogłębieniu o około 10 m. Łącznie od pliocenu doliny Pełcznicy i Szczawnika zostały wcięte do głębokości około 40 m.

6. Zasypanie wodne i wodnolodowcowe dna Kotliny podczas nasuwania się łądolodu stadiału Odry. Podścielające osady fluwioglacjalne iły zastoiskowe pochodzą, być może, z kataglacjału krakowskiego.

7. Chwilowe cofnięcie się czoła łądolodu środkowopolskiego spowodowało rozcinięcie pokrywy piasków i mułków anaglacjałnych w Kotlinie. Głębokość rozcięć dochodziła do 20 m.

8. Pobyt łądolodu Stadiału Odry w Kotlinie zaznaczył się pokładem brązowej moreny dennej. Okoliczne wzgórza sterczące ponad powierzchnią lodu jako nunataki podlegały wietrzeniu mrozowemu, w wyniku czego rozwijały się stokowe i grzbietowe formy skalne oraz grubogruzowe pokrywy peryglacjalne.

9. Pokrywa lodowa, zanikając arealnie, pozostawiła niezbyt grubą warstwę szarobrazowej, piaszczysto-gruzowej moreny ablacyjnej. Założone w czasie zlodowacenia u czoła lodowca półki i terasy krioplanacyjne na stokach, ograniczających od południa Kotlinę, nadal rozwijały się w okresie kataglacjału w warunkach subniwalnych. Podczas interstadiału Odra-Warta powstały żółte zwietrzliny w stropie moren, a na terenach rzecznych osadzone zostały żwiry rzeczne nadmorenowe.

10. Do osadów korelatnych interglacjału eemskiego odnieść należy większość żółtych i jasnobrązowych zwietrzelin morenowych i zwietrzalnych żwirów rzecznych, leżących nad moreną środkowopolską. Zapewne



wtedy też rozwijała się erozja linijna, która doprowadziła do częściowego odpreparowania zasypanych dolin i wycięła terasę 10-metrową, usypaną zapewne podczas stadium Warty. Ze stadium Warty pochodzą także zapewne grube gruzy (poziom dolny) peryglacialne na stokach, w dolinach zaszewiające się z żwirami rzecznyymi.

11. Podczas zlodowacenia bałtyckiego obszar ten znajdował się pod wpływem klimatu peryglacialnego, który powodował działanie soliflukcji i wietrzenie mrozowe skał. Efektem procesów wietrzniowych i soliflukcyjnych jest górny poziom gliniasto-gruzowy pokryw peryglacialnych oraz pokryw o średnich i drobnych rozmiarach gruzów w górnej partii stoków górskich.

Zarówno podczas zlodowacenia środkowo-polskiego jak i bałtyckiego na stokach górskich, zbudowanych tak ze skał karbońskich, jak i permskich, rozwijały się obrywy i osuwiska skalne, (Góry Suche — Grocholski, 1972; Mazur, Pulinowa 1971; na Borowej, Chełmcu, Lisim Kamieniu itd.).

#### LITERATURA

- Arnold H., 1938. *Periglaziale Abtragung im Eulengebirge*. Wrocław.
- Demek J., 1968. *Cryoplanation terraces in Syberia and Europe*. Przegł. Geogr., t. 40, z. 2.
- Frech P., Kämpers F., 1913. *Schlesische Landeskunde*. Lipsk.
- Grocholski A., 1972. *Ślady osuwisk na stokach Lesistej w Górach Kamiennych*. Biul. Inf. PTMNoZ. Gorce-Wałbrzych.
- Jahn A., 1960. *Czwartorzęd Sudetów (w): Regionalna geologia Polski*, t. III, Sudety. Kraków.
- Jahn A., 1963. *Deglaciation of the Sudetes*. Report of the VI-th Intern. Congr. of Quaternary, vol. III. Warszawa—Łódź.
- Jahn A., Szczepankiewicz S., 1967. *Osady i formy czwartorzędowe Sudetów i ich przedpola*. Czwartorzęd Polski. Warszawa.
- Jońca E., 1965. *O inwentaryzacji głazów narzutowych w okolicy Wałbrzycha*. „Chr. przyr. ojczystą”, R. 21, z. 5.
- Jońca E., 1975. *Plejstoceńskie spłaszczenia stokowe w Sudetach Środkowych*. „Wszechświat” nr 2, Kraków.
- Martini A., 1969. *Sudetic tors formed under periglacial conditions*. „Biul. Perygl”. nr 19. Łódź.
- Mazur, R., Pulinowa M., 1971. *Stare osuwisko we wsi Grzmiąca w Sudetach*. „Wszechświat” nr 7/8.
- Sekyra J., 1961. *Traces of the continental glacier on the territory of Northern Bohemia in the piedmont of West Sudetic Mountains*. „Zesz. Nauk. Uniw. Wrocław”, ser. B, nr 8. Wrocław.
- Szczepankiewicz S., 1954. *Morfologia Sudetów Wałbrzyskich*. „Prace Wrocław. Tow. Nauk.”, ser. B, nr 65. Wrocław.
- Szczepankiewicz S., 1963. *Zagadnienie wieku moren dennych w Sudetach*. „Acta Univ. Wratislav.”, nr 9. Wrocław.
- Walczak W., 1963. *Nowy interglacjał w Sudetach*. „Czas. Geograf.”, t. 34, z. 3. Wrocław.
- Walczak W., 1972. *Sudety i Przedgórze Sudeckie (w): Geomorfologia Polski*, t. 1. Warszawa.

## ЭДМУНД ЁНЦА

## ВАЛЬЖИХСКАЯ КОТЛОВИНА В ПЛЕЙССОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД

Судетская горная цепь двукратно находилась под плейстоценовым ледниковым покровом — во время краковского и среднепольского оледенения. Но пределы распространения обоих ледников, не совпадали друг с другом. На некоторых территориях предел распространения краковского ледникового покрова был меньше чем среднепольского.

В невольшой средьгорной Вальжихской котловине наблюдаются несомненные следы ледника только стадиала Варты. Этими следами являются коричневые суглинки донной морены подосланные илом и водноледниковыми и водянными песками, а также глиной плотинных озер, ниже которых непосредственно наблюдаются либо прегляциальный гравий, либо третичные продукты выветривания горных пород. Обнаруженный Фрешем (1913) слой черного — серого суглинка под флювиогляциальными отклонениями не был точно определен и является, может быть, оторванным моренным пакетом погруженным в водноледниковых образованиях. Часть донной морены среднепольского оледенения в кровле имеет признаки абляционной морены. Подморенные флювиогляциальные пески мощностью ок. 30 м подверглись в анагляциальной фазе стадиала Варты эрозионной деградации, что свидетельствует о подвижках фронтальной части ледника.

Отсутствие ясных следов краковского ледникового покрова в котловине при одновременном его присутствии на возвышенности является доказательством, что ледниковый покров остановился на северных склонах холмов высотой ок. 600 м в.у.м., отделяющих „погуже” от Котловины. Мощность ледового покрова немного превышала 100 м (Вальчак 1972) и доходила до высоты максимум 550 м в.у.м. В котловине и на окружающих ее склонах имеются многочисленные доказательства распространенных здесь перигляциальных условий (перигляциальные структуры, „Голобожа”\*, солифлюкционные образования, плоскодонные долинки, криопланационные террасы и т.п.).

Пер. Б. Миховского

EDMUND JONCA

## THE WAŁBRZYCH BASIN DURING THE PLEISTOCENE

The crest line of the Sudetes has twice been afflicted by the Pleistocene ice sheet: during the Cracovian and the Middle-Polish Glaciations. But these two ice sheets were not identical as to their maximum extent: in some areas the Cracovian inland ice extended less far southward than the Middle-Polish ice.

The small intramountain Wałbrzych Basin shows undeniable traces of only the Warta Stage glaciation, represented by brown glacial till of a ground moraine, underlain by fluvioglacial and fluvial silts and sands and by ice-dammed clays; directly underneath these sediments lie either preglacial gravels or a Tertiary regolith. The black-and-grey clay bed, discovered by Frech (1913) underneath the fluvioglacial, has not been described accurately and it may represent a broken-off complex of moraine material buried in the fluvioglacial deposits. The top part of the Middle-Polish ground moraine shows features of an ablation

\*) Обломочный материал выветривший в перигляциальных условиях.

moraine. The sub-morainic fluvioglacial sands of some 30 thickness have suffered erosive degradation during the anaglacial phase of the Warta Stage — evidence of oscillations of the glacier front.

The lack of distinct traces of the Cracovian glaciation in the Wałbrzych Basin, combined with their presence in the adjoining upland, prove that the advance of the inland ice has been stopped against the northern scarps of the range, some 600 m a.s.l. high, which separate the upland from the basin. Here the thickness of the ice mantle has been not much more than 100 m (Walczak, 1972), and at the most it rose up to 550 m a.s.l. The basin itself and the scarps surrounding it contain many traces illustrating local periglacial conditions (periglacial structures, residual blocks, soliflxion deposits, small flat-bottomed valleys, crioplanation terraces, etc.).

Translated by *Karol Jurasz*





ANDRZEJ KARCZEWSKI

## Cechy morfologiczne i strukturalno-teksturalne moreny dennej i pagórkowatej obszaru Paistunturit (Fińska Laponia)

*Morphological and structural-textural features of the ground and hummocky moraine of Paistunturit area (Finnish Lapland)*

Zarys treści. Na podstawie terenowych badań nad morfologią moreny dennej i pagórkowatej oraz cechami strukturalno-teksturalnymi osadów morenowych, autor określa charakter procesów oraz ich roli w modelowaniu omawianych form. Poprzez analizę rzeźby oraz typów osadów przedstawia próbę określenia typu deglacji obszaru.

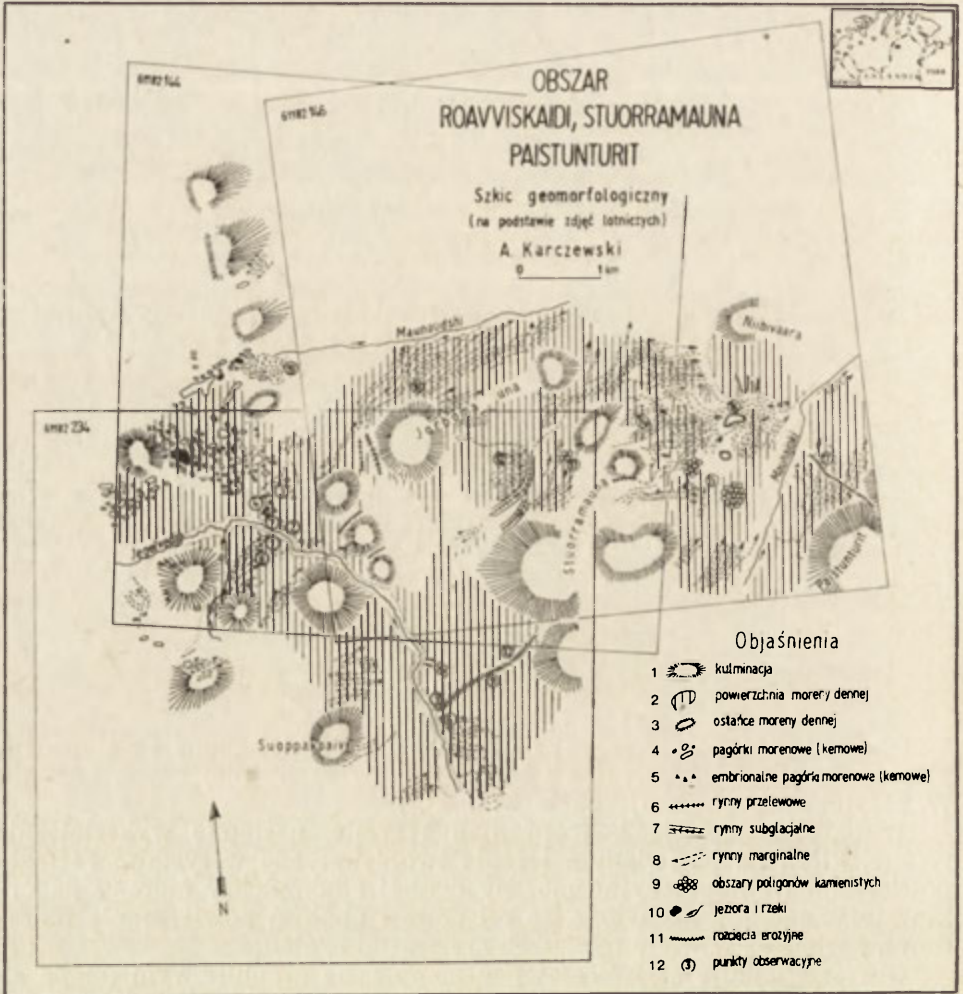
### Wstęp

Obszar badań położony jest na zachód od górskiej grupy Paistunturit, pomiędzy rzekami Jegelvedje i Mauhajoki, w zachodniej części Laponii. W przybliżeniu obejmuje około 27 km<sup>2</sup>.

W okresie deglacji, w późnym Würmie, nastąpiło wykształcenie rzeźby, która na omawianym terenie tworzy przede wszystkim rozległe powierzchnie akumulacyjne moreny dennej i kompleksy moreny pagórkowatej. Łagodnie nachylone do osi dolin i obniżeń powierzchnie morenowe, pocięte są w wielu miejscach systemami rynien.

Obszar znajduje się w całości w kompleksie granulitowym (mapa — Mansikkaniemi H., 1970). Najwyższymi elementami rzeźby są ostańce skalne typu *tor-like*, powstałe w wyniku procesów krioplanacyjnych na kompleksach Stuurramauna, Suoppakoaivi, Jorbamauna i Roavviskaidi, których opisy podaje V. Kaitanen (1965.). Od nich, w kierunku obniżeń, opadają powierzchnie moreny dennej o zmiennym nachyleniu i wzrastającej ku dołowi miąższości gliny morenowej. W wielu wypadkach, szczególnie w górnych i środkowych odcinkach stoków, na powierzchnię wychodzą skały podłoża. Pomiędzy Roavviskaidi i obszarem źródłowym rzeki Maunaudshi, na morenie dennej, nałożony jest duży kompleks pagórków morenowych z wytopiskami. Poza tym pojedyncze pagórki występują w dolinie Jegelvedje.

OGÓLNY SZKIC GEOMORFOLOGICZNY OBSZARU BADAŃ, OPARTY NA ANALIZIE STEREOSKOPOWEJ ZDJĘĆ LOTNICZYCH I ZNAJOMOŚCI TERENU, PRZEDSTAWIA RYC. 1. Autor w sezonie letnim 1970 r. miał możliwość przeprowadzenia badań terenowych, koncentrując się przede wszystkim na analizie morfologicznej i strukturalno-teksturalnej moreny dennej i pagórków morenowych. Pragnie jednak zaznaczyć, że badania te oraz ich wyniki posiadają charakter wstępny, a zatem mogą być dyskusyjne.



Ryc. 1. Szkic geomorfologiczny obszaru Roavviskaidi, Stuorramauna i Paistunturit  
Geomorphological map of the area of Roavviskaidi, Stuorramauna and Paistunturit

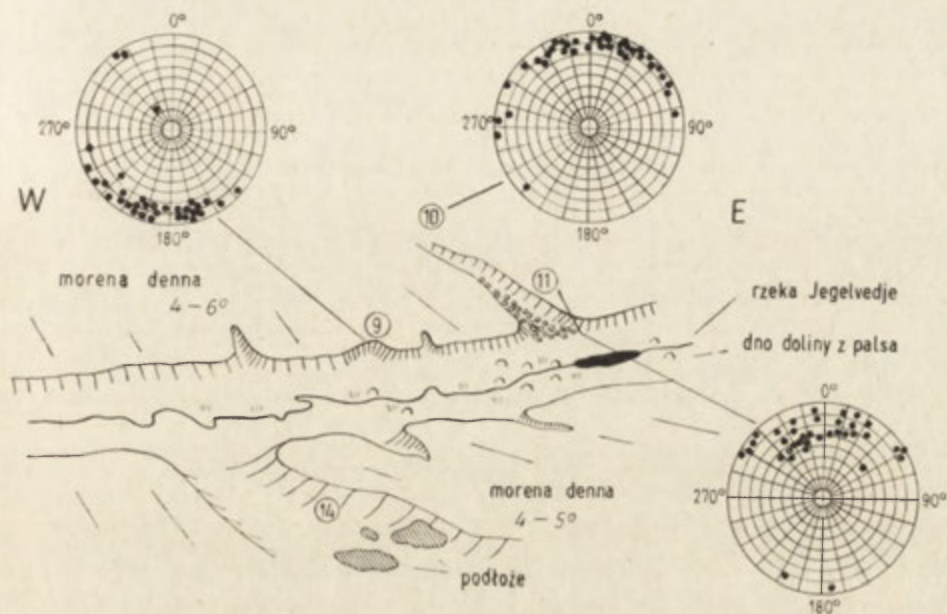
### Moreña denna

Obszary rozległej fińskiej powierzchni zrównania w Laponii pokrywa dość zwartym płaszczem morena denna. Na powierzchniach oraz górnych odcinkach stoków warstwa gliny jest cienka (od 0 do 3 m.). W dolnych natomiast częściach zboczy oraz w dnach szerokich dolin i obniżzeń zwiększa niekiedy swą miąższość do kilku lub kilkunastu metrów (10 m — jak podaje S. Sirilä, 1965 z obszaru Tuolbanjaugoaiwi). Morena denna zatem w przybliżeniu naśladuje ukształtowanie krystalicznego podłoża.

Powierzchnie moreny dennej na obszarze badań posiadają nachylenia od 3° do 12°. Najczęściej jednak spotykana wartość nachylenia wynosi 4—6°. Największe powierzchnie położone są w górnym odcinku



doliny Jegelvedje, pomiędzy Suoppakoaiwi a Stuorraamauna, następnie pomiędzy Roavviskaidi, Jorbamauna i Suoppakoaiwi oraz pomiędzy Stuorraamauna, Jorbamauna, Paistunturit i Niibivaara (ryc. 1). Te trzy wymienione obszary, jeśli chodzi o morfologię, wykazują duże różnico-



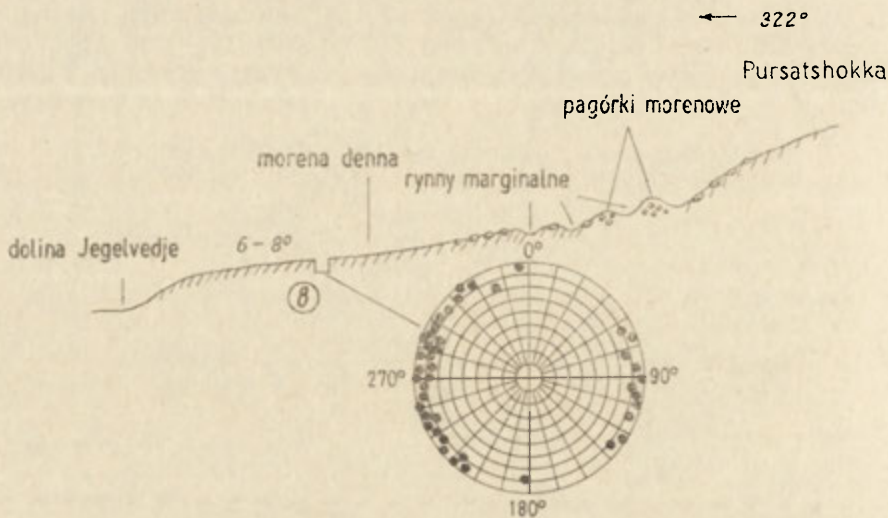
Ryc. 2. Dolina Jegelvedje. Orientacja dłuższych osi głazików w glinie morenowej (patrz ryc. 1 — punkt 9)

The Jegelvedje valley. The orientation of the long pebble axes in the glacial till (cf Fig. 1, Item 9)

wanie. Najbardziej spokojną powierzchnię przedstawia obszar pierwszy. Łagodnie nachylone powierzchnie o wartościach od  $4^\circ$  w dolnym i środkowym odcinku, do  $12^\circ$  w górnym, opadają od grupy Stuorraamauna oraz o wartościach od  $4^\circ$  do  $8^\circ$  od grupy Suoppakoaiwi do osi doliny. Pomiary teksturalne orientacji dłuższych osi głazików w glinie morenowej, wskazują kierunek S-N, a więc zgodny z ogólnym kierunkiem ruchu lodu (ryc. 1 — punkty 9, 10, 11 i ryc. 2). Są one płaskie, mają niewielkie rozcięcia rynien marginalnych oraz rozcięcia holocenijskie biegnące od Stuorraamauny do Jegelvedje (ryc. 1 — punkty 10, 11).

Na wspomnianej powierzchni pewną modyfikacją w rzeźbie moreny dennej, powodują występujące kamieniste języki soliflukcyjne i pasy. W dnice obniżenia natomiast, pomiędzy Stuorraamauna a Suoppakoaiwi, wcięta jest w morenę denną rzeka Jegelvedje. Wysokość krawędzi rozcięcia moreny dochodzi do 3–4 m.

Drugi obszar, to powierzchnie morenowe rozciągające się pomiędzy Suoppakoaiwi, Roavviskaidi i Jorbamauna w średnim stopniu rozcięte systemem rynien lowodowcowych. Nachylenia powierzchni są mniejsze, rzędu  $3$ – $8^\circ$ . Pomiary orientacji dłuższych osi głazików w glinie pokrywającej zbocza Pursatshokka wykazują azymuty mniej więcej kierunku



Ryc. 3. Dolina Jegelvedje — N zbocze Pursatshokka. Orientacja dłuższych osi gładzików w glinie morenowej (patrz ryc. 1 — punkt 8)

The Jegelvedje valley, the northern slope of Pursatshokka. The orientation of the long axes of pebbles in the glacial till (cf Fig. 1, Item 8)

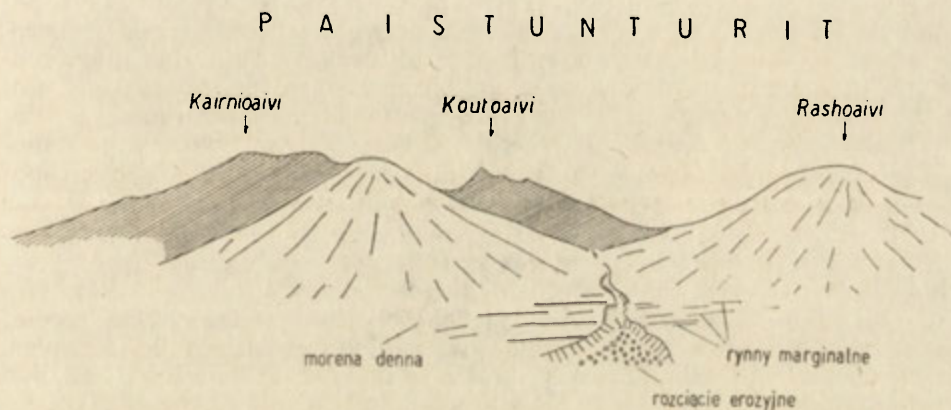
W-E i są niezgodne z kierunkiem nachylenia powierzchni moreny dennej (ryc. 1 — punkt 8 i ryc. 3). Niewątpliwie najciekawszym elementem morfologicznym tego obszaru, to nałożone na morenę denną pagórki morenowe, pojedyncze w dnie doliny Jegelvedje oraz tworzące kompleksy (z zagłębieniami wytopiskowymi) na zboczach i obszarach wyżej położonych.

Trzeci obszar, o najbardziej urozmaiconej rzeźbie spowodowanej występowaniem dużej ilości rynien marginalnych i zbiorczych obejmuje płat moreny dennej pomiędzy Stuorraamauna, Jorbamauna Paistunturit i Niibivaara (ryc. 1 — punkty 12, 14, 16, 17). W obrębie wspomnianego obszaru wyróżnić można bardzo charakterystyczne mniejsze powierzchnie moreny dennej. Na zboczach południowych Jorbamauny występuje płat moreny dennej o wyraźnej, sfalowanej powierzchni, spowodowanej występowaniem sieci rynien marginalnych. Rynny w dolnych swych odcinkach, na kontakcie z rynną subglacialną, w stosunku do której są zawieszane, wcięte są w morenę na głębokość do 6 m (fot. 1). W dnach rynien występują skały podłoża. W wielu odkrywkach w podcięciach widoczna jest, grubiejąca zgodnie z nachyleniem powierzchni morenowej, warstwa gliny. Na stokach zachodnich Stuorraamauny, powierzchnia moreny dennej podlega pewnym modyfikacjom w wyniku tworzenia poligonów kamienistych (ryc. 1 — punkt 13).

Trzeci wycinek omawianego obszaru to płat morenowy występujący pomiędzy Stuorraamauna, rzeką Mauhajoki i Niibivaara. Powierzchnia jest tutaj silnie rozcięta rynnami marginalnymi i zbiorczymi (ryc. 1 — punkty 14, 15, 16). Rynny posiadają kształt mniej więcej prostolinijny lub tworzą bardzo charakterystyczne łuki (fot. 2), a ich głębokości ponad otaczają morenę denną wynoszą maksymalnie 7—8 m. Dna rynien o szerokościach 20—30 m tworzą albo skały podłoża lub residuum poglinowe.

Bardzo silne rozcięcie moreny dennej spowodowało, iż w dniu obniżenia, w którym płynie Mauhajoki występują ostańce erozyjne moreny dennej o wysokości względnej dochodzącej do 6 m. Głębokie rynny oraz wysokości ostańców moreny wskazują na dość znaczne miąższości gliny morenowej. Na powierzchni moreny, opadającej w kierunku Mauhajoki pod kątem 2—3°, morfologię zniekształcają występujące w dużym nagromadzeniu, poligony kamieniste świeże (dolny odcinek stoku — fot. 3) oraz poligony zdegradowane położone wyżej (ryc. 1 — punkt 15 i fot. 4).

Czwarty wycinek omawianego obszaru stanowią powierzchnie moreny dennej zachodniego i północno-zachodniego zbocza kompleksu Paistunturit. W środkowym i dolnym odcinku stoku, opadającym ku Mauhajoki, występuje szereg rynien marginalnych, dość płytkich, o głębokościach od 2 do 4 m (ryc. 1 — punkt 17). Formą, która najbardziej zmienia morfologię powierzchni moreny dennej tego wycinka to opadające ze stoków Rashoaiwi duże rozcięcie erozyjne, najprawdopodobniej wieku holocenijskiego, tnące prostopadle rynny marginalne. Rozcięcia o głębokości kilku metrów i szerokości w partii ujściowej około 150 m uchodzą do rzeki Mauhajoki (ryc. 4). W dniu występuje residuum kamieniste.



Ryc. 4. Paistunturit — szkic morfologiczny moreny dennej (patrz ryc. 1 — punkt 17) Paistunturit. Morphological map of the ground moraine (cf Fig. 1, Item 17)

Analizując zatem obecną morfologię moreny dennej, w stosunku do prawdopodobnej powierzchni inicjalnej, można stwierdzić, że jest ona wynikiem działania dwóch grup procesów — akumulacyjnych i erozyjno-denudacyjnych. Do pierwszej grupy procesów należy zaliczyć sposób oraz wielkość akumulacji gliny morenowej. Do grupy drugiej natomiast, procesów erozyjno-denudacyjnych a) rozcinanie powierzchni moreny dennej systemami rynien glacialnych, b) późno plejstocenijskie i holocenijskie procesy peryglacialne, zachodzące w strefie czynnej zmarzliny (powstanie pierścieni i pasów kamienistych, łobów soliflukcyjnych), c) holocenijskie rozcięcia erozyjne.

Nierówna miąższość gliny morenowej, budującej morenę denną, jest przede wszystkim zjawiskiem pierwotnym. Prawie nieruchoma na tym obszarze masa lądolodu posiadała detrytus głównie w części spągowej



i środkowej. Górne warstwy lodu, pozbawione gruzu skalnego, poprzez ablację dawały jedynie duże ilości wód roztopowych. Dlatego też, w wyniku deglacji, pokrywa gliny morenowej wykazuje duże zróżnicowanie miąższości, wzrastającej w kierunku den obniżen.

Jednolita pokrywa lodowa w okresie zaniku, zaczęła dzielić się na poszczególne fragmenty, pooddzielane nunatakami, wypełniając formy wklęsłe. Etapy cofania się brzeźnych części lodu odizolowanych częściowo bloków, zostały zarejestrowane różnokierunkowym układem rynien marginalnych i zbiorczych, powstałych w wyniku nacinania moreny dennej wodami roztopowymi. Rynny marginalne są różnych długości, szerokości i głębokości oraz kształtów, od mniej więcej prostoliniowego do łuku. Poza tym kierunki ich są prostopadłe lub skośne do ogólnego nachylenia powierzchni moreny dennej. Oprócz tego zaznacza się również pewna prawidłowość, jeśli chodzi o ich profil poprzeczny. Na zboczach więcej nachylonych mają zróżnicowane wysokości zbroczy, natomiast na powierzchniach bardziej płaskich, zbrocza osiągają te same wartości, jeśli chodzi o ich wysokość i nachylenia. Obecność lub brak rynien wpływa w zasadniczy sposób na morfologię moreny dennej.

Omawiany obszar położony jest w strefie subarktycznej o sezonowej warstwie wiecznej zmarzliny. W związku z tym na powierzchniach moreny dennej o nachyleniu od 2 do 6° zaobserwowano występowanie poligonów kamienistych o różnym stopniu rozwoju. Poprzez pionowe przemieszczenie kamieni nastąpiła zmiana strukturalno-teksturalna gliny morenowej, mająca również wpływ na późniejsze zmiany morfologii moreny dennej. Szczególnie zmiany obserwuje się na obszarach, na których dochodzi do degradacji zmarzliny. Oprócz tego powierzchnie moreny dennej modelowane są w wyniku procesów soliflukcyjnych poprzez tworzenie się kamienistych łobów soliflukcyjnych.

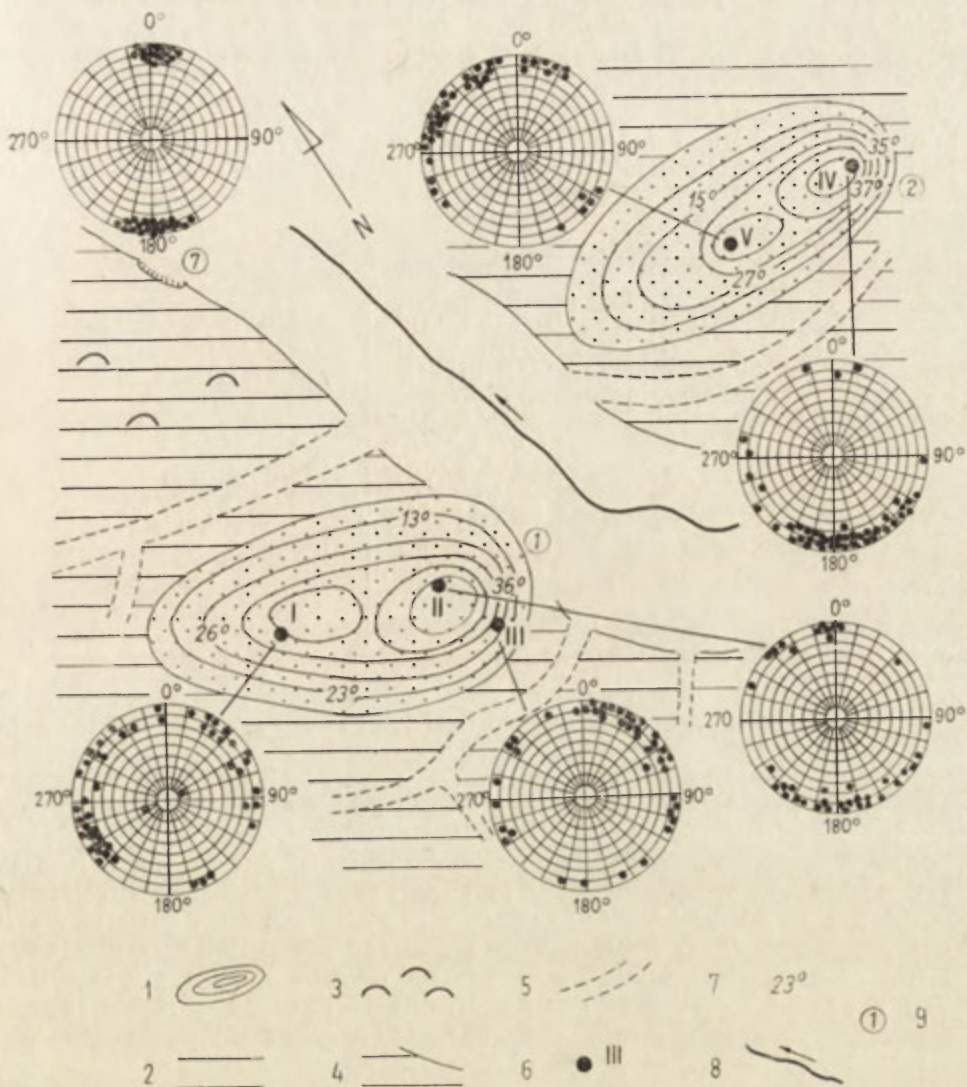
Młodszy element rzeźby na powierzchni moreny dennej są rozcięcia wieku holocenijskiego nieraz o znacznych rozmiarach (ryc. 1 — punkty 10, 11, 17). Są to formy o długości przekraczającej 1 km, szerokości kilkudziesięciu metrów i głębokości kilku metrów. Dna rozcięć są płaskodenne lub lekko wklęsłe, wypełnione residuum po rozmyciu gliny morenowej lub dochodzą nawet w niektórych miejscach do skał podłoża.

### Pagórki morenowe

Pomiędzy Roavviskaidi a Jorbamauna, na powierzchni moreny dennej, w różnych sytuacjach topograficznych występują pagórki morenowe. Są to formy pojedyncze lub tworzące kompleksy. Pierwsza grupa się na samym dnie doliny Jegelvedje lub słabo nachylonym zboczach południowo-wschodnim Roavviskaidi (ryc. 1 — punkty 1, 2, 3 i fot. 5). Kompleksy pagórków morenowych, z wyraźnie zaznaczającymi się formami wypukłymi i wklęsłymi w postaci wytopisk, w dnie których niekiedy znajduje się woda, występują w górnym odcinku stoku, w pobliżu kulminacji (ryc. 1 — punkt 5), lub w partii źródłowej rzeki Mau-naudshi (ryc. 1 — punkt 19). Przede wszystkim formy pojedyncze, położone w dnie oraz na słabo nachylonej powierzchni moreny dennej, były przedmiotem szczegółowych obserwacji.

Pagórek morenowy (punkt 1), o wysokości względnej około 15 m,

przy długości osi morfologicznej 120 m i szerokości 60 m, ma kształt asymetryczny (ryc. 5). Wartości nachyleń stoków wahają się od 13 do 26°. Oś morfologiczna kierunku mniej więcej wykazuje wschód-zachód i prze-

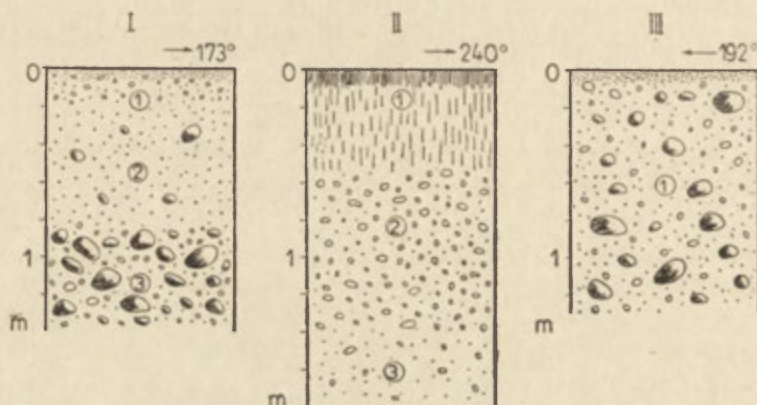


Ryc. 5. Dolina Jelgelvedje — cechy teksturalne osadów budujących pagórki morenowe. 1 — pagórki morenowe, 2 — morena dennej, 3 — formy embrjonalne, 4 — krawędzie rzeki Jelgelvedje, 5 — rynnny lodowcowe, 6 — miejsca wkpów, 7 — wartości nachyleń zboczy, 8 — Jelgelvedje, 9 — punkty obserwacyjne (patrz ryc. 1 — punkty 1, 2, 7)

The Jelgelvedje valley. The structural features of the deposits building the moraine hillocks. 1 — moraine hillocks, 2 — ground moraine, 3 — embryonic landforms, 4 — banks of Jelgelvedje river, 5 — values of slope gradients, 6 — places of cuttings, 7 — Jelgelvedje, 8 — Jelgelvedje, 9 — observation points (cf Fig. 1, Items 1, 2, 7)



biega równoległe do osi doliny. Pagórek morenowy (punkt 2) o wysokości względnej około 13 m, posiada również kształt elipsoidalny o wymiarach: oś dłuższa 150 m, krótsza 70 m (ryc. 5). Wartości nachyleń stoków są podobne i wynoszą 15—35°. Kształt jego jest również asymetryczny. Osadem budującym oba pagórki, rozpoznany tylko do głębokości 1,8 m, jest glina ablacyjna, silnie przemyta, nie wykazująca śladów segregacji (ryc. 6). Niektóre kamienie noszą cechy obróbki w środowisku wodnym. Jest to najprawdopodobniej materiał ablacyjny, który w warunkach supra — lub inglacjalnych nabył cechy wtórne. Wykonane pomiary orientacji dłuższej osi kamieni wykazały, że materiał znajdujący się w poszczególnych punktach pomiarowych jest w pewien spo-



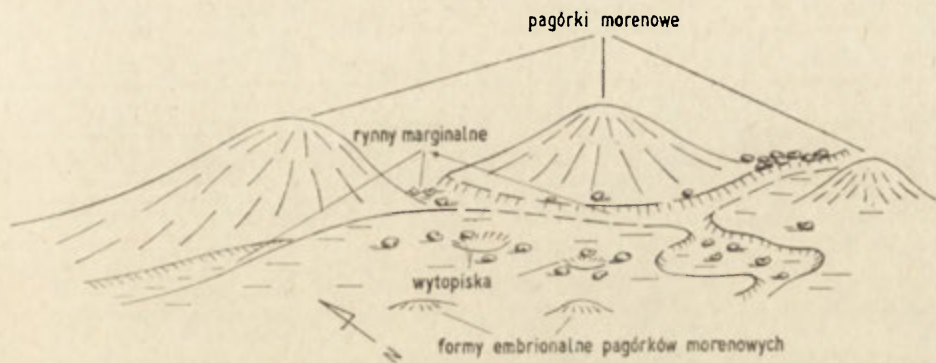
Ryc. 6. Profile geologiczne wkopów w pagórku morenowym (patrz ryc. 1 — punkt 1). Wkop I — 1 materiał piaszczysto-żwirowy z małą ilością części pylastych, 2 — bezstrukturalne piaski drobnoziarniste z nielicznymi gładzikami, 3 — seria ablacyjna żwirowo-kamienista, zbita. Wkop II — 1 — warstwa próchnicotorfowa, 2 — piaski pylaste z dużą ilością gładzików, 3 — zbite piaski drobnoziarniste z gładzikami. Wkop III — 1 seria osadów ablacyjnych — żwiry i kamienie z małymi śladami obróbki

Geological profiles of test pit sunk into the moraine hillocks (cf Fig. 1, Item 1). Test pit I: 1 — sand-gravel material with slight silt admixture, 2 — structureless finegrained sands containing few pebbles, 3 — compact ablation series of gravel and rock fragments. Test pit II: 1 — humus and peat layer, 2 — silty sands containing numerous pebbles, 3 — compact finegrained sands with pebbles. Test pit III: 1 — series of ablation deposits — gravels and rock fragments showing slight traces of rounding

sób zorientowany, lecz nie obserwuje się wyraźnych prawidłowości (ryc. 5). Nie ma zgodności osi morfologicznej z teksturalną. Zmiany układ orientacji gładzików wskazuje na różnokierunkowość depozycji osadów. Dla porównania orientacji gładzików z omawianych pagórków dokonano również pomiaru w warstwie gliny morenowej serii bazalnej, znajdującej się w dnie doliny (ryc. 1 — punkt 7, ryc. 5 i fort. 6). Azymuty dłuższych osi wykazują tutaj jednolity, południkowy kierunek. Zaznacza się zatem niezgodność teksturalna pomiędzy wspomnianymi formami. W otoczeniu pagórków występuje szereg rynien, nieraz o znacznej szerokości i płaskim dnie, w którym znajduje się residuum pomorenowe.



Obserwacja kolejnego pagórka morenowego, położonego na stoku Roavviskaidi, na łagodnie nachylonej powierzchni moreny dennej (ryc. 1 — punkt 3), wchodzącego w skład trzech izolowanych form, oparta została na analizie wkopu usytuowanego w kulminacji formy (ryc. 7). Wysokość względna pagórka wynosi około 23 m ponad poziom moreny dennej, długość osi morfologicznej 120 m, szerokość 60 m. Nachylenia stoków osiągają wartości od  $13^{\circ}$  do  $32^{\circ}$ . Prace ziemne były utrudnione



Ryc. 7. Schematyczny układ form (pagórki i rynny) w dolinie Jegelvedje (patrz ryc. 1 — punkt 3)

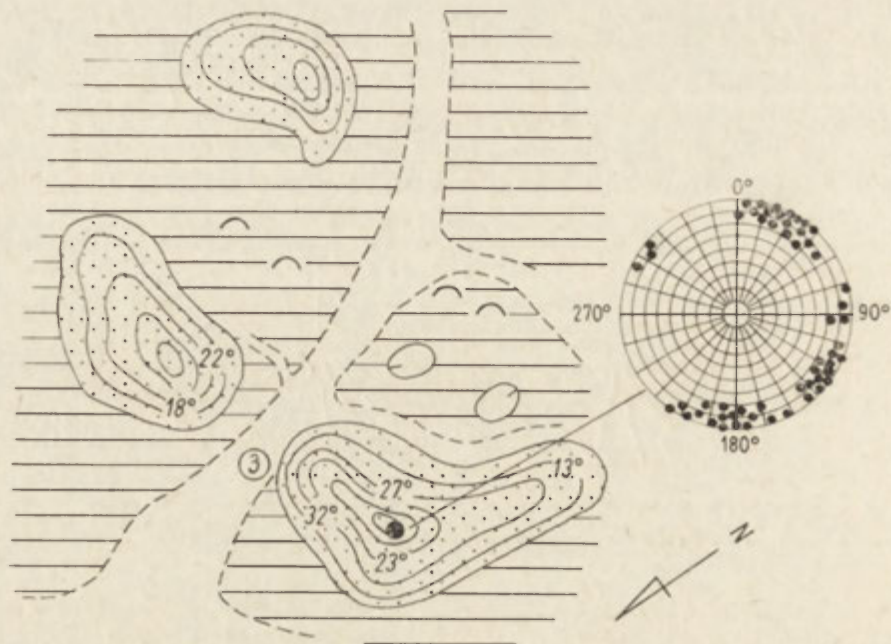
Diagrammatical arrangement of landforms (hillocks and channels) in Jegelvedje valley (cf Fig. 1, Item 3)

w związku z występowaniem na całej powierzchni dużej ilości kamieni, których długości osiągały 1 m. Pod warstwą kamieni zalegała do głębokości 1,6 m silnie przemyta glina ablacyjna. Pomiary orientacji dłuższych osi kamieni wykazały znaczny rozrzut w sektorze od  $0^{\circ}$  do  $210^{\circ}$  (ryc. 8), przy nachyleniach osi do  $20^{\circ}$ .

Na wschodnim zboczu Roavviskaidi, położonym około 100 m ponad dnem doliny Jegelvedje, występuje duży kompleks pagórków morenowych. Obserwacji dokonano w pagórkach położonych na skraju kompleksu (ryc. 1 — punkt 5). Powierzchnia moreny dennej opada pod kątem  $8^{\circ}$  w kierunku wspomnianej doliny. Dwa pagórki, oddzielone wytopiskiem, o wysokości około 10 — 12 m, posiadają nachylenia zboczy do  $31^{\circ}$ . Zbudowane są z gliny ablacyjnej, w stropie której zaznacza się koncentracja większych kamieni. Pomiary teksturalne w osadach budujących kulminację wykazują dość znaczny rozrzut dłuższych osi, z pewną jednak koncentracją o kierunku północny zachód-południowy wschód (ryc. 8).

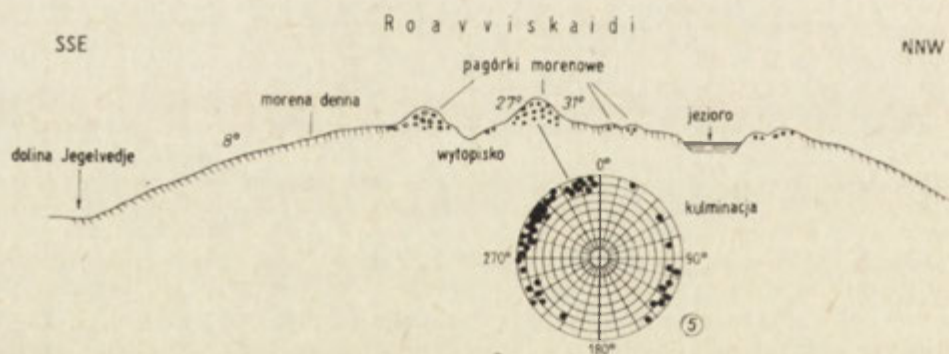
We wspomnianym kompleksie, pomiędzy pagórkami o wysokościach rzędu kilkunastu metrów, występują wytopiska w wielu miejscach wypełnione wodą. Podobny kompleks, o większej zwartości form pozytywnych i negatywnych, lecz drobniejszego rytmu, położony jest w części źródłowej rzeki Maunaudshi (ryc. 1 — punkt 19).

Oprócz pagórków morenowych opisanych powyżej, w wielu miejscach w ich pobliżu obserwuje się na morenie dennej szereg form małych, o niewielkich wymiarach. Wysokości względne wynoszą od 1 do 4 m, a osie morfologiczne osiągnęły długości od kilku do kilkudziesięciu



Ryc. 8. Dolina Jægelvedje — tekstura osadów ablacyjnych w kulminacji pagórka morenowego (patrz ryc. 1 — punkt 3)

The Jægelvedje valley. Structure of ablation material in crest part of moraine hillock (cf Fig. 1, Item 3)

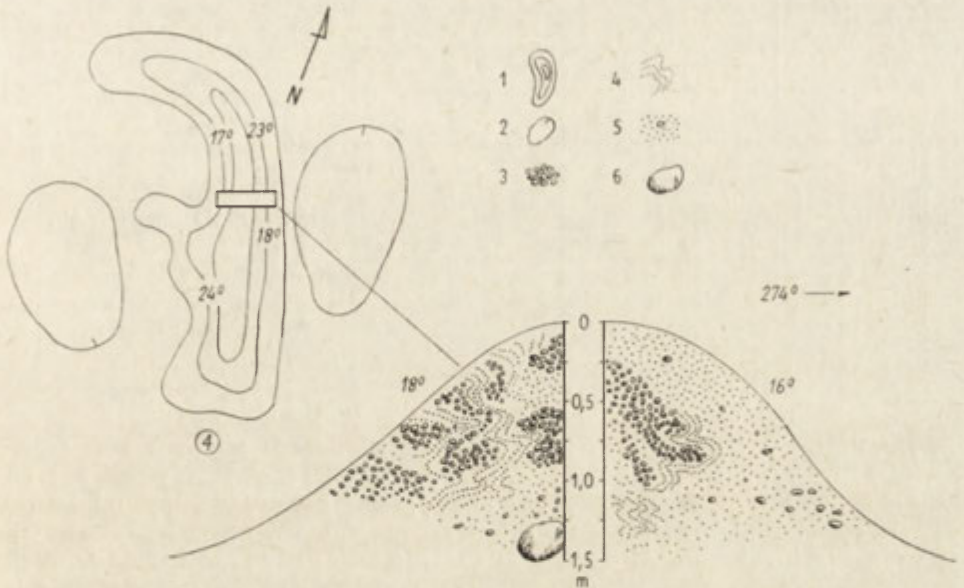


Ryc. 9. Roavviskaidi — zbocze S — sytuacja topograficzna pagórków morenowych oraz tekstura osadów

Roavviskaidi, southern slope. Topographical situation of moraine hillocks and structure of deposits

metrów. Są to, zdaniem autora, formy embrjonalne, w pobliżu których występuje wiele form wytopiskowych. Wgląd w budowę wewnętrzną umożliwia wybrany pagórek (ryc. 1 — punkt 4 i ryc. 10). Wysokość względna wału wynosi 1,4 m, szerokości podstawy 6 — 8 m, szerokość grzbietu 1 — 2,5 m, a długość formy około 40 m. Nachylenia zboczy

wahają się od  $8^{\circ}$  do  $24^{\circ}$ . Wykonany wkop obejmuje grzbiet i partię zboczną (ryc. 10). Wał budują piaski różnoziarniste i żwiry oraz pojedyncze kamienie. Osady piaszczysto-żwirowe są sfałdowane w wyniku ich redepozycji. Prawdopodobnie osady deponowane były w warunkach supraglacialnych lub inglacialnych, o czym świadczą deformacje struk-



Ryc. 10. Dolina Jegelvedje — budowa wewnętrzna embrionalnego pagórka morenowego. 1 — pagórek, 2 — wytopisko, 3 — żwiry, 4 — piaski, i żwiry z zaburzoną strukturą, 5 — piaski bezstrukturalne, 6 — głaz.

The Jegelvedje valley. Innerstructure of embryonic moraine hillock. 1 — hillock, 2 — kettle hole, 3 — gravels, 4 — sands, and gravels with disturbed texture, 5 — structureless sands, 6 — boulder

tury, na powierzchni albo w lodzie pasywnym lub martwym. O jego istnieniu świadczą bowiem licznie występujące zagłębienia wytopiskowe.

Pojedyncze pagórki morenowe oraz ich zespoły, w sąsiedztwie których znajdują się wytopiska, można zaklasyfikować jako moreny kemo-we (J. K. Charlesworth, 1957). Udział bowiem osadów ablacyjnych i glacyfluwialnych, warstwianych oraz deformacje strukturalne i różnokierunkowość teksturalna określają nam środowisko morfogenetyczne kemów.

### Granulometria osadów morenowych

Do charakterystyki granulometrycznej w zakresie składu mechanicznego i stopnia obtoczenia ziarna kwarcowego osadów morenowych budujących morenę denną i pagórki morenowe, pobrano 12 prób. Sześć prób pochodzi z gliny morenowej budującej morenę denną, oraz sześć z osadów ablacyjnych pagórków morenowych (tab. 1).



Tabela 1

## Punkty poboru prób osadów morenowych

Numer próby	Miejsce	Forma	Sytuacja topograficzna
1	Jegelvedje	pagórki morenowe	kulminacja
2	Jegelvedje		stok
3	Jegelvedje		kulminacja
4	Roavviskaidi		stok
5	Roavviskaidi		kulminacja
6	Roavviskaidi		kulminacja
7	Jegelvedje	morena denna	powierzchnia nachylona
8	Jegelvedje		dno doliny
9	Jegelvedje		dno doliny
10	Jegelvedje		powierzchnia nachylona
11	Jegelvedje		powierzchnia nachylona
12	Jorbamauna		powierzchnia płaska

Dominującym materiałem w glinach omawianego obszaru jest frakcja  $> 1,02$  mm, której udział w pagórkach morenowych waha się od 23 do 60%, gdy tymczasem w glinach moreny dennej wynosi od 20 do 47% (tab. 2). Drugą frakcją, charakterystyczną dla utworów morenowych, jest frakcja koloidalna  $< 0,002$  mm  $\phi$ . Udział jej w osadach ablacyjnych pagórków morenowych jest minimalny i wynosi 0—3%, natomiast w gli-

Tabela 2

## Skład mechaniczny osadów morenowych

Numer próby	Skład mechaniczny					Wskaźniki		
	$> 1,02$	0,49—1,02	0,12—0,49	0,002—0,12	$< 0,002$	wysortowania $> 0,5$ $< 0,5$ mm $\phi$	Ilastości $< 0,002$ $> 0,002$ mm $\phi$	
Fińska Laponia	1	33,0	20,0	41,0	6,0	—	1,12	0,00
	2	23,5	50,0	26,0	0,5	—	2,77	0,00
	3	49,0	21,0	21,0	8,0	1,0	2,33	0,01
	4	47,0	11,0	24,0	15,0	3,0	1,38	0,03
	5	59,0	12,5	17,5	10,0	1,0	2,51	0,01
	6	53,0	12,0	20,0	13,0	2,0	1,89	0,02
	7	38,5	28,0	26,0	4,5	2,0	2,08	0,02
	8	38,5	24,0	27,5	7,0	3,0	1,66	0,03
	9	20,5	19,5	50,0	7,0	3,0	0,66	0,03
	10	45,5	8,5	26,0	15,0	5,0	1,17	0,05
	11	46,5	8,0	20,0	21,5	4,0	1,19	0,04
	12	45,5	10,0	20,0	20,0	4,5	1,24	0,04

nach moreny dennej waha się od 2 do 5%. Wskaźnik uziarnienia tab. 3 jest proporcjonalnie większy dla glin ablacyjnych pagórków — 1,12 — 2,77, dla glin moreny dennej osiąga wartości 0,66—2,08. Wskaźnik ilastości (tab. 2) dla osadów pagórków morenowych wynosi 0,00—0,03, dla glin moreny dennej kształtuje się w wartościach od 0,02 do 0,05.

Analizę stopnia obtoczenia ziarna kwarcowego oparto na metodzie B. Krygowskiego (1964), dla dwóch frakcji, a mianowicie 0,49 — 0,75 mm  $\phi$  i 0,75—1,00 mm  $\phi$ . We frakcji drobniejszej dominuje ziarno graniaste ( $\alpha$ ) od 67,5 do 89% (osady ablacyjne pagórków morenowych), i od 46,5 do 84% w glinach moreny dennej (tab. 3). We frakcji grubszej przeważa ziarno półgraniaste  $\beta$  w pagórkach morenowych do 80%, a w glinach moreny dennej natomiast ziarno graniaste  $\alpha$  — do 74%. Ziarna dobrze obtoczonego typu  $\gamma$  brak jest w osadach ablacyjnych pagórków, natomiast w próbach glin z moreny dennej występuje w ilościach do 2%.

Tabela 3

Procentowy udział poszczególnych typów obróbki ziarna kwarcowego osadów morenowych

Numer próby	$\alpha$		$\beta$		$\gamma$		
	0,49—0,75 mm	0,75—1,0	0,49—0,75	0,75—1,0	0,49—0,75	0,75—1,0	
Fińska Laponia	1	67,5	43,0	32,5	57,0	—	—
	2	75,5	20,0	24,5	80,0	—	—
	3	77,0	47,5	23,0	52,5	—	—
	4	81,0	49,0	19,0	51,0	—	—
	5	89,0	53,0	11,0	47,0	—	—
	6	79,0	45,5	21,0	54,5	—	—
Fińska Laponia	7	48,5	62,5	50,5	37,5	1	—
	8	58,0	60,5	42,0	39,5	—	—
	9	71,0	53,0	27,0	46,0	2	1,0
	10	66,0	64,5	24,0	35,0	—	0,5
	11	84,0	74,0	16,0	26,0	—	—
	12	55,5	73,0	44,0	27,0	0,5	—

Omawiane cechy granulometryczne osadów morenowych budujących pagórki morenowe i morenę denną wskazują na zdecydowaną przewagę materiału grubego oraz świeżego, ostrokrawędzistego. Te dwa elementy świadczą o mniejszym rozdrobnieniu detrytusu w masie lodowej oraz słabej jego mechanicznej obróbce, wynikającej z braku lub niewielkiego transportu. Poza tym duży udział ziarna półgraniastego, ze śladami obróbki w środowisku wodnym, w serii stropowej pagórków morenowych wskazuje na jego supraglacialne lub inglacialne pochodzenie.

#### Próba określenia typu i charakteru deglacjacji obszaru

Obszar, na którym przeprowadzono badania znajduje się w niewielkiej odległości na północ (200—300 km) od linii podziału lądolodu

z okresu jego zaniku w okresie późnego Würmu. W związku z tym, lód wykazywał tutaj minimalny ruch, czego dowodem jest bardzo mała ilość w Laponii rys lodowcowych, a sposób deglacjacji determinowała rzeźba terenu. Lód zanikał arealnie a nie frontalnie o czym świadczy między innymi brak moren czołowych.

Podstawową formą, posiadającą największy udział przestrzenny omawianego obszaru, jest morena denna zbudowana z gliny morenowej. Powierzchnia moreny dennej przeważnie naśladuje ukształtowanie leżącego poniżej podłoża, na co zwracali uwagę J. J. Donner 1965, S. Penttilä 1963 opisując obszary fińskiej Laponii. Jest rzeczą charakterystyczną, iż miąższość jej wzrasta w kierunku den obniżeń, osiągając nieraz znaczne wartości. Zróznicowanie miąższości ma charakter pierwotny, sedymentacyjny, na co wskazują badania teksturalne. Podczas glacji, warstwa bazalna jako podstawowa masa detrytusowa tworząca glinę morenową, wykazywała mały ruch lub jego brak, a przepływ lodu odbywał się w środkowych i górnych jego warstwach, przenosząc na niewielkie odległości fragmenty skał. Na obszarze, na którym przeprowadzono badania, gdzieś tam spotykano fragmenty skał pochodzących z Norwegii.<sup>1)</sup>

Podczas deglacjacji w pierwszym etapie odsłoniły się spod pokrywy lodowej przede wszystkim partie najwyższe terenu, w wyniku działania ablacji. O wiele dłużej lód stagnujący lub martwy wypełniał obniżenie. Nie mogło więc być mowy o krawędzi lądolodu a tylko o krawędziach odizolowanych częściowo lub zupełnie fragmentów zamierającego lodu. Wyznacznikiem etapów cofania się wspomnianych krawędzi lodowych są przebiegające w różnych kierunkach rynny marginalne, boczne. Większość badaczy, między innymi V. Tanner 1938, G. Hoppe 1950, S. Penttilä 1963 oraz autor pracy, uznaje ich roczny charakter. Powierzchnia zatem inicjalna moreny dennej w okresie jej tworzenia podlegała już znacznemu przeobrażeniu w wyniku tworzenia się rynien marginalnych.

Dalsze rozpadanie się pokrywy lodowej poprzez ablację, na mniejszych kulminacjach i zboczach oraz w dnach obniżeń powoduje tworzenie się w szczelinach w warunkach intraglacjalnych lub dziurach i jamach supraglacjalnych i inglacjalnych osadów ablacyjnych i glacyofluwialnych. Ostateczne wytopienie się lodu doprowadza do powstania form wypukłych w postaci pagórków, wałów oraz wklęsłych wytopisk. Formy pojedyncze oraz kompleksy pagórków tkwią na powierzchni moreny dennej, tworząc dość wyraźny kontrast krajobrazowy. V. Tanner (1938) zwrócił już uwagę na ten typ form, określając je jako „hummocky ablation moraines”, tworzących się w lodzie stagnującym lub martwym. Typ genetyczny oraz środowisko sedymentacyjne upoważnia do zaklasyfikowania pagórków jako moren kemowych.

W okresie holoceni, w strefie subarktycznej, na podłożu sezonowej wiecznej zmarzliny następuje dalsze modelowanie szczególnie powierzchni moreny dennej poprzez przemieszczanie pionowe i poziome materiału kamienistego. Zmiany strukturalno-teksturalne zachodzące w glinie morenowej, doprowadzają do zmian w mikrorzeźbie powierzchni moreny dennej. Poza tym rozwinęły się na morenie dennej formy najmłodsze — rozcięcia erozyjne, osiągające nieraz dość znaczne rozmiary.

<sup>1)</sup> Informacja ustna V. Kaitanena (1970).





Fot. 1. Jorbamauna —  
zbcze SE — powierzch-  
nia moreny dennej z  
zespołem rynien margi-  
nalnych i rynna subgla-  
cjalna

Jorbamauna, south-ea-  
stern slope. Surface of  
ground moraine with  
group of marginal  
channels and subglacial  
channel



Fot. 2. Rynna zbiorcza  
rozcinająca morenę  
denną w pobliżu Niibi-  
vaara (w dnie residuum  
pomorenowe)

Collective channel dis-  
secting ground ma-  
rine near Niibivaara  
(in channel floor a  
postmorainic residuum)



Fot. 3. Poligony kamie-  
niste w dnie doliny Ma-  
uhajoki

Stone polygons in floor  
of Mauhajoki valley



Fot. 4. Obszar degradacji wiecznej zmarzliny obszaru poligonów kamiennych na E zboczu Stuorramauna

Area of permafrost degradation in region of stone polygons, in eastern slope of Stuorramauna



Fot. 5. Dolina Jegelvedje — pogórki morenowe w dnie doliny. The Jegelvedje valley. Moraine hillocks on valley floor



Fot. 6. Dolina Jegelvedje — budowa wewnętrzna moreny dennej — struktura gliny morenowej

The Jegelvedje valley. Inner texture of ground moraine — a glacial till texture

Przedstawiona powyżej próba określenia typu oraz charakteru deglacjacji grupy górskiej Paistunturit, na podstawie analizy dynamicznego rozwoju powierzchni moreny dennej oraz moreny kemowej, może być przyczynkiem do określenia rozwoju rzeźby glacialnej na rozległej lańdzkiej powierzchni zrównania.

## LITERATURA

- Charlesworth J. K. (1957) *The Quaternary Era*.  
 Donner J. J. (1965). *The Quaternary of Finland*. *The Quaternary*, ed. Kalervo Rankama.  
 Hoppe G. (1950). Nagra exempel pa glaci-fluwal dranering fran det inre Norrbotten. *Geogr. Ann.* 32; 1—2.  
 Kaitanen V. (1969). *A geographical study of the morphogenesis of northern Lapland*. „Fennia” 95:5.  
 Krygowski B. (1964). *Graniformametria mechaniczna. Teoria, Zastosowanie*.  
 Mansikkaniemi H. (1970). *Deposits of sorted material in the Inarijoki — Tana river valley in Lapland*. „Annales Universitatis Turkuensis”. A:II:43.  
 Penttila S. (1963). *The deglaciation of the Laanila area, Finnish Lapland*. „Bull. d.l. Comm. Geol. de Finlande”, No. 203.  
 Sirila S. (1965). *Retreat of the continental ice and fluvioglacial erosion features on the Tuolbanjaugoaivi Fjeld in northernmost Finland*. „Publicationes Instituti Geographici Universitatis Turkuensis” 38.  
 Tanner V. (1938). *Die Oberflächengestaltung Finnlands*. „Bidrag till kannedom of Finlands Natur och Folk”, 86.

## АНДЖЕЙ КАРЧЕВСКИ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНОТЕКСТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
 ДОННОЙ И ХОЛМИСТОЙ МОРЕНЫ НА ТЕРРИТОРИИ PAISTUNTURIT  
 (ФИНЛЯНДСКАЯ ЛАПЛАНДИЯ)

На основании полевых исследований морфологии данной и холмистой морены на территории Paistunturit расположенной в северной части финляндской Лапландии, автор рассматривает характер процессов и их роль в моделировании обсуждаемых форм рельефа, а также типов отложений и делает попытку определить тип деградации этой территории.

Преобладающей формой рельефа этой территории является донная морена, сложенная моренным суглинком, покрывающая обширную поверхность выравнивания в Лапландии. От кульминации по направлению к понижениям поверхности донной морены с наклоном 3°—12° спускаются и мощность моренного суглинка к низу увеличивается. В некоторых местах на донной морене наложены одиночные или образующие комплексы моренные холмы.

Анализ современной морфологии донной морены дает основание судить, что она является результатом деятельности двух групп процессов — аккумуляционных и эрозийно — денудационных. К первой группе следует отнести способ и размеры аккумуляции мооренного суглинка. Неодинаковая мощность суглинка является, прежде всего, первичным явлением, о чем свидетельствуют текстурные измерения. Ко второй группе эрозийно — денудационных процессов следует отнести:



- а. Расчленение поверхности донной морены системами гляциальных ложбин. Однородный ледяной покров в период отмирания, стал делиться на отдельные участки отделенные друг от друга нунатаками. Этапы отступления краевой части льда, частично изолированных глыб, отмечены системой ложбин разного направления (рис. 1).
- б. Позднеплейстоценовые и голоценовые перегляциальные процессы. Рассматриваемая территория расположена в субарктической зоне с сезонным слоем вечной мерзлоты. Вследствии вертикальных и склоновых перемещений камней происходят структурно — текстурные изменения моренного суглинка, которые оказывают влияние на позднейшие изменения морфологии донной морены.
- в. Голоценовые эрозионные расчленения.

Между Roavviskaidi u Tarbomauna, на поверхности донной морены, в разных топографических положениях наблюдаются моренные холмы. Это или одиночные формы рельефа, или же их комплексы. Первые группируются на самом дне долины или на слегка наклоненных поверхностях донной морены. Комплексы же холмов наблюдаются на верхних участках склонов. Моренные холмы сложены, начиная от кровли до глубины 1,5—2,0 м, абляционным суглинком, сильно промытым, с обломочным материалом со следами обделки в водной среде. Тектурные измерения обнаруживают несогласные морфологической оси с текстурной. Между более крупными холмами наблюдается ряд мелких форм рельефа. Они сложены песчано-гравьевыми слоистыми отложениями с деформациями, которые образовались в результате переотложения осадков.

Одиночные холмы, а также их комплексы, в соседстве которых наблюдаются углубления после стоявшего льда можно считать камовыми моренами. Уже В. Таннер (1938) обратил внимание на холмы в Лапландии и признал их hummocky ablation moraines, он считает, что они образуются в стагнирующем или мертвом льду. Разно — направленность маргинальных ложбин, отсутствие конечных морен, наличие камовых морен являются доказательством того, что на рассматриваемой части финляндской Лапландии, у дегляциации был характер ареальный, а не фронтальный.

Пер. Б. Миховского

ANDRZEJ KARCZEWSKI

#### MORPHOLOGICAL AND STRUCTURAL-TEXTURAL FEATURES OF THE GROUND AND HUMMOCKY MORaine OF PAISTUNTURIT AREA (FINNISH LAPLAND)

On the basis of his field examinations of the morphology of the ground moraine and the hillocky area of Paistunturit situated in the northern part of Finnish Lapland, the author reports on the nature of the processes and on the part they have played in sculpturing these landforms; he also presents a tentative definition of how glaciation has been proceeding in this region.

The dominant landform of this region is a ground moraine built of glacial till and covering an extensive planation surface of Lapland. From crest parts down towards lower areas the surface of the ground moraine subsides at gradient is of from 3° to 12°, and the thickness of the glacial till is gradually

increasing in this downward direction. Superposed at random places of this ground moraine are single moraine hillocks or complexes of hillocks.

Analyzing the present-day morphology of the ground moraine one might conclude that it has been developing from two groups of processes — accumulation and erosive denudation. To the former group should be assigned the mode of glacial till accumulation and its volume; important is here that the diversified till thickness dates back from the formation of this moraine, as was determined by structural measurements. To the latter group, i.e. to erosive and denuding processes, should be allotted:

a. the dissection of the ground moraine by a system of glacial marginal channels. During the period of its decay the compact ice cover was gradually split up into fragments separated by nunataks. The successive stages of retreat of the marginal parts of the ice, partly forming isolated ice blocks, have been recorded by the multidirectional pattern of the marginal channels (Fig. 1).

b. late-Pleistocene and Holocene periglacial processes. As well known, the region under discussion lies in a subarctic zone with a seasonal permafrost layer. Due to vertical and slopebound redistribution of rock fragments, textural-structural changes are taking place in the glacial till, bearing upon later morphological changes in the ground moraine.

c. erosive dissection during the Holocene. On the surface of the ground moraine, between Roavviskaidi and Jorbamauna, moraine hillocks appear in a variety of topographic localities. They occur either single, or they form complexes. The former occur in groups on valley floors or on slightly inclined surfaces of the ground moraine, whereas hillock complexes rather appear on upper slope parts. These moraine hillocks consist of strongly washed ablation till extending to 1.5—2.0 m depth; in the till the rock material shows the effect of having been rounded in a water environment. Here textural measurements revealed a discrepancy between morphological and textural axes. In-between larger hillocks a number of minor landforms occur, consisting of stratified sand-gravel deposits and showing deformations caused by redeposition of the material.

Both the single hillocks, and their complexes situated near to kettle holes may be classified as kame moraines. As early as in 1938 V. Tanner paid attention to these hillocks in Lapland, calling them "hummocky ablation moraines" developed in stagnant or dead ice. The multidirectional pattern of the marginal glacial channel, the absence of and moraines, and the occurrence of kame moraines indicate, that in this part of Finnish Lapland deglaciation has been proceeding at an areal, not a frontal manner.

Translated by *Karol Jurasz*





ELŻBIETA MYCIELSKA-DOWIGIAŁŁO, ROZA KRZYWOBŁOCKA-LAUROW

## **Piaski rzeczne i wydmore międzyrzecza Wisły i Łęgu (Kotlina Sandomierska) w świetle analizy urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych w mikroskopie elektronowym**

*Fluvial and dune sands from the Vistula and Łęg interfluve (the Sandomierz Basin) in the light of an analysis of surface textures of quartz sand grains observed in electron microscope*

Głównym celem przeprowadzonych badań było określenie stopnia zmienności urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych we frakcji 0,5—0,8 mm w osadach wyjściowych dla wydym (piaski rzeczne akumulowane w czasie ostatniego zlodowacenia) i w wydmach, jak również charakterystyka typowych form wyróżnionej rzeźby powierzchni ziarn kwarcowych i ich genetycznymi powiązaniem. Przeprowadzono również porównanie z urzeźbieniem ziarn kwarcowych piasków rzecznych i wydymowych Puszczy Kampinoskiej.

Do badań wykorzystano obserwacje zebrane zarówno w prześwietleniowym (TEM) jak i analizującym (scanning, SEM) mikroskopie elektronowym.

Od kilkunastu lat w sedymentologii rozwinął się nowy kierunek badawczy poświęcony analizie urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych piasków w mikroskopach elektronowych (Mycielska-Dowgiałło i Krzywobłocka-Laurow, w druku). Z różnego typu rozpoznanej rzeźby wnosi się o historii, którą mają za sobą analizowane ziarna, a pośrednio budowany przez nie cały osad.

Dla otrzymania pełnego obrazu urzeźbienia powierzchni ziarn najkorzystniejsze wydaje się stosowanie podwójnej analizy: w mikroskopie prześwietleniowym (TEM) i analizującym (scanningowym, SEM). W pierwszym z dwóch wyróżnionych, poprzez większą zdolność rozdzielczą można uzyskiwać szczegółowszy obraz w znacznie większych powiększeniach, w drugim otrzymuje się obraz plastyczny, trójwymiarowy, zarówno całych ziarn, jak i ich fragmentów.

W przedstawionej poniżej analizie ziarn piasków rzecznych i wydymowych z północnej części Kotliny Sandomierskiej wykorzystano obserwacje zebrane zarówno w prześwietleniowym, jak i analizującym mikroskopie elektronowym\*. Podobną metodę zastosowano w pracach poprzednich (Mycielska-Dowgiałło i Krzywobłocka-Laurow, 1974, Makowska, Mycielska-Dowgiałło i Krzywobłocka-Laurow, w druku).

Charakterystyka granulometryczna i obróbki ziarn badanych osadów wejdzie w skład szerszego opracowania geomorfologicznego tej części Kotliny Sandomierskiej przygotowywanego obecnie do druku przez

\* Autorki dziękują serdecznie doc. drowi J. Jelonkowi oraz Zespołowi z Instytutu Technologii Elektronowej za wykonanie fotografii w SEM.

jedną ze współauterek. Tu należy jedynie wyjaśnić, że osady piaszczysto-żwirowe podścielające formy wydmore na badanym terenie są związane z odpływem rzeczny (typu peryglacjalnego) z okresu ostatniego zlodowacenia, aż po jego schyłek. Są na ogół źle wysortowane, o słabej obróbce frakcji piaszczystej. Obraz ten zmienia się stopniowo ku górze tej serii. Strop osadów rzecznych jest dobrze wysortowany z wysokim wskaźnikiem obróbki ziarn we frakcji 0,5—0,8 mm. Wyżej leżące piaski eoliczne, budujące ciąg wydym od Stali, przez Żupawę aż po rzekę Łęg są zbliżone w swych cechach granulometrycznych i w stopniu obróbki do wspomnianego stropu piasków rzecznych. Niemniej jednak granicę między tymi dwiema seriami można łatwo wyznaczyć na podstawie typu warstwowania obu serii.

Opis metodyki badań zastosowanej przez autorki, zarówno w prześwietleniowym, jak i analizującym mikroskopie elektronowym został przedstawiony w artykule dotyczącym analizy piasków eolicznych i rzecznych Puszczy Kampinoskiej (Mycielska-Dowgiałło i Krzywobłocka-Laurow, 1974).

Z rejonu międzyrzecza Wisły i Łęgu do obserwacji w prześwietleniowym i analizującym mikroskopie elektronowym wybrane próbki piasku we frakcji 0,5—0,8 mm z dwóch wydym (w Stalach i Żupawie) i piasków rzecznych bezpośrednio je podścielających, jak również dodatkowo zbadano piaski z głębszej serii aluwialnej w oparciu o próbkę pobraną z wiercenia w Żupawie z głębokości 13,5 m od stropu piasków rzecznych.

Głównym celem przeprowadzonych badań było określenie stopnia zmienności urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych w osadach wyjściowych dla wydym (piaski rzeczne akumulowane w czasie ostatniego zlodowacenia) i w wydymach, jak również charakterystyka typowych form wyróżnionej rzeźby powierzchni ziarn kwarcowych z ich genetycznymi powiązaniami.

### **Piaski rzeczne z Żupawy, z poziomu 13,5 m poniżej spągu wydmy (tab. I, II, III)**

Powierzchnia ziarn obserwowana w prześwietleniowym mikroskopie elektronowym przy powiększeniach rzędu pięciu i dziesięciu tysięcy razy wykazuje obecność form „wielkoskalowych” przy równoczesnym znacznym zagęszczeniu drobnych jamek i wżerek (Tabl. I, fot. 1—4). Z form większych można wyróżnić różnego rodzaju przełamy muszlowe i V-kształtne oraz kuliście zagięte stopnie równoległego prążkowania. Podobnie jak w przypadku piasków rzecznych Puszczy Kampinoskiej na rzeźbę „wielkoskalową” nałożona jest rzeźba drobnych jamek i wżerek. Porównując powierzchnię ziarn piasków rzecznych z Puszczy Kampinoskiej z analizowanymi z Żupawy widzimy większe zniszczenie tych ostatnich. Na ziarnach tych brak jest, lub są ogromnie rzadkie, świeże powierzchnie przełamów muszlowych.

Analiza ziarn w analizującym mikroskopie elektronowym wykazała przy małych powiększeniach obecność ziarn na ogół słabo obtoczonych, przy równoczesnym braku świeżej rzeźby powstałej na drodze mechanicznej obróbki (tab. II, fot. 1). Ślad tego typu obróbki jest widoczny



lecz silnie zatarty i złagodzony. Zgodnie z formami rozpoznanymi i opisanymi przez Krinsley'a i Doornkamp'a (1973) oraz Whalley'a i Krinsley'a (1974) jest to przypuszczalnie spowodowane wtórnymi wytrąceniami krzemionki na powierzchniach ziarn, która w różnym stopniu pokrywa i maskuje rzeźbę wcześniejszą. Znaczniejsze powiększenia fragmentów powierzchni ziarn (500 i 1000 razy) wydają się potwierdzać obecność pokrywy krzemionkowej na ziarnach z równoczesnym silnym zniszczeniem tej powierzchni przez szereg głębokich wżerek i rowków (tab. II, fot. 3, 4) przypominających swą postacią podobne, opisane przez Krinsley'a i Doornkamp'a jako charakterystyczne dla trawienia chemicznego powierzchni.

Na nielicznych tylko ziarnach rozpoznano formy przełamów muszlowych (tab. II, fot. 2) — być może są to ziarna, które swą postać zawdzięczają procesom kruszenia ziarn w transporcie lodowcowym, a do rzek dostały się i zostały tam osadzone po rozmyciu osadów morenowych.

W świetle ostatnich danych wyłączna geneza glacialna form przełamów muszlowych z łukami współkształtnych stopni jest niepewna, gdyż tego typu rzeźbę rozpoznano również na ziarnach osadów o genezie wietrzeniowo-osuwiskowej (Brown, 1973, Whalley i Krinsley, 1974). Są one przypuszczalnie związane ze środowiskiem o dużej dynamice transportu oraz dużym zróżnicowaniu w wielkości przenoszonych cząstek.

Jak już wspomniano wyżej, większość z analizowanych ziarn robi wrażenie, że są pokryte wtórnie wytrąconą krzemionką (tab. II, fot. 3, 4, tab. III, fot. 1—4). W obrębie tej wtórnej pokrywy krzemionkowej zaznaczona jest obecność szeregu wżerek i zagłębień, które są, w kolejności tworzenia, generacją następną. Widać to szczególnie wyraźnie na tab. III, fot. 4 gdzie w dolnym, lewym rogu zdjęcia zachowany jest fragment gładkiej pokrywy krzemionkowej, pozostała zaś część powierzchni jest silnie zniszczona. Niekiedy zagęszczenie wspomnianych form rozcinających wspomniane powierzchnie jest niewielkie. Wybijają się jedynie pojedyncze wżerki, często o kształcie kulistym (tab. III, fot. 1, 2).

Analiza ziarn serii piaszczysto-zwirowej z Żupawy wykazała duże zróżnicowanie osadu pod względem źródeł, z których pochodzą. Jak wspomniano wyżej, na części z nich wyróżniono formy przełamów muszlowych, które w badanym przypadku autorki są skłonne łączyć z genezą glacialną (rozmyte osady morenowe zlodowacenia krakowskiego). Większa jednak część ziarn wykazuje znaczne przekształcenie powierzchni przez pokrywę wtórnych wytrąceń krzemionkowych. W tej grupie ziarn jest ogromnie trudno odczytać ich wyjściową genezę. Po procesach diagenetycznych, w których na ziarnach wytworzyły się skorupy krzemionkowe, ziarna te musiały się dostać powtórnie w środowiska transportujące, które częściowo zniszczyły wspomniane polewy krzemionkowe, pokrywając ziarna siecią rozmaitych wielkością i kształtem form negatywnych.

Zdjęcia w prześwietleniowym mikroskopie elektronowym sugerują udział procesów eolicznych, jednak zdjęcia w mikroskopie analizującym tego nie potwierdzają. Brak jest na badanych ziarnach rzeźby wyróżnionej na piaskach wydmowych Puszczy Kampinoskiej, a charakterystycznej dla procesów eolicznych. Być może, że część wżerek rozpo-



nanych w mikroskopie analizującym jest związana z abrazją mechaniczną, niemniej jednak większość z nich powstała najprawdopodobniej przy znacznym współdziałaniu procesów wietrzenia mechanicznego i chemicznego. Te ostatnie naruszając powierzchnię ziarn, ułatwiały działalność abrazji mechanicznej.

O ile porównamy urzeźbienie powierzchni piasków rzecznych podścielających wydmy Puszczy Kampinoskiej z piaskami rzeczными Kotliny Sandomierskiej, to widzimy, że te ostatnie, mimo że podobnego wieku bezwzględnie, są znacznie silniej przekształcone. Ma tu niewątpliwie znaczenie jakość materiału wyjściowego dla obu osadów. W przypadku piasków rzecznych podścielających wydmy Puszczy Kampinoskiej, znaczna ich większość pochodzi z osadów glacialnych i fluwioglacialnych ostatniego zlodowacenia, natomiast piaski rzeczne Kotliny Sandomierskiej czerpały swój materiał piaszczysty zarówno z piasków morskich sarmackich, jak i glacialnych osadów zlodowacenia krakowskiego.

Nasuwa się tu jeszcze druga kwestia, typu metodycznego. Czy wspomniana wyżej silnie rozżarta powierzchnia, pełna większych i mniejszych wżerek, którą obserwuje się na ziarnach piasków rzecznych z Żupawy w prześwietleniowym mikroskopie elektronowym, mogłaby sugerować znaczny wpływ procesów eolicznych? Jest ona podobna do rzeźby powierzchni ziarn piasków eolicznych z Puszczy Kampinoskiej, obserwowanej w tym samym typie mikroskopu elektronowego. Niemniej jednak zdjęcia wykonane w analizującym mikroskopie elektronowym tego podobieństwa nie potwierdziły. Rzeźba powierzchni ziarn kwarcowych piasków z Żupawy jest całkowicie różna od rzeźby piasków eolicznych Puszczy Kampinoskiej. Jak już opisano wyżej, na ziarnach piasków rzecznych Kotliny Sandomierskiej przeważają różnego rodzaju pokrywy wytrąceń krzemionkowych, o różnym stopniu wtórnego zniszczenia. Najprawdopodobniej ten typ rzeźby powierzchni daje w prześwietleniowym mikroskopie elektronowym obraz przypominający powierzchnię zniszczoną abrazją eoliczną. Dopiero więc obserwacja ziarn w mikroskopie analizującym może dać odpowiedź pewniejszą co do genyzy osadu.

Analizując więc osady, które jak można sądzić przeszły procesy diagenetyczne czy wietrzeniowe (jako ostatnie w kolejności wpływające na rzeźbę ziarn) wydaje się koniecznym stosowanie obu typów mikroskopów elektronowych, a szczególnie mikroskopu analizującego. Przy osadach, na które w ostatecznej kolejności działały intensywne procesy abrazji mechanicznej (glacialnej, eolicznej, czy przybrzeżnej) analiza ziarn w mikroskopie prześwietleniowym wydaje się dostarczać dostatecznych danych dla wyjaśnienia ich genyzy. Naturalnie nie trzeba dodawać, że analiza podwójna, w obu typach mikroskopu elektronowego, jest najbardziej korzystna również i tutaj.

Generalnie więc biorąc, analiza rzeźby powierzchni ziarn kwarcowych osadów czwartorzędowych, z Polski południowej musi być oparta na badaniach w obu typach mikroskopów elektronowych, natomiast w Polsce północnej, w przypadku niedostępności mikroskopu analizującego mikroskop prześwietleniowy wydaje się dostatecznym dla otrzymania potrzebnych informacji dla określenia genyzy osadów.

### Piaski rzeczne z poziomu 1 m poniżej spągu piasków wydmych w Żupawie i Stalach

Analiza powierzchni ziarn w prześwietleniowym mikroskopie elektronowym wykazała znaczną przewagę form wżerek i jamek bez obecności wyraźniejszych form przełamów muszlowych i V-kształtnych (tabl. IV, fot. 1—4). Zachowany typ urzeźbienia powierzchni jest jednak w pewnym stopniu zróżnicowany. Stosując powiększenia pięć tysięcy razy wyróżnić można zarówno znacznie wyrównaną powierzchnię urozmaiconą jedynie większym lub mniejszym zagęszczeniem drobnych wżerek, jak również powierzchnie, gdzie formy te są liczne i o różnych wielkościach.

Interesujących danych dostarczyła analiza powierzchni ziarn w mikroskopie analizującym. Ogólnie obtoczenie ziarn jest wyższe niż w niżej leżących piaskach, obserwowanych z profilu wiertniczego z Żupawy (Tabl. V, fot.1).

Szczegółowy obraz powierzchni wykazał obecność nielicznych śladów przełamów muszlowych czy V-kształtnych, ale podobnie jak w niżej leżących piaskach, silnie zatartych (tabl. VI, fot. 1—2). Spotyka się również ziarna, które posiadają wygładzone powierzchnie krawędziowe (Tabl. V, fot. 2, 3). Podobne formy wyróżnił Krinsley i Doornkamp (1973) jako wynik procesów chemicznych, dzięki którym na powierzchniach ziarn wytrącają się związki krzemionkowe, w formie jednolitej polewy. Natomiast wszelkie zakłębłości mają powierzchnię nierówną, wykazującą obecność ziarnistej pokrywy krzemionkowej (tabl. V. fot. 3) oraz licznych form jamistych i spękań (tabl. V, fot. 4, tabl. VI, fot.3, 4).

Badane ziarna robią wrażenie silnie zniszczonych przez procesy wietrzenia fizyczno-chemicznego, które nałożyły się na ziarna różnej genezy i wytworzyły powierzchnie silnie zniszczone. Jaki jest udział w tworzeniu rzeźby powierzchni badanych ziarn abrazji mechanicznej trudno jest ustalić. Z braku obecności świeżych przełamów sądzić można, że wpływ ten był niewielki, w każdym razie w ostatnim etapie formowania się rzeźby obserwowanych ziarn.

Jeżeli porównamy piaski rzeczne, podwydmowe z niżej leżącymi piaskami z Żupawy, to widzimy podobieństwo, wyrażone dużym udziałem wygładzonych powierzchni powstałych przez wtórne wytrącenia krzemionki na powierzchniach ziarn; z drugiej jednak strony widzimy również różnice wyrażone z kolei większym udziałem w dolnych piaskach rzecznych form, które wykazują bezpośrednie powiązanie z przełamami muszlowymi czy V-kształtnymi, powstałymi na skutek mechanicznej abrazji. Piaski górne robią wrażenie pochodnych piasków dolnych, bez większego wpływu z zewnątrz świeżego materiału z rozmywanych pokryw plajstocenijskich.

Porównanie między badanymi piaskami rzeczными Kotliny Sandomierskiej i Puszczy Kampinoskiej wykazało znaczne między nimi różnice. Wprawdzie piaski rzeczne Puszczy Kampinoskiej wykazują również niekiedy wygładzone fragmenty powierzchni ziarn, przypominające wyróżnione na powierzchniach ziarn piasków rzecznych Kotliny Sandomierskiej, niemniej jednak całość ich rzeźby wykazuje przeważający wpływ abrazji mechanicznej. Rozpoznano tu szereg stosunkowo świeżych przełamów, które nieznane są z powierzchni ziarn kwarcowych piasków rzecznych Kotliny Sandomierskiej. W tych ostatnich wydaje się przeważać rzeźba wytworzona przez procesy wietrzeniowe i diagenetyczne.



## Piaski wydymowe z centralnych partii form wydymowych (co najmniej 2 metry poniżej stropu) z Żupawy i Stali

Powierzchnie ziarn obserwowane w prześwietleniowym mikroskopie elektronowym przy powiększeniach pięciu i dziesięciu tysięcy razy wykazały obecność powierzchni silnie zniszczonych, z licznymi mniejszymi i większymi wżerkami i jamkami. W większych formach (2—3  $\mu\text{m}$ ) widać następne generacje podobnych wżerek. Zarys kształtu wżerek jest różnorodny, przeważnie o kanciastych, postrzępionych krawędziach (tabl. VII, fot. 1—4).

Obraz ziarn w analizującym mikroskopie elektronowym jest znacznie bogatszy i dość zróżnicowany. Na przeważającej większości ziarn rozpoznano rzeźbę (tabl. VIII, fot. 1, 2), która przypomina widoczną na powierzchniach ziarn piasków wydymowych z Puszczy Kampinoskiej, choć różni się od tamtej większym zniszczeniem powierzchni (tabl. IX, fot. 1—4). Druga grupa ziarn, znacznie mniej liczna, ma rzeźbę powierzchni zbliżoną do rozpoznanej na ziarnach niżej leżących piasków rzecznych (tabl. VIII, fot. 3, 4, tabl. V, fot. 2, 3). Wszystkie powierzchnie wypukłe są stosunkowo dobrze wygładzone, a wklęsłe, zniszczone i spękane.

Ten typ rzeźby obserwowany przy powiększeniach dwóch tysięcy razy pokazuje, że formy rowków i szczelin rozcinają pokrywę wygładzoną, o blaszkowatej budowie. Jak już wspomniano poprzednie, według Krinsley'a i Doornkamp'a (1973) budują ją związki krzemionkowe, które na skutek procesów chemicznych osadziły się na powierzchniach ziarn.

Nieco inny charakter rzeźby eolicznej piasków wydymowych Puszczy Kampinoskiej i Kotliny Sandomierskiej może być spowodowany nakładaniem się jej na ziarna o różnym stopniu wcześniejszego przekształcenia powierzchni. Przeważająca część ziarn piasków rzecznych Kotliny Sandomierskiej ma powierzchnie pokryte skorupami wytrąceń krzemionkowych. Niszczenie mechaniczne wytwarza tu, jak można sądzić, rzeźbę pełną drobnych jamek i wypukłości, lecz warstwowa budowa skorup warunkuje powstanie form o postrzępionych krawędziach i powierzchniach (tabl. VIII fot. 4, tabl. IX, fot. 4). Przeciwnie, stosunkowo świeże powierzchnie kwarcowych ziarn piasków rzecznych Puszczy Kampinoskiej przekształcają się na skutek abrazji eolicznej w powierzchnie pełne drobnych jamek, rowków i wypukłości, lecz o dobrze wygładzonych krawędziach i powierzchniach (Mycielska-Dowgiałło, Krzywobłocka-Laurów, 1974).

### Podsumowanie

Piaski rzeczne podścielające piaski eoliczne w Kotlinie Sandomierskiej odznaczają się na ogół słabym obtoczeniem przy równoczesnym braku świeżej rzeźby powstałej na drodze mechanicznej obróbki. Jej ślad jest niekiedy widoczny, lecz zatarty mniej lub bardziej wyraźną pokrywą wytrąceń krzemionkowych. Powstanie pokrywy autorki są skłonne łączyć z procesami diagenetycznymi i wietrzeniowymi, które prawdopodobnie działały na ziarno w okresie poprzedzającym transport w rzecze i osadzenie. Na razie trudno znaleźć odpowiedź, czy to ostatnie



środowisko, w którym przez pewien okres znajdowały się badane osady, wytworzyło charakterystyczne formy rzeźby. Jak dotychczas, na świecie nie rozpoznano form, które wiązano by z mechaniczną abrazją w środowisku rzeczonym, jedynie dopuszcza się istnienie trawienia chemicznego powierzchni ziarn w tym środowisku. Na ziarnach badanych wyróżniono różnego rodzaju formy negatywne, które rozcinają polewy krzemionkowe, ich geneza jest jednak, jak dotychczas, sprawą niejasną.

W stropowych piaskach rzecznych w stosunku do spągowych serii widać ślad postępujących procesów diagenetyczno-wietrzeniowych. Nieobecność ziarn, na których byłby zaznaczony wyraźniejszy ślad mechanicznej obróbki wydaje się wskazywać na brak dopływu świeżego materiału z rozmywanych na zboczach i wierzchowinach pokryw plejstoceńskich. Był to więc najprawdopodobniej okres, w którym przeważała akumulacja nad erozją.

Piaski eoliczne w Kotlinie Sandomierskiej mają na przeważającej większości ziarn rzeźbę eoliczną, pełną jamek, rowków i wypukłości. Jak już wspomniano wyżej, skorupa wytraceń krzemionkowych, również i tu łatwa do rozpoznania, warunkuje charakterystyczną postrzępioną i płytkową postać form tej rzeźby.

#### LITERATURA

- Brown J. E., 1973. *Depositional histories of sand grains from surface textures*. „Nature”, 242, no. 5397.
- Krinsley D. H., Doornkamp J. C., 1973. *Atlas of quartz sand surface textures*. Cambridge University Press.
- Makowska D., Mycielska-Dowgiałło E., Krzywobłocka-Laurow R. (w druku) *Geneza serii radzikowskiej na południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich w oparciu o składniki uziarnienia i obróbki z zastosowaniem mikroskopii elektronowej*. Prace i Studia IGUW. Warszawa.
- Mycielska-Dowgiałło E., Krzywobłocka-Laurow R., w druku. *Cechy morfologiczne powierzchni ziarn kwarcowych piasku w badaniach za pomocą mikroskopii elektronowej*. „Postępy Nauk Geologicznych”, t. 7.
- Mycielska-Dowgiałło E., Krzywobłocka-Laurow R., 1974. *Typy urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych piasków Puszczy Kampinoskiej w oparciu o analizę w prześwietleniowym i analizującym mikroskopie elektronowym*. „Biul. Polskiego Tow. Geol.” z. 2—3.
- Whalley W. B., Krinsley D. H., 1974. *A scanning electron microscope study of surface textures of quartz grain from glacial environments* „Sedimentology”, no. 1, v. 21

ЭЛЬЖБЕТА МЫЦЕЛЬСКА-ДОВГЯЛЛО, РУЖА КШИВОВЛОЦКА-ЛЯУРОВ

РЕЧНЫЕ И ДЮННЫЕ ПЕСКИ МЕЖДУРЕЧЬЯ ВИСЛЫ И ЛЭНГА  
(САНДОМИРСКАЯ КОТЛОВИНА) В СВЕТЕ АНАЛИЗА СКУЛЬПТУРЫ  
ПОВЕРХНОСТИ КВАРЦЕВЫХ ЗЕРЕН В ЭЛЕКТРОННОМ МИКРОСКОПЕ

Представленный анализ речных и дюнных песков относится к отложениям Сандомирской котловины (центральная Польша) последнего оледенения и голоцена. Исходным материалом для анализа являлись, по видимому, морские

сарматские отложения и размываемые покровы ледниковых отложений миндельского оледенения.

Для анализов в двух типах электронных микроскопов (TEM и SEM) были выбраны кварцевые зерна с фракцией 0,5-0,8 мм.

Главной целью исследований являлось определение степени изменчивости скульптуры поверхности кварцевых зерен в исходных отложениях для дюн (речные пески, аккумулярованные во время последнего оледенения) и в дюнах, а также характеристика типичных форм выделенной скульптуры поверхности зерен с их гонетическими связями.

Речные пески, подстилающие золотые в Сандомирской котловине характеризуются, в общем, слабой обточкой при одновременном отсутствии свежей скульптуры, возникшей вследствие механической обработки. Ее следы иногда заметны, но они затерты, более или менее отчетливым покровом кремнистых осадений. Ее образование авторы сочетают с диагенетическими процессами и выветриванием, которые, по всей вероятности, воздействовали на зерно в период предшествовавший транспорту в реке и осадению. Пока трудно найти ответ на то, эта ли последняя среда, в которой некоторое время находились исследуемые отложения, образовала характерные формы скульптуры. До сих пор нигде еще не были выявлены формы, которые вязались бы с механической абразией в речной среде, можно только предполагать, что в этой среде существует химическое вытравливание поверхности зерен. На исследуемых зернах выделены различного рода отрицательные формы, которые расчленяют кремнистую глазурь, но каков их генезис — этот вопрос до сих пор не разрешен.

В речных песках в кровле, по отношению к толще находящейся в подошве виден след прогрессирующих диагене — тическо-выветривающих процессов. Отсутствие зерен на которых наблюдался бы более ясный след механической сб — работки, повидимому указывает на отсутствие притока свежего материала с размываемых на склонах и водораздельных областях плейстоценовых покровов. Это был, по всей вероятности, период, в который аккумуляция преобладала над эрозией.

У золотых песков в Сандомирской котловине, на преобладающей части зерен наблюдается золотая скульптура, полна выемок, желобков и разделяющих их выпуклостей. Кора кремнистых осадений, также и тут легко узнаваемая, обуславливает характерный изломанный и плиточный вид форм этой скульптуры.

Интересные заключения можно сделать сравнивая речные и дюнные пески Сандомирской котловины и Кампиносской пуци (Мыцельска-Довгялло, Кшиовблоска-Ляуров, 1974 г.) Скульптура поверхности речных и дюнных песков Кампиносской пуци показывает преобладающее влияние механической абразии. Выявлен там ряд свежих изломов, которые неизвестны на поверхности кварцевых зерен речных песков Сандомирской котловины. В этих последних преобладает, кажется, скульптура, которая образовалась под воздействием диагенетических процессов и выветривания. Здесь следует помнить, что исходным материалом для речных песков Кампиносской пуци являлись, в значительном преимуществе, гляциальные и флювиогляциальные отложения самого младшего оледенения.

Видны также различия в золотой скульптуре дюнных песков этих двух районов Польши. Ее можно связывать с наложением золотой скульптуры на зерна, поверхности которых в разной степени преобразовались раньше. Как уже вспоминалось, у преобладающей части зерен речных песков Сандомирской котловины, поверхности покрыты корой кремнистых осадений. Механическое разрушение, как можно судить, создает здесь скульптуру полную



мелких выемок и выпук — достей, но слоистая структура коры обуславливает образование форм и изломанными краями и поверхностями. Наоборот, относительно свежие поверхности кварцевых зерен речных песков Кампинской пущи преобразуются, вследствие эоловой абразии, в поверхности полные мелких выемок, желобков и выпуклостей, но с хорошо выглаженными краями и поверхностями.

Пер. Б. Миховского

ELŻBIETA MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO  
RÓŻA KRZYWOBLOCKA-LAUROW

FLUVIAL AND DUNE SANDS FROM THE VISTULA AND ŁĘG INTERFLUVE  
(THE SANDOMIERZ BASIN) IN THE LIGHT OF AN ANALYSIS OF SURFACE  
TEXTURES OF QUARTZ SAND GRAINS OBSERVED IN ELECTRON MICRO-  
SCOPE

The analysis of fluvial and dune sands presented by the authors deals with deposits from the Last Glaciation and the Holocene, occurring in the Sandomierz Basin (South Poland). The source material of the investigated deposits has most probably been Sarmatian marine deposits, as well as washed-downsheets of glacial sediments of the Mindel Glaciation.

For analyzing samples under two types of electronic microscopes (TEM and SEM), the authors used quartz grains of the 0.5—0.8 mm fraction.

The main purpose of these investigations was to determine the degree of changes in the surface relief quartz grains — changes suffered by the source material of dune (fluvial sands accumulated during the Last Glaciation) and of sands inside dunes; also to be studied was the characteristic of typical forms of a definite surface relief of the investigated grains including their genetic linkings.

Generally speaking, the fluvial sands underlying aeolian sands in the Sandomierz Basin show but slight rounding, combined with a lack of a more recent relief developed by mechanical abrasion. At times a trace of this relief is visible, but biured by a more or less distinct coating of siliceous precipitation. The authors are inclined to ascribe the origin of this relief to processes of diagenesis and weathering, — processes which probably acted upon the grains in the period preceding their transportation in steams and their depositions. So far it seems an open question, whether it has been the last named environment in which for a certain time the investigated deposits came to rest, that led to the characteristic relief forms observed. So far, nowhere in the world have forms been identified escribed to mechanical abrasion in a fluvial environment; merely admitted is the possibility of some chemical etching of grain surfaces in an environment of this sort. True enough, on investigated grains some „negative” forms have been discerned dissecting the siliceous coatings, but as yet no clear explanation of the origin of these negative forms has been obtained.

In the top layers of the fluvial sands, in contrast to their bottom series, traces are visible of tow diagenetic and weathering processes are in progress. The fact that no grains can be seen distinctly showing traces of mechanical abrasion seems to indicate, that no fresh material has been arriving from Pleistocene covers washed down from slopes and plateaus. The therefore was probably a period during which accumulation surpassed erosion.



In the Sandomierz Basin the aeolian sands show mostly grains with an aeolian relief i.e. surfaces full of tiny pits and furrows and of raised ridges separation them. Here the growth of siliceous coatings can also be easily observed, leading to a characteristic crenulated and platy shape of this relief.

Interesting conclusions may be arrived at from the correlation of fluvial and aeolian sands of the Sandomierz Basin with those of the Kampinos Forest vicinity of Warsaw Mycielska-Dowgiało, Krzywobłocka-Laurow, (1974). On grains of fluvial sands of the Kampinos Forest the surface shows a predominant effect of mechanical abrasion; and here a number of fairly recent conchoidal breakege patterns were observed, never seen on the surface of quartz grains of fluvial sands from the Sandomierz Basin. In the latter, relief forms developed due to diagenetic and weathering processes seem to be predominant. Worth mentioning is here, that the source material of the Kampinos Forest fluvial sands has for the most part been glacial and fluvioglacial deposits of the Last Glaciation.

Also noticeable are differences in the aeolian relief of dune sands from these two regions of Poland. These differences may have been caused by the aeolian relief forming on the surfaces of grains which at an earlier time had undergone different changes of their surfaces. As mentioned before, in their majority the grains of fluvial sands from the Sandomierz Basin show surfaces covered with siliceous coatings. On these grains, mechanical abrasion seems to have produced a surface relief full of tiny pits and knobs, but the stratified structure of these coatings produced forms of minute crenulated edges and surfaces. On the other hand, the fairly fresh surfaces of quartz grains of fluvial sands of the Kampinos Forest are changed by aeolian abrasion also into surfaces full of pits, furrows and knobs, but here the edges and surfaces are nicely smoothed.

Translated by *Kard Jurasz*



Tablica I.

Piaski rzeczne z głębokości 13,5 m z Żupawy (TEM)

Fot. 1 W lewej części zdjęcia widoczne są kolicie zagięte stopnie równoległego prążkowania. Na te formy nałożone są drobne wżerki o różnych kształtach

Fot. 2 w Lewej części zdjęcia występują płaskie stopnie równoległego prążkowania. Prawa część zdjęcia przedstawia powierzchnię o silniejszym zniszczeniu, lecz bez wyraźniejszego uszeregowania form

Fot. 3 Rzeźba o wyraźniejszych formach. Wyróżnić tu można przełamy V-kształtne i muszlowe, widoczne w środkowej części zdjęcia

Fot. 4 Powierzchnia wyrównana z drobnymi wypukłościami, zniszczona przez gęstą sieć wżerek

Plate I.

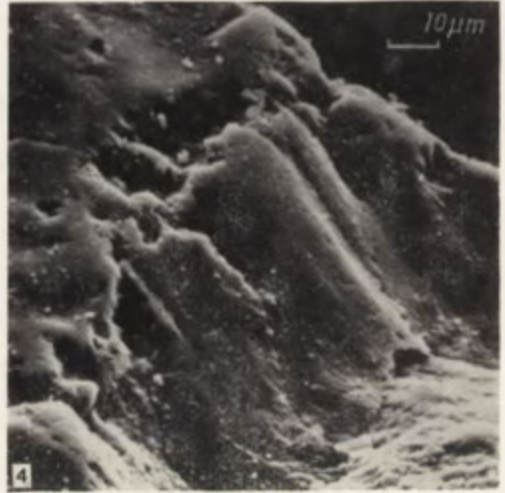
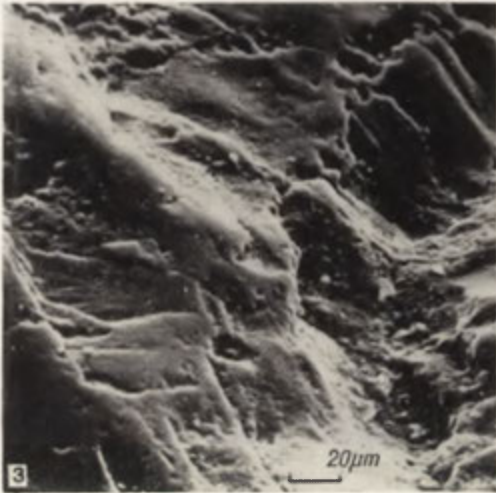
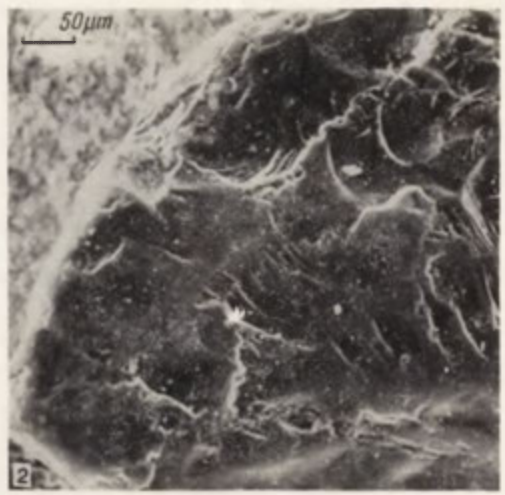
Fluvial sands from 13.5 m depth, from Żupawa (TEM)

Photo 1. Visible in left part of picture are arc steps. Overlying these forms are tiny differently shaped corrosive pits

Photo 2. Left part of picture shows sub-parallel steps whereas in the right part a surface appears which is more damaged but fails to show a distinct arrangement of forms

Photo 3. A relief of more distinct forms. Here V-shaped and conchoidal breakage patterns can be distinguished, visible in centre part of picture

Photo 4. A surface smooth, but showing minute knobs, damaged by a dense network of pits



## Tablica II

Piaski rzeczne z głębokości 13,5 m z Żupawy (SEM)

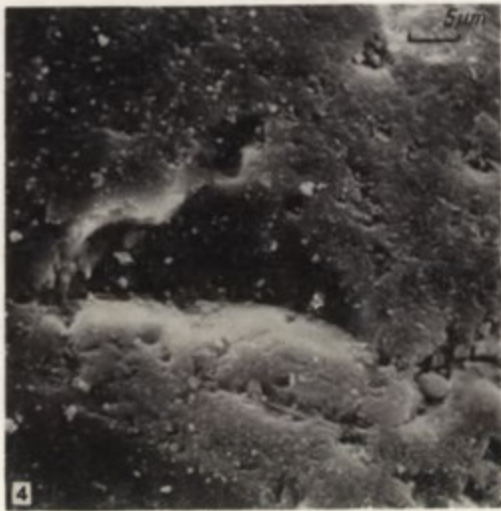
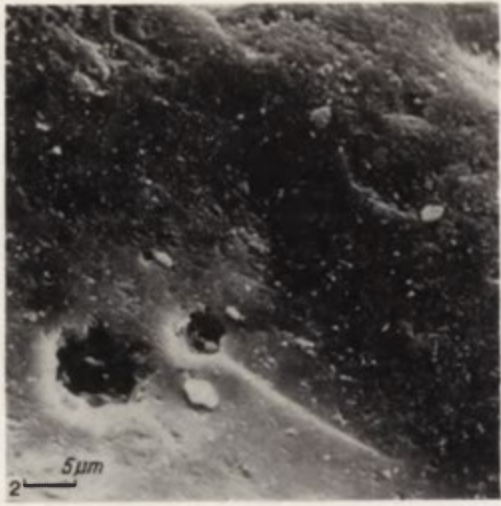
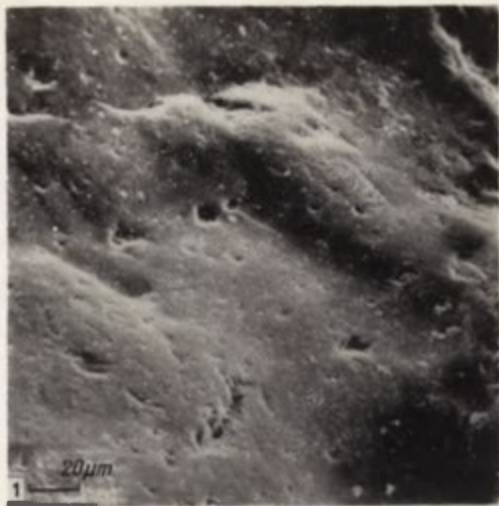
Fot. 1 Ziarna kwarcowe frakcji 0,5—0,8 mm, słabo obtoczone. Na większości z nich widać polewy krzemionkowe, które wygładzają krawędzie. Fot. 2 Ziarno pokryte licznymi przełamami muszlowymi, w obrębie których widać kółce zagięte stopnie. Fot. 3 Powierzchnia ziarna pokryta polewą krzemionkową która maskuje rzeźbę wcześniejszą. W jej obrębie widać szereg form jamistych. Fot. 4 Powiększony fragment powierzchni ziarna pokazanego na fot. 3. Dwa typy wytrąceń krzemionkowych: skorupowy, pokrywający wszelkie formy wypukłe i ziarnisty, wypełniający obniżenia powierzchni (prawy, dolny róg zdjęcia). Przez lewą część zdjęcia ciągnie się szereg głębokich form jamistych przypominających, w mikroskali, formy krasowe. Wchodzą one również w obniżenia między wypukłymi żebrami

## Plate II.

Fluvial sands from 13.5 m depth, from Żupawa (SEM)

Photo 1. Quartz grains of the 0.5—0.8 mm fraction, slightly rounded. Visible on most of them are siliceous coatings smoothing borders. Photo 2. Grain covered with numerous conchoidal breakage patterns the faces of which show arc steps. Photo 3. Grain surface covered with siliceous coating which masks the previous relief. In this coating a number of tiny pits can be seen. Photo 4. Enlarged fragment of surface of grain shown in Photo 3. Visible are two types of siliceous precipitation: a coating masking all protuberances, and a granular one filling surface depressions (in right-hand lower corner of picture). Across the left-hand part of the picture run a number of deep furrows which, in microscale, resemble karst forms. They also pass on into the grooves between raised ribs





Tablica III

Piaski rzeczne z głębokości 13,5 m z Żupawy (SEM)

Fot. 1 Silnie wygładzona powierzchnia, przypuszczalnie wyrównana wtórnie osadzoną krzemionką. W obrębie tej powierzchni widać różnego rodzaju formy zagłębień i wżerek. Fot. 2 Powiększony fragment powierzchni pokazanej na fot. 1. Dwie kuliste wżerki o postrzępionych krawędziach. Pokazują one warstwową budowę zewnętrznej części ziarna (skorupa krzemionkowa). Fot. 3 Silnie zniszczona powierzchnia ziarna. Szereg V-kształtnych, drobnych wżerek Fot. 4 Powiększony fragment powierzchni pokazanej na fot. 3. V-kształtna wżerka o postrzępionych krawędziach, w których widać płytkową budowę zewnętrznych części ziarna. W lewym, dolnym rogu zdjęcia fragment mało zniszczonej skorupy krzemionkowej

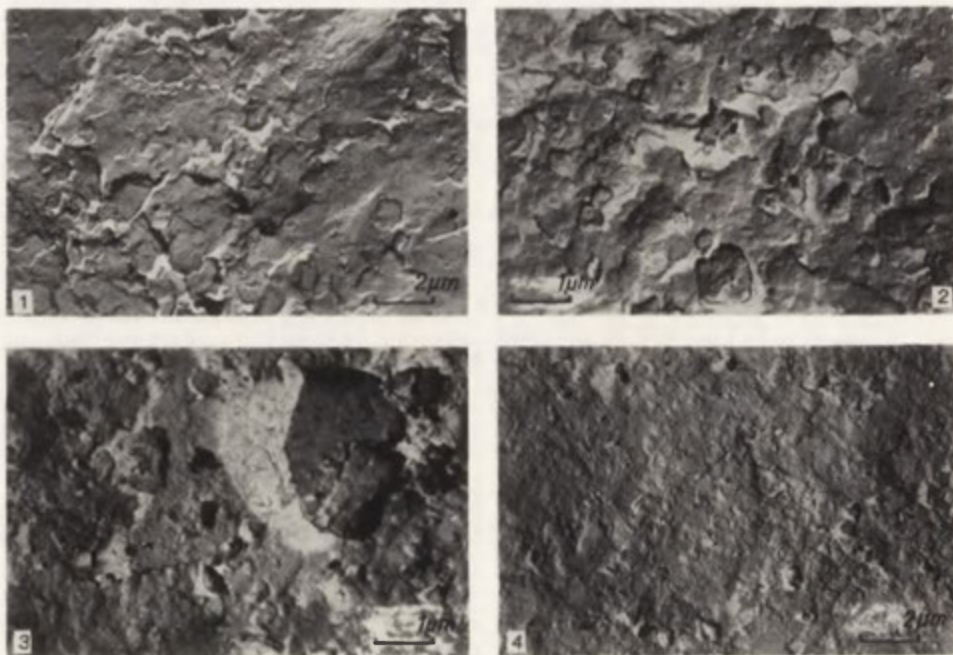
Plate III.

Fluvial sands from 13.5 m depth, from Żupawa (SEM)

Photo 1. A well smoothed grain surface, probably smoothed by secondary siliceous coating. Visible on this surface is a variety of pits and corrosive patches  
Photo 2. Enlarged fragment of surface shown in Photo 1. Two spheroidal pits with frayed borders show the lamellated structure of the outer grain part (its siliceous coating)

Photo 3. Strongly damaged grain surface, with a number of V-shaped markings

Photo 4. Enlarged fragment of surface shown in Photo 3. A V-shaped markings with crenulated borders. In this patch the lamellated structure of the outer grain parts is visible, also a fragment of the slightly damaged siliceous coating



Tablica IV

Piaski rzeczne z poziomu 1 metra poniżej spągu piasków wydmowych z Żupawy i Stali (TEM)

Fot. 1 Powierzchnia ziarna zniszczona rozległymi, płytkimi wżerkami.

Fot. 2 Formy wżerek nieco głębsze niż pokazane na fot. 1

Fot. 3 Pojedyncza forma dużej wżerki o znacznej głębokości. Pozostała powierzchnia urozmaicona płytkimi wżerkami

Fot. 4 Silnie wyrównana powierzchnia jedynie z drobnymi wżerkami

Plate IV.

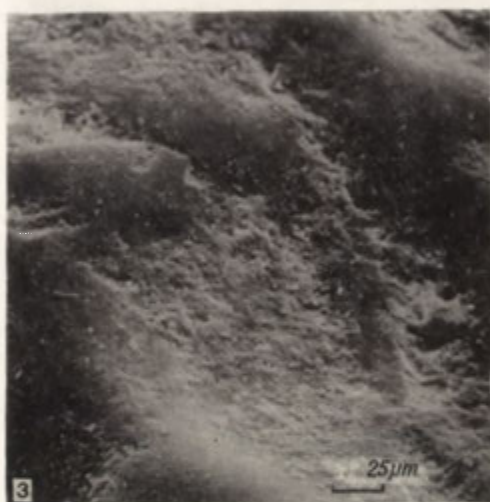
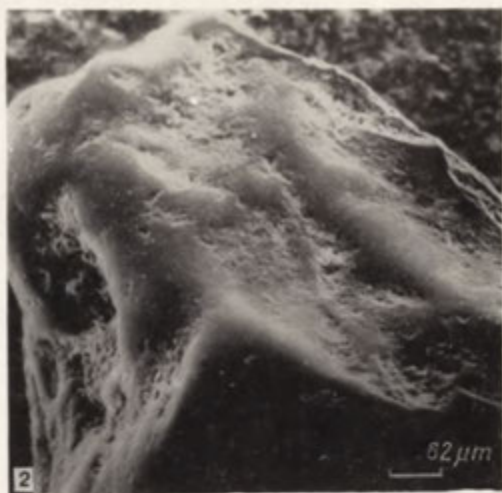
Fluvial sands from 1 m depth below bottom of dune sands, from Żupawa and Stale (TEM)

Photo 1. Surface of grain, damaged by extensive shallow corrosive patches

Photo 2. Corrosive markings slightly deeper than those shown in Photo 1

Photo 3. Single large corrosive patch of considerable depth. The remaining surface is diversified by shallow corrosive pits

Photo 4. Strongly smoothed surface containing minor corrosive pits



Tablica V.

Piaski rzeczne z poziomu 1 metra poniżej pągu piasków wydmowych z Żupawy i Stali (SEM)

Fot. 1 Ziarna kwarcowe frakcji 0,5—0,8 mm o różnym stopniu obtoczenia

Fot. 2 Ziarna o wygładzonych krawędziach i żebrach oraz ziarnistej krzemionce wypełniającej wszelkie zakłębłości powierzchni

Fot. 3 Powiększony fragment ziarna pokazanego na fot. 2. Widoczna ziarnista budowa pokrywy krzemionkowej występującej w zakłębłościach powierzchni

Fot. 4 Powiększony fragment powierzchni ziarna pokazanego na zdjęciu 2 i 3. Widać spękaną, gładką pokrywę krzemionkową pokrywającą części wypukłe ziarn

Plate V.

Fluvial sands from 1 m depth below bottom of dune sands, From Żupawa and Stale (SEM)

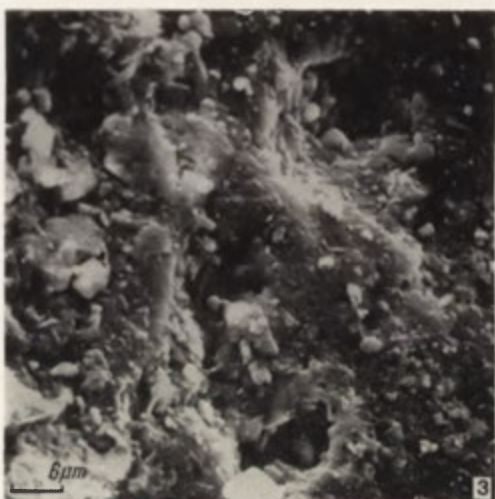
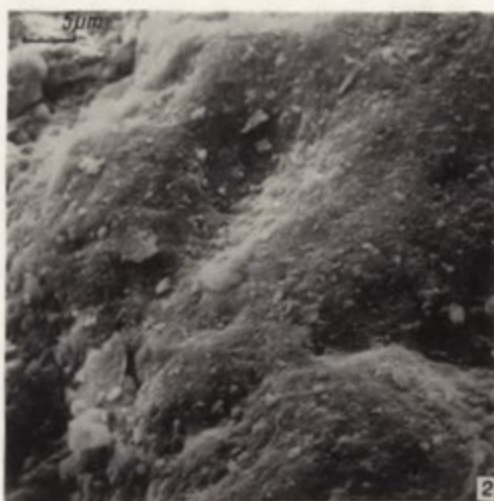
Photo 1. Quartz grains of the 0.5—0.8 mm fraction, showing different rates of rounding

Photo 2. Grains with smoothed borders and ribs, and with a granular silica filling all surface depressions

Photo 3. Enlarged fragment of grain shown in Photo 2. Visible is the granular structure of the siliceous coating filling surface depressions

Photo 4. Enlarged fragment of surface of grain shown in Photo 2 and 3. Visible is ruptured smooth siliceous coating covering protruding grain parts





Tablica VI

Piaski rzeczne z poziomu 1 metra poniżej spągu piasków wydmyjących z Żupawy i Stali (SEM)

Fot. 1 Fragment powierzchni ziarna o silnie zniszczonych przełamach muszlowych

Fot. 2 Fragment „gładkiej” skorupy krzemionkowej wyrównującej poprzednią rzeźbę

Fot. 3 Budowa pokrywy krzemionkowej widoczna w krawędziach głębokich wżerek, które ją niszczą

Fot. 4 Płytkowa budowa skorup krzemionkowych, które pokrywają ziarna kwarcowe.

Plate VI.

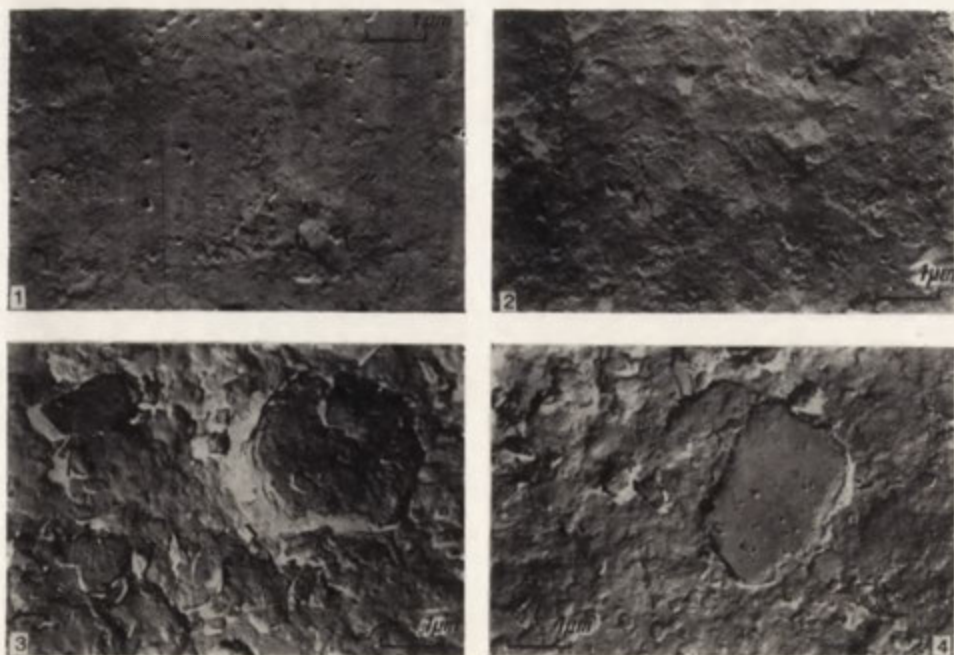
Fluvial sands from 1 m depth below bottom of dune sands, from Żupawa and Stale (SEM)

Photo 1. Fragment of grain surface with strongly damaged conchoidal breakage patterns

Photo 2. Fragment of „smooth” siliceous coating leveling previous relief

Photo 3. Structure of siliceous coating visible in borders of deep corrosive pits which damage this coating

Photo 4. Lamellated structures of siliceous coatings covering the quartz grains



Tablica VII

Piaski wydmore z centralnych partii form wydmych (co najmniej 2 metry poniżej stropu) z Żupawy i Stali (TEM)

Fot. 1 Wyrównana powierzchnia, urozmaicona jedynie drobnymi wżerkami

Fot. 2 Wyrównana powierzchnia, jedynie z niewielkimi, płaskimi wypukłościami, urozmaicona drobnymi, płytkimi wżerkami

Fot. 3 Głębokie wżerki różnej wielkości, największa rzędu 3  $\mu\text{m}$

Fot. 4 Różnej wielkości wżerki, płytsze niż na fot. 3

Plate VII.

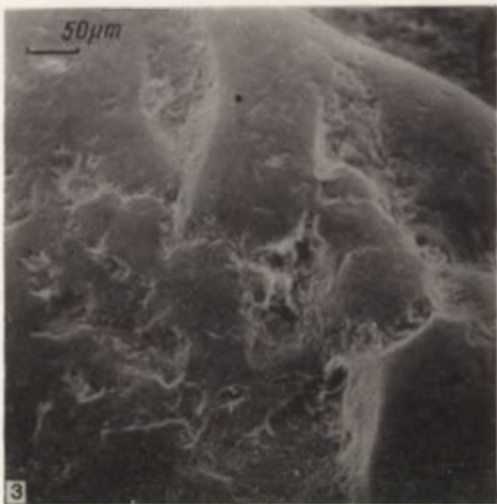
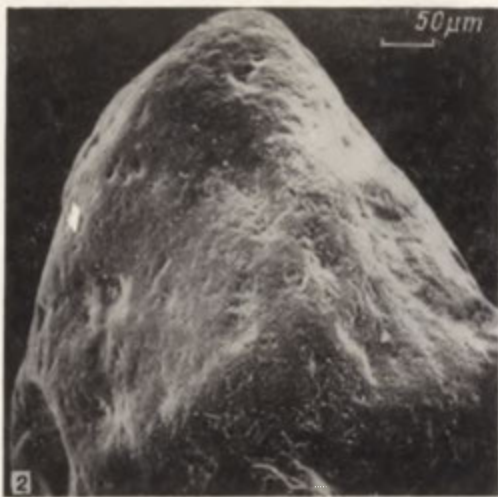
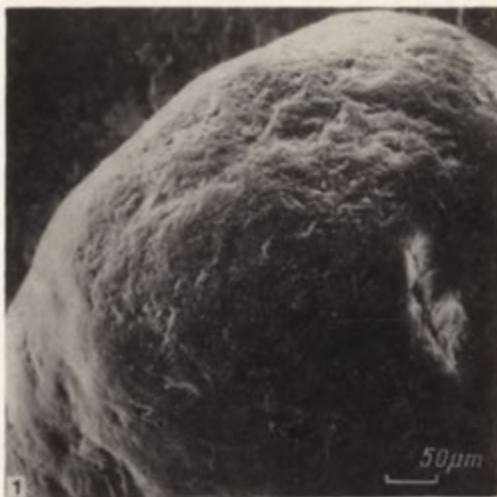
Dune sands from central parts of dune forms (from at least 2 m depth), from Żupawa and Stale (TEM)

Photo 1. Smoothed surface, diversified only by tiny corrosive pits

Photo 2. Smoothed surface, showing only small flat protuberances, diversified by tiny shallow corrosive pits

Photo 3. Deep corrosive pits of different sizes, the largest of the order of 3  $\mu\text{m}$

Photo 4. Corrosive pits of different sizes, shallower than those shown in Photo 3



#### Tablica VIII

Piaski wydmore z centralnych partii form wydmych (co najmniej 2 metry poniżej stropu) z Żupawy i Stali (SEM)

Fot. 1 Ziarno bez wyraźnych krawędzi i naroży pokryte drobnymi formami rzeźby: jamek, rowków i drobnych wypukłości. Zaznaczają się również linie spękań

Fot. 2 Ziarno o rzeźbie podobnej jak na fot. 1

Fot. 3 Wszystkie powierzchnie wypukłe są wygładzone, wklęsłe silnie zniszczone

Fot. 4 Powiększenie środkowego fragmentu ziarna przedstawionego na fot. 3.

Widoczne są silne spękania oraz budowa wygładzonych, wypukłych fragmentów. W krawędziach spękań można obserwować budowę warstwową pokrywy krzemionkowej

#### Plate VIII.

Dune sands from central parts of dune forms (from at least 2 m depth), from Żupawa and Stale (SEM)

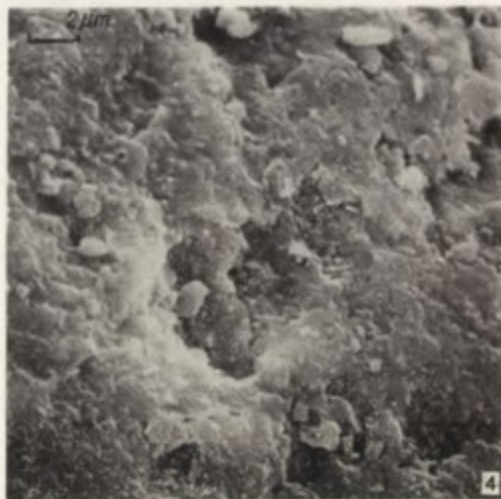
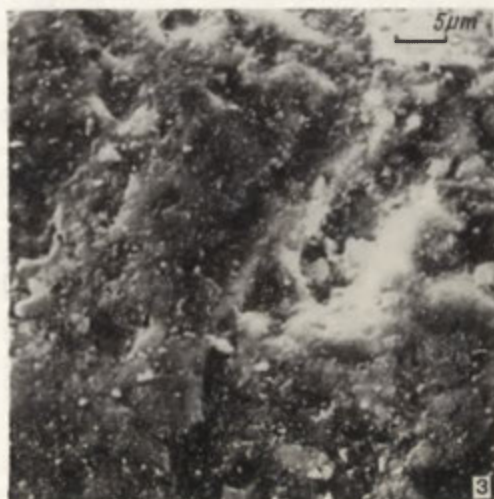
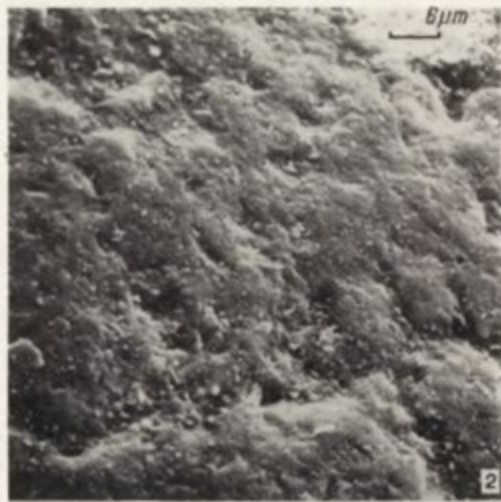
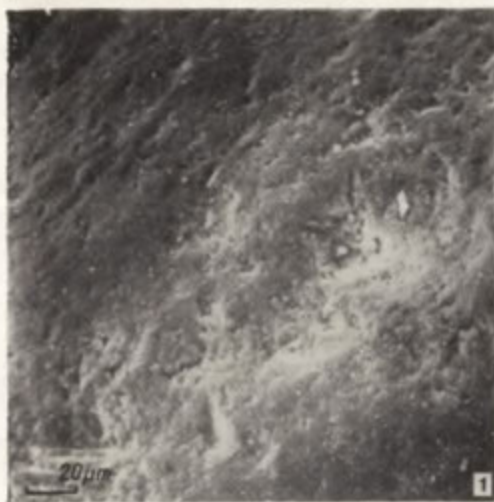
Photo 1. Grain lacking distinct corner edges, covered with tiny relief forms: pits, furrows, and minute knobs. Also noticeable are lines of fracture

Photo 2. Grain with relief similar to that of Photo 1

Photo 3. All convex surfaces are smoothed out, all concave surfaces are strongly damaged

Photo 4. Enlargment of centre fragment of grain shown in Photo 3. Visible are strong fractures and structure of smoothed convex fragments. Fracture edges show lamellated structure of siliceous coating.





#### Tablica IX

Piaski wydumowe z centralnych partii form wydumowych (co najmniej 2 metry poniżej stropu) z Żupawy i Stali (SEM)

Fot. 1 Ziarno ogólnie wyrównane, jedynie z licznymi drobnymi formami rzeźby (jamki, wżerki). Tworząca się wżerka (w środkowej części zdjęcia) ma zbocza pokryte drobnoziarnistą zwierzeliną. Fot. 2 Powierzchnia ziarna z licznymi pojedynczymi jamkami. Fot. 3 Fragment ziarna z formami jamek i rowków o krawędziach niewygładzonych i budowie ziarnistej. Fot. 4 Fragment ziarna z pojedynczymi jamkami, w których krawędziach widać warstwową budowę powierzchni ziarna. Ulegając zniszczeniu, wytwarza zwierzelinę zbudowaną z płytek

#### Plate IX.

Dune sand from central parts of dune forms (from at least 2 m depth), from Żupawa and Stale (SEM)

Photo 1. Grain generally speaking smooth, but with many minute relief forms like corrosive pits and patches. Patch under formation (in central part of picture) shows slopes covered with finegrained regolith

Photo 2. Grain surface with many single corrosive pits

Photo 3. Fragment of grain with pit and furrow forms, showing borders not smoothed out, and possessing a granular structure

Photo 4. Fragment of grain with single corrosive pits, in borders of which the lamellated structure of the grain surface can be seen. While suffering destruction the grain produces a regolith consisting of tiny lamellae



PETER J. VINCENT

## Urzeźbienie powierzchni ziarn kwarcowych z osadów morenowych różnego wieku oraz wynikające z tego ogólne wnioski geomorfologiczne \*

*Surface textures of quartz grains from a morainic chronosequence  
and some general geomorphological implications*

Zarys treści. Urzeźbienie powierzchni ziarn kwarcowych osadów budujących ściśle datowane moreny w Nigardsdalen, w południowej Norwegii zostało zbadane dzięki zastosowaniu analizującego mikroskopu elektronowego (SEM). Typowe glacialne formy rzeźby powierzchni ziarn, wytworzone przez ich mechaniczne niszczenie zostały rozpoznane w obrębie osadów budujących najmłodsze ciągi morenowe. Przeciwnie próbki ze starszych moren, pochodzących z 1840, 1790 i 1750 roku wykazały obecność form wytrawieniowych. W zarysie zostały przedstawione również dalsze zastosowania mikroskopu elektronowego w badaniach geomorfologicznych.

Geografom od dawna znany jest fakt, że środowiska akumulujące czy niszczące wytwarzają sobie właściwe, charakterystyczne cechy osadu. Tak więc na przykład stopień wysortowania, warstwowanie czy skład osadu mają zastosowanie jako wskaźniki rozpoznawcze środowiska geomorfologicznego.

Ostatnio dzięki zastosowaniu mikroskopów elektronowych (a szczególnie analizującego mikroskopu elektronowego) stało się jasnym, że już z samego urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych można otrzymać wielką ilość informacji o pochodzeniu i historii środowisk, w których powstawały osady (Krinsley i Doornkamp, 1973).

Elektronowy mikroskop analizujący wykrywa i przedstawia informacje otrzymane dzięki omiataniu przez wiązkę promieni elektronowych powierzchni próbki. Ma on wielokrotną przewagę nad innymi typami mikroskopów. Szczególnie głębia obrazu jest przynajmniej 300 razy większa niż w mikroskopach konwencjonalnych, co pozwala obserwować całą powierzchnię próbki w pełnej ostrości. Obraz ziarna pokazywany na ekranie jest trójwymiarowy, co stanowi ułatwienie w wyróżnieniu typu rzeźby powierzchni i odczytaniu szczegółów topografii. Przygotowanie próbki jest stosunkowo proste i szybkie. Jest to szczególnie istotne dla geomorfologów, którzy w swoich badaniach muszą przejrzeć setki ziarn z wielu próbek.

\* Autor pragnie podziękować Ednie Burgess, która przygotowała preparaty i obsługiwała mikroskop elektronowy stereoscan MK2A użyty w tych badaniach.



## Przedmiot badań

Strefa marginalna w Nigardsbreen jezora lodowcowego Jostedalbreen w południowej Norwegii ma ściśle datowane ciągi młodych grzbietów morenowych (Andersen i Sollid, 1971). Terenowe i laboratoryjne badania autora wskazują na ogólną tendencję rozwoju profilów glebowych od młodszych do starszych grzbietów morenowych. W ten sposób ciągi morenowe o coraz starszym wieku w Nigardsdalen stwarzają szczególnie korzystną sytuację dla badań wietrzeniowych w określonym przedziale czasowym.

Celem przedstawionych badań było:

1. opisanie urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych ze świeżych i zwietrzałych moren,
2. określenie, o ile będzie to możliwe, wpływu okresu wietrzenia na cechy rzeźby powierzchni badanych ziarn.

## Metody badań

Próbki ze świeżych glin morenowych pobrano z najmłodszej strefy marginalnej w Nigardsbreen w czasie prac terenowych w 1972 roku. W starszych wałach morenowych z lat 1930, 1909, 1875, 1840, 1790, 1750 zostały wykonane wkopy glebowe i również pobrano próbki do typowych analiz glebowych. Z każdego wkopu dwie próbki poddano dalszym badaniom: jedną, z poziomu sąsiadującego z powierzchnią terenu, drugą z najgłębszej partii wkopu. Z próbek tych, poprzez przesianie wyodrębniono drobną frakcję piaszczystą w granicach  $2 - 3\Phi$  (0,25 — 0,125 mm), z której znów metodą gradientu gęstości wydzielono ziarna kwarcowe. Końcowym zabiegiem było usunięcie wszelkich powłok z tlenków żelaza obecnych na ziarnach kwarcowych. Wykonano to za pomocą standardowej metody dwutioninowej (Mehra i Jackson, 1960). Ziarna w ten sposób przygotowane do badań w mikroskopie elektronowym zostały rozsiiane na małym, metalowym stoliku preparatowym, wstawione do parnika próżniowego i naporowane złotem i palladem.

## Urzeźbienie powierzchni

Ziarna kwarcowe środowiska lodowcowego mają charakterystyczny typ urzeźbienia powierzchni, który wydaje się wynikiem procesów glacialnych. Krinsley i Funnell (1965) w swoim studium nad ziarnami kwarcowymi osadów dolnego i środkowego plejstocenu w Norfolk w Anglii rozpoznali pewne charakterystyczne urzeźbienie powierzchni typowe dla tych ziarn.

*Typ 1.* Formy przełamów muszlowych (*Conchoidal Breakage-Patterns*).

Prawdopodobnie najcharakterystyczniejszą formą rzeźby powstałą w środowisku glacialnym jest przełam muszlowy. Występują one w ogromnym zróżnicowaniu zarówno pod względem wielkości, jak i kształtu. Ten typ form można rozpoznać na górnej krawędzi ziarna przedstawionego na fot. 1.

*Typ 2.* Bardzo wyraźna rzeźba (*Very High Relief*).

Niezwiertzałe kwarcowe ziarna z gliny morenowej mają rzeźbę wyraźną i kanciastą postać. Fot. 1 pokazuje ziarno z gliny morenowej z 1930 r. o omówionym typie urzeźbienia.

*Typ 3. Prawie równoległe stopnie (Semi-Parallel Steps).*

Prawie równoległe stopnie są formami powszechnie występującymi na ziarnach z glin morenowych z Nigardsdalen (fot. 2). Krinsley i Funnell (1965) sugerowali, że powstanie tych form jest wynikiem siły ścinającej, która działa w czasie niszczenia cząstek.

*Typ 4. Łukowate stopnie (Arc-Shaped Steps).*

Wiele z analizowanych ziarn ma dobrze wykształcone szeregi łukowato zagiętych stopni (fot. 3). Te formy mogą być przełamami uderzeniowymi (Krinsley i Funnell, 1965).

*Typ 5. Równoległe prążkowanie (Parallel Striations).*

Na świeżo odsłoniętych ziarnach kwarcu prążkowanie jest bardzo powszechne. Fot. 4 pokazuje wyraźnie zaznaczone prążki, z których jeden jest zajęty przez małe ziarenko kwarcu. W swej genezie prążki te są pokrewne w stosunku do podobnych znajdujących się na powierzchniach wielkich cząstek skalnych.

Innymi, mniejszymi formami wskazującymi na środowisko glacialne, są dachówkowate przełamy blokowe i nieregularne, drobne wyżłobienia.

### Ślady wietrzenia na rzeźbie glacialnej powierzchni ziarn

W każdym ciągu moren o rosnącym wieku można oczekiwać, że materiał, który będzie dłużej odsłonięty dostarczy wyraźniejszych dowodów na ekspozycję, podczas gdy młodszy materiał będzie słabiej naruszony przez czynniki powodujące wietrzenie.

W badaniach urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych można spodziewać się więc było, że świeże formy urzeźbienia będą stopniowo łagodzone w czasie trwającej ekspozycji. Ponadto, jeżeli wietrzenie się wzmacnia, można spodziewać się, że nowe formy wytrawieniowe zastąpią formy o genezie mechanicznej obróbki, znane ze świeżych moren.

Te ogólne rozważania okazały się słuszne na przykładzie badań szeregu gleb o rosnącym wieku z Nigardsdalen. Fot. 1—5 przedstawiają ziarna ze współczesnej moreny. Nie zwiertzałe ziarna wykazują obecność wyraźnej rzeźby z ostrymi krawędziami i z zarysem kanciastym. Nie znajduje się na nich śladów wytrawieniowej ospy.

Formy o świeżej rzeźbie powierzchni znajduje się również na ziarnach pochodzących z powierzchni lub bezpośrednio poniżej niej, moren z lat: 1930, 1909 i 1875. Przeciwnie — ziarna, które zostały przebadane ze starszych próbek morenowych, a szczególnie z pobranych z poziomu przypowierzchniowego, wykazały wyraźne ślady wietrzenia. Fot. 6 pokazuje zespół jamek wytrawieniowych w dużym powiększeniu (12 000 ×) na powierzchni ziarna z moreny z 1840 roku. Przy mniejszym powiększeniu powierzchnia tego ziarna wydawała się całkowicie świeża i nie zwiertzała. Ogromna głębia obrazu przy wielkich powiększeniach w analizującym mikroskopie elektronowym odkrywa formy, których nie można było zaobserwować stosując metody konwencjonalne. Oczywiście makroskopowo, w terenie gleba na morenie z 1840 r. jest słabo rozwinięta, niemniej jednak na przykładzie cytowanym możemy stwierdzić, że ana-



liza urzeźbienia powierzchni ziarna mineralnego, już w tak wczesnej działalności glebowej dostarcza na nią dostatecznych dowodów.

Ogólnie rzecz biorąc, ziarna kwarcowe próbek przypowierzchniowych ze starszych moren (1840, 1790 i 1750 roku) już nie zachowują swej pierwotnej, ostrokrawędzistej rzeźby. Fot. 7, który pokazuje ziarno z przypowierzchniowej próbki z moreny z 1790 dobrze ilustruje to zagadnienie.

Formy wytrawieniowe stają się wyraźniejsze na ziarnach kwarcowych osadów starszych moren. Tak więc jamki wytrawieniowe na ziarnach z moreny z 1750 są wiele głębsze i większe niż takie same formy na ziarnach z moreny z 1840 r. (fot. 6 i 8 dla porównania).

### Zastosowanie tego typu badań w geomorfologii

W każdym wypadku nie należy uważać, że podane, zwięzłe opisy wyróżnionych rodzajów form rzeźby powierzchni ziarna ze środowiska glacialnego wyczerpują to zagadnienie. Dostarczyły one jednak autorowi użytecznych, dodatkowych informacji, które należy rozpatrywać równocześnie z klasycznymi badaniami glebowymi ciągów morenowych o różnym wieku.

Większość badań prowadzona w analizującym mikroskopie elektronowym nad ziarnami kwarcowymi skupia się na problemie określenia środowiska akumulacji badanego osadu. Jednakże istnieje również szereg innych zastosowań, na przykład wykorzystanie tego typu analiz do badań nad rozwojem krajobrazu.

#### *Kolejność młodych moren*

Jeżeli w wielu wypadkach jest możliwe określenie wieku współcześnie tworzących się ciągów morenowych, stosując lichenometrię (badanie przyrostu porostów, Andersen i Sollid, 1971), to należy również wypróbować możliwość zastosowania zmian w urzeźbieniu powierzchni jako miernika czasu w danej strefie morfogenetycznej. Na przykład w Nigardsdalen drobne formy wytrawieniowe pojawiają się dopiero na ziarnach począwszy od moren z 1840. r. Na młodszych są one nieobecne.

#### *Ogólna kolejność moren*

O ile wiadomo autorowi badania w analizującym mikroskopie elektronowym nie były, jak dotychczas, zastosowane do określenia materiału ze starszych moren. Stosując tą metodę można by na przykład pokusić się o wyróżnienie pokryw glin morenowych ładolodów Mindel, Riss i Würm. Chociaż można to osiągnąć również na drodze innych analiz (analiza minerałów ilastych czy zawartości węglanu wapnia), należy tu podkreślić, że do analiz w analizującym mikroskopie elektronowym potrzeba bardzo mało materiału, a przygotowanie próbki jest niewspółmiernie mniej pracochłonne niż przy wyżej wspomnianych metodach konwencjonalnych.

#### *Klasyfikacja glin morenowych*

Urzeźbienie powierzchni ziarn kwarcowych jest wynikiem działania środowiska sedymentacyjnego i procesów diagenetycznych. Byłoby rze-





Fot. 1. Ziarno z moreny z 1930 roku wykazujące wyraźny typ urzeźbienia. Duża różnorodność form, między innymi muszlowe wyżłobienia. Powiększenie 500×

Grain from 1930 moraine showing typical high surface relief. Many other glacial textures such as conchoidal gouges are also to be seen. Magnification 500×



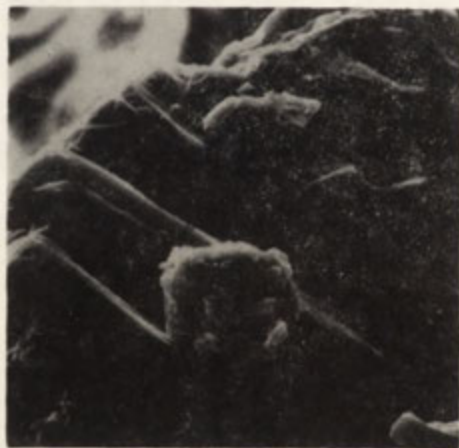
Fot. 2. Prawie równoległe stopnie widoczne w powiększeniu 550× na ziarnach z gliny morenowej z 1876 roku. Próbką pobrana spod współczesnej powierzchni

Semi-parallel steps seen at a magnification of 550× on a grain from a sub-surface sample of the 1875 moraine



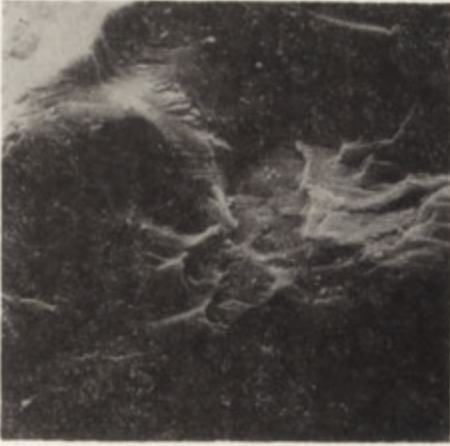
Fot. 3. Seria dobrze wykształconych, łukowatych stopni widocznych na ziarnie kwarcowym pochodzącym z moreny 1875 roku. Powiększenie 5520×

A series of well-defined arc-shaped steps seen here on a quartz grain from the 1875 moraine. Magnification 5520×

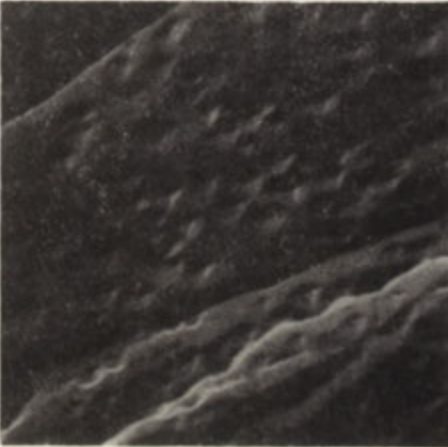


Fot. 4. Dwa wyraźne prążki na ziarnie z moreny z 1875 roku. Powiększenie 1150×

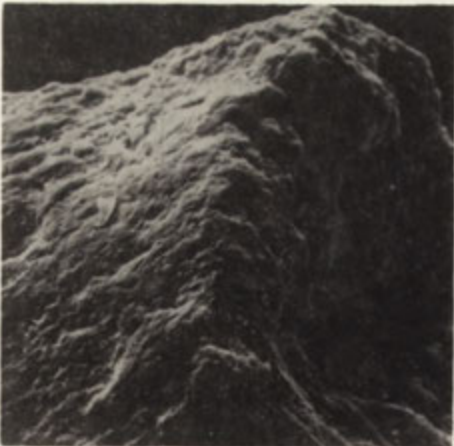
Two well defined striations on a grain from the 1875 moraine. Magnification 1150×



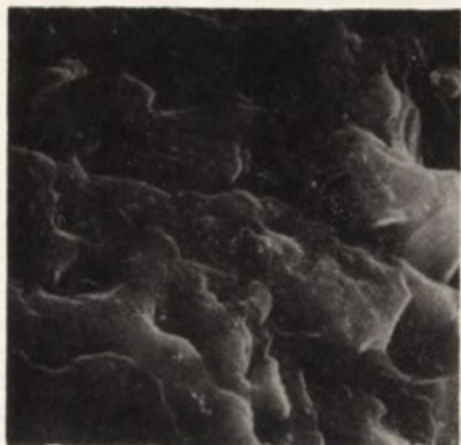
Fot. 5. Formy urzeźbienia powierzchni z próbki ze świeżej gliny morenowej. Widać duże, półkoliste wyżłobienia, na prawo od centrum. Powiększenie 2100  
Glacial textures on grain from fresh till sample. Note the large crescentic gouge to the right of the centre. Magnification 2100X



Fot. 6. Małe, nieregularne formy wietrzeniowe, które obserwuje się w powierzchniowej warstwie moreny począwszy od moreny z 1840 roku. Bardzo mały rozmiar form wyklucza powstanie ich poprzez niszczenie mechaniczne. Powiększenie 12 000  
Small irregular weathering forms beginning to develop on a grain from a near-surface sample of the 1840 moraine. Their very small size precludes a mechanical origin for such forms. Magnification 12 000

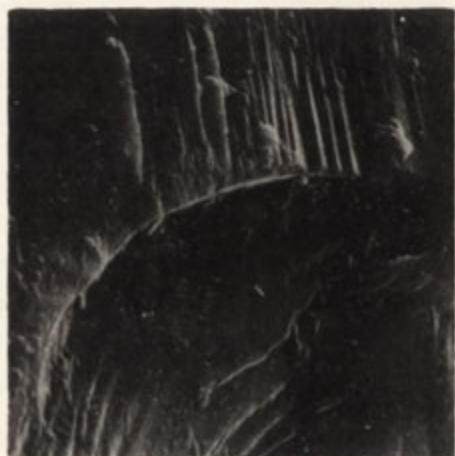


Fot. 7. Ziarno z warstwy powierzchniowej moreny z 1790 roku wykazuje niewiele form pochodzenia glacialnego. Złagodzona rzeźba powierzchni w porównaniu z rzeźbą przedstawioną na ryc. 1 jest rezultatem wietrzenia. Powiększenie 550X  
Grain from near surface sub-sample, 1790 moraine showing few glacial textures. The subdued nature of the surface texture, as compared with Fig. 1 is a result of weathering. Magnification 550X



Fot. 8. Głębokie wietrzeniowe jamki widoczne na ziarnie pochodzącym z poziomu 3 cm poniżej powierzchni moreny z 1750 roku. Formy te można porównać z formami o niższym stopniu rozwoju pokazanymi na ryc. 6. Powiększenie 5 600×

Deep weathering pits seen on a grain from 3 cm below the surface of the 1750 moraine. Compare these pits with the immature forms in F'ig. 6. Magnification 5 600×



Fot. 9. Ziarna kwarcu z prążkami, półkolistymi wyłobieniami i przełamaniami (idąc od lewej do prawej). Powiększenie 6000×

Quartz grain with, from left to right, striations, crescentic gouge and crescentic fractures. Magnification 6000×



Fot.10 Szczegółowy obraz pojedynczego prążka. Bruzda prążka biegnie przekątnie w poprzek ryciny. Naprężeniowe przełamy biegnące od centrum bruzdy na lewo wydają się być z nią tworzone równocześnie. Powiększenie 2400×

A close-up view of a single striation. The furrow of the striation runs diagonally across the figure. The stress fractures tend to run from within the furrow towards the left of the figure were probably formed contemporaneously. Magnification 2400×





czą ciekawą znaleźć odpowiedź na pytanie, czy zróżnicowanie typów glin morenowych wynika z różnego stopnia ich późniejszego zniszczenia, czy też rzeczywiście jest ono pierwotne. Krinsley i Funnell (1965, t. 438) podają, że niekiedy jest możliwe określenie, w oparciu o urzeźbienie powierzchni ziarn, czy były one osadzone w glinie morenowej o przeciętnej zawartości okruchów skalnych, czy też okruchów tych było stosunkowo niewiele. Autorzy ci sugerowali, że wynika to z wielkości przełamów. Formy przełamów na powierzchniach ziarn kwarcowych, o wielkości 30—40  $\mu\text{m}$  średnicy wydają się wskazywać na glinę o przeciętnej zawartości okruchów skalnych, natomiast przełamy mniejsze, około 20  $\mu\text{m}$  średnicy świadczą o zaileniu gliny. Pamiętając o tym, można przeprowadzić interesujące badania porównawcze moreny dennej już osadzonej z gliną aktualnie transportowaną w celu określenia, czy istnieje zróżnicowanie w urzeźbieniu powierzchni ziarn kwarcowych.

### *Środowisko kongelifukcyjne*

Autor miał wielokrotnie okazję badać odsłonięcia osadów lodowcowych na terenie Europy, a szczególnie w ramach prac INQUA w Wielkiej Brytanii. W wielu przypadkach trudno jest dowieść, czy badany osad jest gliną morenową, osadem kongeliflukcyjnym, czy przekształconą kongeliflukcyjnie gliną morenową (Watson i Watson, 1967, s. 419—440). Problem ten prawdopodobnie by nie istniał, gdyby poddano analizie urzeźbienie powierzchni ziarn kwarcowych. Autor nie zna pozycji, która omawia urzeźbienie powierzchni ziarn kwarcowych z osadów kongeliflukcyjnych, lecz przypuszcza, że w środowisku tym, o tak małej energii, ziarna zmieniają się mało od czasu ich pierwotnego osadzenia i diagenety. Przeciwnie, ziarna z glin morenowych lub glin morenowych przekształconych kongeliflukcyjnie dostarczają dowodów na ich pochodzenie glacialne.

### *Formy glacialne w mikro- i makroskali*

Jedną z bardziej zaskakujących cech urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych jest ilość form przypominających podobne makroformy abrazyjne znane z powierzchni skalnych.

Z takich form pokrewnych wyróżniono w oparciu o ziarna z Nigardsdalen: 1) półkoliste przełamy czy odpęknięcia (fot. 5 i 9), 2) półkoliste wyźłobienia (fot. 9), 3) prążkowanie (fot. 4, 9, 10).

Ze względu na dużą głębię obrazu i wielkość pola widzenia w analizującym mikroskopie elektronowym często trudno jest ocenić wielkość form. Na przykład prawdziwa odległość między dwiema krawędziami półkolistych wyźłobień pokazanych na ryc. 9 wynosi około 0,005 cm. Ogromnie interesujące jest zagadnienie, czy istnieje jakiś uniwersalny mechanizm, który warunkuje powstawanie zarówno mikroform, jak i ich odpowiedników, półkolistych żłobków o szerokości 1 m, które są częste w terenie, a które są 20 000 razy większe niż pokazane na fot. 9.

### **Wnioski**

Analizujący mikroskop elektronowy jest przydatnym, nowym narzędziem badawczym dla geomorfologów i gleboznawców. Prócz zastosowania go w studiach nad wietrzeniem, jego zdolność do rozpoznania mi-

kroform — śladów glacialnego niszczenia rzuca światło na podstawowy mechanizm tworzenia osadu.

Tłumaczyła *Elżbieta Mycielska-Dowgiałło* \*

#### L I T E R A T U R A

- Andersen J. and Sollid J. L., 1971. Glacial Chronology and Glacial Geomorphology in the Marginal Zones of the Glaciers, Midtdalsbreen and Nigardsbreen, South Norway. *Norsk geogr. Tidsskr.* 25, 1—38.
- Krinsley D. H. and Doornkamp J. C., 1973. Atlas of Quartz and Surface Textures, Cambridge University Press, 91p.
- Watson E. and Watson S., 1967. The Periglacial Origin of the Drifts at Morfabychan near Aberystwyth, *Geol. J.* 5, 419—50.
- Krinsley D. H. and Funnell B. M., 1965. Environmental history of quartz sand grains. From the Lower and Middle Pleistocene of Norfolk, England. *Quart. J. geol. Soc. Lond.* 121, 435—61.
- Mehra O. P. and Jackson M. L., 1960. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite citrate system buffered with sodium bicarbonate. *Clays and Clay Minerals*, 7th Cont., Pergamon Press, London pp. 317—27.

#### ПИТЕР ВИНЧЕНТ

#### СКУЛЬПТУРА ПОВЕРХНОСТИ КВАРЦЕВЫХ ЗЕРЕН ИЗ МОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА, А ТАКЖЕ ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ ЭТОГО ОБЩИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Скульптура поверхности кварцевых зерен отложений, слагающих точно определенного возраста морены в Нигардсдален, в южной Норвегии была исследована с помощью применения анализирующего электронного микроскопа (SEM). Типичные ледниковые формы скульптуры поверхности зерен, образовавшиеся путем их механического разрушения, были обнаружены в пределах отложений, слагающих моренные ряды самого младшего возраста. Наоборот, образцы из более древних морен с 1840, 1790 и 1750 гг. показали наличие вытравливаемых форм. Рассматривается также в общих чертах дальнейшее применение электронного микроскопа в геоморфологических исследованиях.

Пер. Б. Миховского

#### PETER J. VINCENT

#### SURFACE TEXTURES OF QUARTZ GRAINS FROM A MORAINIC CHRONO-SEQUENCE AND SOME GENERAL GEOMORPHOLOGICAL IMPLICATIONS

The surface textures of quartz grains from dated moraines in Nigardsdalen, South Norway have been examined under high magnification using a Scanning Electron Microscope (S.E.M). Typical mechanical glacial textures have been found on samples from the younger moraines, while solution forms are developed on the 1840, 1790 and 1750 moraine samples. Some further uses of S.E.M. and their geomorphological implications are briefly discussed.

\* W tłumaczeniu form urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych zastosowano terminy używane w artykule przeglądowym E. Mycielska-Dowgiałło, R. Krzywobłocka-Laurow *Cechy morfologiczne powierzchni ziarn kwarcowych piasku w badaniach za pomocą mikroskopii elektronicznej*. „Postępy Nauk Geologicznych” t. 7, w druku.



JERZY GRZYBOWSKI

## Wstępne uwagi o zależności między stopniem zaokrąglenia ziarn kwarcu frakcji 0,1—0,2 mm i 0,5—0,8 mm piasków różnych środowisk modelujących \*

*Preliminary comment of the relation between the degree of quartz grain rounding between the 0.1—0.2 mm fraction and the 0.5—0.8 mm fraction in sands different modulating environments*

Zarys treści. Autor szuka zależności między stopniem zaokrąglenia ziarn kwarcu, obliczonym różnymi metodami dla różnych frakcji. Autor dochodzi do wniosku, że porównanie wyników uzyskanych metodą wizualną (binokular) i mechaniczną (graniformometr spochaczowy) jest przydatne dla określenia środowiska modelującego.

Jedną z najbardziej rozpowszechnionych metod badania środowiska modelującego osad jest analiza stopnia zaokrąglenia ziarn na podstawie wyników uzyskanych graniformometrem spychaczowym (wskaźnik  $W_o$ ). Metoda ta, opracowana przez B. Krygowskiego (1964), eliminuje, zdaniem tego autora, błędy wynikające z subiektywnej oceny stopnia zaokrąglenia popełniane przy stosowaniu innych metod. E. Mycielska-Dowgiałło (1961, 1963) opublikowała metodę wizualną badania stopnia zaokrąglenia ziarn według autorów węgierskich. Założeniem tej metody jest stwierdzenie, że ziarna o frakcji mniejszej niż 0,2 mm pozostają w wodzie rzecznej o znacznej większości w zawieszynie i nie są obtaczane. Obtaczająco działa woda jedynie na ziarna frakcji grubszej. Natomiast frakcja drobniejsza niż 0,2 mm jest modelowana głównie przez wiatr. Wartość  $k$  wskaźnika obtoczenia większa niż 2,2 wskazuje na eoliczne środowisko modelujące<sup>1</sup>. Założenie autorów węgierskich odnośnie do nieobtaczania przez wodę ziarn mniejszych niż 0,2 mm wydaje się słuszne w odniesieniu do rzek dużych. Rozdzielenie saltacji i zawiesziny w kopalnych piaskach rzecznych i kemowych z Gór Świętokrzyskich metodą G. B. Vishera (1965), zamieszczone w pracach C. Radłowskiej i E. Mycielskiej-Dowgiałło (1974) oraz J. Grzybowskiego (w druku), sugeruje, że wartość graniczna średnicy ziarn między tymi dwoma rodzajami transportu mieści się w przedziale 0,1—0,2 mm.

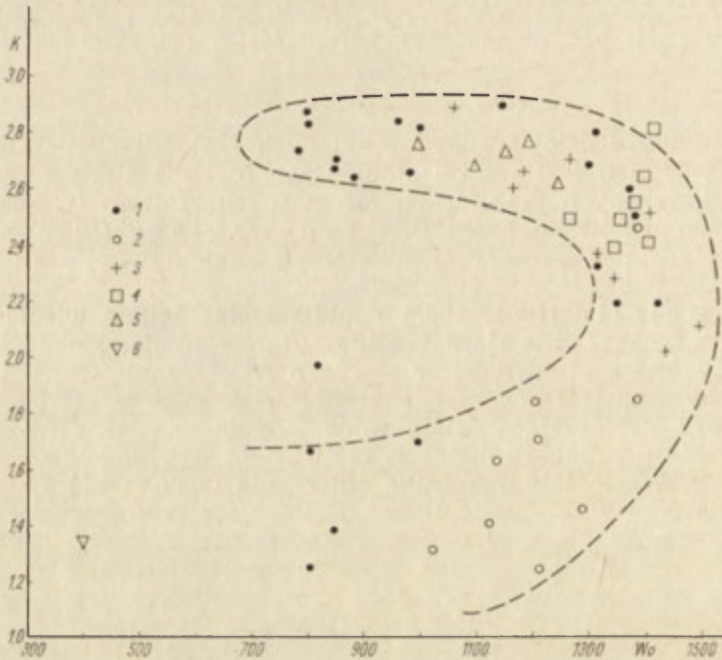
Metoda mechaniczna (graniformometr spychaczowy), jak i wizualna

\* W tym miejscu chciałbym bardzo podziękować dr E. Mycielskiej-Dowgiałło za cenne uwagi, które pomogły mi w czasie opracowywania tego zagadnienia.

<sup>1</sup>  $k = \frac{p_1 + 2p_2 + 3p_3 + 4p_4}{100}$  gdzie  $p_1, p_2, p_3$  i  $p_4$  oznacza liczebność poszczególnych klas stopnia zaokrąglenia przy ogólnej liczebności próby równej 100 ziarn.

(binokular), dają wyniki, które dla tej samej frakcji można ze sobą porównywać. Współczynnik korelacji wyników uzyskanych tymi dwiema metodami, obliczony wzorem Pearsona na przykładzie piasków Bobru, wyniósł 0,97, co oznacza korelację niemal idealną (B. Krygowski i A. Kostrzewski, 1966).

Autor badał korelacje między stopniem zaokrąglenia ziarn frakcji 0,1—0,2 mm metodą binokularową i ziarn frakcji w przedziale 0,5—0,8 mm graniformometrem spychaczowym. Pierwszą frakcję wybrano dlatego, że wskaźnik zaokrąglenia wyraża „stopień eolizacji”, natomiast frakcja 0,5—0,8 mm podlega również obróbce rzecznej. Korelacje będą więc uwzględniały stopień obróbki materiału przez różne środowiska. Próby pobrane do analizy pochodzą z różnych środowisk sedymentacyjnych<sup>2</sup>. Środowisko eoliczne reprezentują wydmy z Puszczy Kampinoskiej, Legionowa koło Warszawy i okolic Sandomierza. Środowisko fluwioperyglacjalne — piaski kemowe z Gór Świętokrzyskich i osady kopalne rzeki peryglacjalnej typu roztoki na Wyżynie Sandomierskiej. Piaski rzeczne pochodzą z Wisły i Wisłoki, natomiast kopalne osady morskie reprezentują piaski miocenijskie z północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

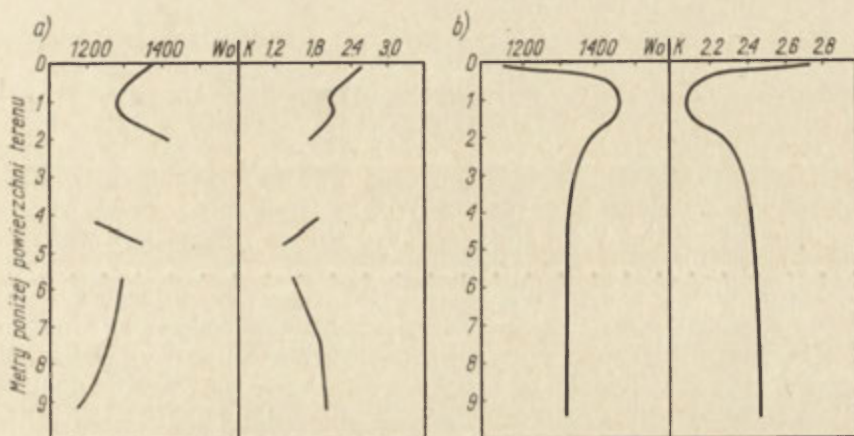


Ryc. 1. Korelacje stopnia zaokrąglenia ziarn kwarcu frakcji 0,1—0,2 mm i 0,5—0,8 mm. Sygnatury oznaczają środowiska modelujące: 1 — osady rzeczne plejstocenijskie, 2 — osady rzeczne holocenijskie, 3 — osady kemowe, 4 — osady tarasów kemowych, 5 — osady wydmy, 6 — morskie osady sarmackie

Correlation of degree of rounding of quartz grains of the 0.1—0.2 mm fraction and the 0.5—0.8 mm fraction. Numerals indicate modulating environments: 1 — Pleistocene fluvial deposits, 2 — Holocene fluvial deposits, 3 — kame deposits, 4 — deposits of fluvial terraces, 5 — dune deposits, 6 — sarmatian maritime deposits

<sup>2</sup> Część prób i wyników udostępniła mi dr E. Mycielska-Dowgiałło.

Wyniki analiz przedstawia ryc. 1. Początkowo wzrostowi wartości współczynnika Krygowskiego  $W_o$  towarzyszy wzrost wartości współczynnika  $k$  metody binokularowej. Korelacja jest wyraźna zwłaszcza dla piasków z jednego środowiska. Im lepiej zaokrąglona jest frakcja 0,5—0,8 mm, tym lepiej zaokrąglona jest frakcja 0,1—0,2 mm. Powyżej punktu przegięcia na wykresie sytuacja zmienia się. Dalszemu wzrostowi współczynnika  $k$  towarzyszy pewien spadek współczynnika  $W_o$ . Metoda binokularowa zakłada, że wartość  $k$  równa około 2,1—2,2 jest wartością graniczną dla materiału o obróbce rzecznej i eolicznej. Wartość ta odpowiada punktowi przegięcia na wykresie. Niski wskaźnik uzyskany graniformetrem świadczy, zdaniem B. Krygowskiego (1964), o tym, że na osad zanim dostał się do rzeki nie działały długotrwałe procesy eoliczne, stanowił zwietrzelinę, która szybko uległa zmyciu i zaakumulowaniu. Tymczasem na wykresie stopień zaokrąglenia frakcji 0,1—0,2 mm rośnie, a współczynnik Krygowskiego maleje. Obserwowano pod mikroskopem materiał charakteryzujący się niskim współczynnikiem obróbki  $W_o$  pobrany z środowiska rzecznej i eolicznego. Obserwacje



Ryc. 2. Korelacje stopnia zaokrąglenia ziarn kwarcu frakcji 0,1—0,2 mm (wskaźnik  $k$ ) i 0,5—0,8 mm (wskaźnik  $W_o$ ) w odsłonięciach: a) Piaseczno koło Tarnobrzega — holoceneskie osady rzeczne, b) Gieraszwice koło Koprzywnicy — plejstoceneskie osady rzeczne

Correlation of degree of rounding of quartz grains of the 0.1—0.2 mm fraction (index  $k$ ) and the 0.5—0.8 mm fraction (index  $W_o$ ) in exposures: a) Piaseczno near Tarnobrzeg — Holocene fluvial deposits, b) Gieraszwice near Koprzywnica — Pleistocene fluvial deposits

frakcji 0,5—0,8 mm dla próby o niskim  $W_o$  i wysokim  $k$  wskazały, że około 80% ziarn ma postać graniaków. W próbie o niskim  $W_o$  i niskim  $k$ , graniaków jest przeciętnie tylko 20%, ziarn kanciastych 45%, a ziarn zaokrąglonych 35%. Wszystkie próby wykazywały taki sam niski wskaźnik  $W_o$ , mimo że pochodziły z różnych środowisk modulujących. Dopiero metoda binokularowa pozwoliła na ich rozdzielenie. Ziarno bez obróbki lub ziarno średniej obróbki (B. Krygowski, 1963) spada z płyty graniformetru dopiero przy dużym kącie nachylenia. Ziarno



takie mogło nie znajdować się w zasięgu procesów eolicznych, ale mogło również być bardzo długo modelowane przez wiatr. Niszczy on ziarno w dojrzałej, według nomenklatury B. Krygowskiego, postaci, tworząc powierzchnie, które powodują spadek z płyty graniformametriu dopiero przy dużym kącie nachylenia. Należy przypuszczać, że proces ten w przypadku drobnych frakcji przebiega podobnie do opisanego przez J. Dylik a (1953) eolicznego modelowania głazów. Już binokularowe powiększenie frakcji 0,1—0,2 mm pozwala na ziarnach przypominających kształtem eologliptolity obserwować zniszczenia powierzchni spowodowane prawdopodobnie tarciem oraz uderzeniami pyłów (dziurki, rysy). Zniszczenia te są znacznie lepiej widoczne na powierzchniach mniej odpornych ziarn niekwarcowych.

Ryc. 2 przedstawia porównanie stopnia zaokrąglenia dwóch różnych frakcji dwoma różnymi metodami w konkretnych odślonięciach. Jeden zestaw prób pochodzi z kopalnych aluwii Wisły koło Tarnobrzega, drugi z kopalnych osadów rzeki peryglacjalnej (pra-Koprzywianki) na Wyżynie Sandomierskiej. Istnieje wyraźna korelacja między stopniem zaokrąglenia ziarn różnych frakcji. Krzywe dla wskaźników  $W_o$  i  $k$  tworzą niemal lustrzane odbicia.

Pobierając próby z osadów rzecznych w środkowej Polsce nie mamy na ogół do czynienia z materiałem o obróbce wyłącznie rzecznej. Osad jest skażony obróbką w warunkach peryglacjalnych, ma utrwaloną obróbkę eoliczną. Wskaźnik  $k$  jest przeważnie większy od 2,0, co powoduje „wyrzucenie” próby w górną część wykresu na ryc. 1. Jest rzeczą charakterystyczną, że nie znaleziono osadu, który charakteryzowałby się wysokim wskaźnikiem  $k$  a niskim  $W_o$ , natomiast do ziarn o niskim wskaźniku  $k$  i niskim  $W_o$  należy zaliczyć m. in. wszystkie świeże zwietrzliny, morskie osady sarmackie.

W sumie wydaje się, że analiza środowiska modelującego osad nie powinna być prowadzona w oparciu o jedną tylko frakcję i jedną metodą. Potwierdza się dużą przydatność metody binokularowej w badaniach genetycznych. Decydujące znaczenie dla analizy środowiska modelującego osad, mogą mieć bezpośrednie obserwacje materiału (mikroskop, mikroskop elektronowy).

Notatka niniejsza jest tylko wstępnym zasygnalizowaniem zaobserwowanych prawidłowości. W celu ich dostatecznego udokumentowania należy jeszcze wykonać szereg analiz prób z różnych środowisk modelujących.

#### L I T E R A T U R A

- Dylik J., 1952. *Głazy rzeźbione przez wiatr i utwory podobne do lessu w środkowej Polsce*. „Z badań Czwartorzędu w Polsce” t. 3.
- Grzybowski J., w druku. *Wstępna charakterystyka sedymentologiczna kopalnych osadów rzeki typu roztoki na przykładzie Koprzywianki (Wyżyna Sandomierska)*. „Prace i Studia Inst. Geogr. U. W.
- Krygowski B., 1964. *Graniformametrija mechaniczna*, Poznań.
- Krygowski B., 1963. *Piaski wydmowe w świetle graniformametrii mechanicznej (Dune sands in light of the mechanical graniformametry)*. „Sprawozd. PTPN za III i IV kwartał 1966 r.”

- Krygowski B., Kostrzewski A., 1966. *Korelacje wyników stopnia obtoczenia uzyskanych metodami geometrycznymi, wizualnymi i mechanicznymi na przykładzie piasków Bobru.* (Corelation of Results of Roundness Obtained by Means of Geometrical, Visual and Mechanical Methods on the Example of the Bóbr River Sandh). „Sprawozd. PTPN za II i IV kwartał 1966 r.”
- Mycielska E., 1961. *Najnowsze metody badań granulometrycznych na Węgrzech.* „Czas. Geogr”. t. 32.
- Mycielska-Dowgiało E., 1963. *Pomiary stopnia obtoczenia ziarn piasku i zastosowanie ich do badań geomorfologicznych.* „Przegl. Geogr.”, t. XXXV, z. 1.
- Radłowska C., Mycielska - Dowgiało E., 1974. *Deglacjacja Gór Świętokrzyskich.* „Geographia Polonica” nr 28.
- Visher G. S., 1969. *Grain-size distribution and depositional processes.* Journ. Sed. Petrol. vol. 39.

ЕЖИ ГЖИБОВСКИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ЗАВИСИМОСТИ  
МЕЖДУ СТЕПЕНЬЮ ОКРУГЛЕННОСТИ КВАРЦЕВЫХ ПЕСЧАНЫХ ЗЕРЕН,  
ФРАКЦИЕЙ В 0,1—0,2 ММ И 0,5—0,8 ММ В СРЕДАХ С РАЗЛИЧНОЙ  
МОДЕЛИРОВКОЙ

Автор старается найти зависимость между степенью округленности кварцевых зерен, подсчитанную различными методами для разных фракции и делает заключение, что сравнение результатов полученных визуальным методом (бикуляр) и механическим (граниформаметр) является соответственным для определения моделирующей среды.

Перевод И. Гейштор

JERZY GRZYBOWSKI

PRELIMINARY COMMENT ON THE RELATION BETWEEN THE DEGREE OF  
QUARTZ GRAIN ROUNDING BETWEEN THE 0.1—0.2 MM FRACTION AND  
THE 0.5—0.8 MM FRACTION IN SANDS OF DIFFERENT MODULATING ENVI-  
RONMENTS

The author investigates the interrelation in the degree of quartz grain rounding, calculated by different methods for particular fractions. His conclusion is that a correlation of results obtained from application of the visual method (by binocular) and the mechanical method (push-type graniphormameter) is suitable for determining given modulating environments.

Translated by *Karol Jurasz*





KRYSTYNA DUBEL

## Prognoza zmian w użytkowaniu ziemi w okresie perspektywicznym na przykładzie woj. opolskiego

*Forecast of changes in land use in perspective (with Opole Voivodship  
as an example)*

Zarys treści. Niepokojąco szybkie tempo uszczuplania areału gruntów rolnych powoduje, że jeden z warunków dalszego wszechstronnego rozwoju regionu opolskiego w okresie perspektywicznym stanowić będzie racjonalne gospodarowanie przestrzenią. Proporcje bowiem między rozwojem rolnictwa i pozostałych gałęzi gospodarki narodowej powinny być tak wyważone, aby nieprowadziły do zbędnych zakłóceń i deformacji.

W notatce przedstawiono prognozę zmian w użytkowaniu ziemi uwarunkowaną potrzebami.

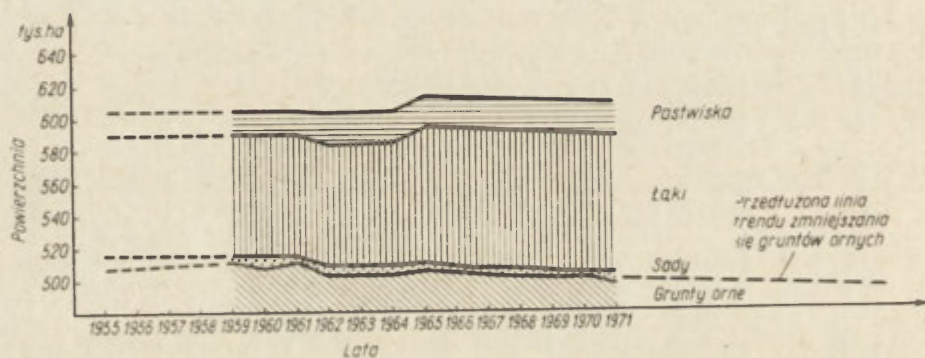
### Wstęp

Podstawowym zasobem naturalnym kraju jest przestrzeń geograficzna. Na czoło zasobów wysuwa się tu kompleks glebowo-fizjograficzny, określający w sposób generalny możliwości i charakter działalności gospodarczej społeczeństwa. Zróżnicowanie przestrzeni geograficznej zarówno pod względem cech naturalnych, jak i stworzonych przez człowieka, sprawia, że każda część tej przestrzeni posiada inne cechy kwalifikujące ją do określonego wykorzystania. Wynika stąd, że najbardziej ekonomiczny sposób użytkowania określonego obszaru polega na przypisaniu jego częściom takich funkcji, do jakich są one najbardziej predystynowane.

Wszelkie przejawy społecznego i ekonomicznego rozwoju odbywają się w przestrzeni i z jej warunkami muszą się liczyć. Element przestrzeni — podobnie jak elementy wzrostu socjalnego i ekonomicznego — musi być w optymalny sposób wykorzystywany na rzecz dynamiki i prawidłowości rozwoju. Właściwe wykorzystanie czynnika przestrzeni może walnie przyczynić się do zapewnienia bardziej harmonijnego i dynamicznego rozwoju, lub też — w krańcowo odmiennych warunkach — może być przyczyną zahamowania lub zakłóceń rozwoju społeczno-ekonomicznego. Wysiłki zmierzające do optymalnego wykorzystania przestrzeni niezbędnej dla rozwoju miast, przemysłu i transportu oraz dla zwiększenia produktywności rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa — sta-

nowią potężny czynnik nie tylko w podnoszeniu dobrobytu człowieka, lecz również w walce z degradacją i wyniszczeniem środowiska. Element przestrzenny jest więc czynnikiem nieodłącznie związanym z każdą fazą i przejawem wzrostu społeczno-gospodarczego. Jest dziś bezsporne, że właściwe użytkowanie przestrzeni oznacza szereg istotnych korzyści, które w sumie przyczyniają się do odpowiedniego przyspieszenia stopy rozwoju społeczno-ekonomicznego, jak też do jego szeroko pojmowanej optymalizacji.

Konieczne i nieodwracalne procesy industrialne i urbanizacyjne wywołują różnorakie skutki. Przejawiają się między innymi w dynamicznym tempie wyłączenia ziemi z użytkowania rolniczego. Proces uszczuplania areалу gruntów rolnych i przeznaczania ich na cele pozarolnicze, przybrał u nas już takie rozmiary, że zagadnienie prawidłowego gospodarowania użytkami rolnymi stało się jednym z najistotniejszych problemów społecznych. Do niedawna jeszcze zdarzały się przykłady beźmyślnego szafowania ziemią np. pozostawianie odłogiem nieraz przez szereg lat znacznych obszarów uprawnych w oczekiwaniu na inwestora. Nie zawsze właściwa gospodarka ziemią wynikała również z faktu tak



Ryc. 1. Struktura użytkowania gruntów w oj. opolskim. Użytki rolne.

niskich cen gruntów, że egzekwowanie kar za błędną gospodarkę ziemią, a właściwie przestrzenią, okazało się bezcelowe.

Wobec stałego kurczenia się areалу pod użytkami rolnymi należy między innymi postulować, aby normy urbanistyczne i decyzje planistyczne były kontrolowane rachunkiem ekonomicznym. Wówczas w planowaniu przestrzennym oraz w zakresie prawidłowego dysponowania terenami rolniczymi, obok poczucia odpowiedzialności obywatelskiej (która często zawodzi), działać będą obiektywne racje ekonomiczne, stanowiące istotną przeszkodę w nieracjonalnym gospodarowaniu ziemią. W rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji należy ustanowić cenę ziemi na takim poziomie, przy którym wartość parceli budowlanej zmuszałaby inwestora do alternatywnego wyboru lokalizacji i zastanowienia się nad optymalną wielkością terenu niezbędnego dla realizacji inwestycji. W ten sposób waloryzacja ziemi stałaby się ważnym instrumentem prawidłowej alokacji terenów w działalności inwestycyjnej oraz doniosłym czynnikiem zapobiegającym marnotrawstwu ziemi.



## Przeznaczanie gruntów rolnych na cele pozarolnicze

Prześledzenie zmian użytkowania ziemi jest najbardziej syntetycznym wskaźnikiem informacji orientującej o wykorzystaniu zarówno przestrzeni geograficznej, jak i kompleksu glebowo-fizjograficznego. Tabela 1 informuje o zmianie udziału poszczególnych kategorii użytków w ogólnej powierzchni woj. opolskiego w latach 1938 do 1970. Z analizy danych liczbowych z wielolecia dotyczących struktury użytkowania ziemi wynika, że od 1938 roku do 1970 roku, a więc w ciągu 32 lat areał użytków rolnych w tym regionie uległ zmniejszeniu o 7.300 ha. Należy zaznaczyć, że największy ubytek miał miejsce w latach 1961—1970 kiedy to z produkcji rolnej wyłączono w województwie opolskim 5.479 ha użytków rolnych. Średnioroczny ubytek wyniósł 548 ha. W pierwszym 5-cio leciu ubyło 3.505 ha (średnio 701 ha rocznie) w drugim 5-cio leciu 1.974 ha (średnio 394 ha rocznie). W 1972 roku wyłączonych zostało z produkcji rolnej 255 ha i leśnej 127 ha (łącznie 382 ha). W 1973 roku na cele nierolnicze przekazano 139 ha gruntów klas I-III, 154 ha gruntów średniej jakości i 280 ha gleb słabych.

Władze terenowe województwa opolskiego już od kilku lat szczególnie dużą wagę przywiązują do spraw oszczędnego przeznaczania gruntów rolnych na cele poza rolnicze. Wynika to z faktu, że województwo opolskie posiada znacznie lepsze gleby niż przeciętna krajowa (grunty najslabsze tj. klasy V i VI zalegają na 24% ogólnej powierzchni użytków rolnych — wobec średniej krajowej wynoszącej około 35%, zatem stały ubytek powierzchni użytkowanej rolniczo stwarza potrzebę ścisłego przestrzegania zasady — aby zmniejszanie powierzchni użytków rolnych w wyniku urbanizacji i uprzemysłowienia odbywało się możliwie przy najmniejszych stratach zwłaszcza użytków dobrej jakości.

Mimo kontrolowanego przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze\*, w najbliższych latach ubytki użytków rolnych w województwie opolskim będą wykazywać tendencję wzrostową w porównaniu do średnich ubytków rocznych notowanych na tym terenie do 1970 roku.

Potencjalne zagrożenie dla gruntów rolnych i leśnych wynika z:

- już udokumentowanych złóż surowców mineralnych oraz dalej prowadzonych badań,
- intensywnej rozbudowy przemysłu cementowego i wapienniczego oraz eksploatacji piasków i kruszyw,
- konieczności przeznaczenia znacznych powierzchni pod rozwój miast i osiedli.

Warunki przyrodnicze i dotychczasowy sposób gospodarowania spowodowały, że wykształcił się na obszarze województwa opolskiego wyraźny podział na strefy specjalizacji gospodarczej, (patrz mapka)

- strefa gospodarki rolnej (położona w południowej, południowo-zachodniej i zachodniej części regionu)
- strefa gospodarki leśnej (obejmująca środkową, środkowo-wschodnią oraz północno-wschodnią część regionu)
- strefa przemysłowa — zurbanizowana (rozciągająca się w pasie nadodrzańskim).

\* Możliwość ograniczenia strat ponoszonych przez rolnictwo z tytułu przeznaczania użytków rolnych na cele nierolnicze, dają Ustawy Nr 198 z 12 lipca 1966 r., Nr 301 z 6 września 1966 r. i z 24.X.1971 r. — Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych oraz rekultywacji gruntów.



Zdeterminowany warunkami naturalnymi układ strefowy regionu, a przede wszystkim strefa gospodarki rolnej i leśnej, posiadają cechy względnej trwałości dzięki temu, że w odpowiednim czasie zadbano o ich ochronę.

Pewne tendencje do przekształceń układu strefowego występują naj- silniej w uprzemysłowionym pasie nadodrzańskim. Zolkalizowane tu największe ośrodki osadnicze i produkcyjne (przemysłowe) tworzą za- czątek opolskiej aglomeracji miejsko-przemysłowej, obejmującej mia- sto Opole i miasta położone wzdłuż Odry poniżej Opola.

Na skutek zbyt małej skali dotychczasowych przedsięwzięć mających na celu ochronę środowiska przyrodniczego, na znacznych obszarach koncentracji działalności gospodarczej nastąpiło zachwianie równowagi w środowisku, co wpłynęło obniżająco na jego walory oraz na warunki życia ludzi.

Tabela 1

Użytkowanie ziemi w województwie opolskim  
w latach 1938, 1950, 1960, 1965, 1970

Wyszczególnienie	L a t a									
	1938		1950		1960		1965		1970	
	tys. ha	%	tys. ha	%	tys. ha	%	tys. ha	%	tys. ha	%
Powierzchnia ogólna	927,0	100,0	942,0	100,0	950,6	100,0	950,6	100,0	955,4	100,0
w tym:										
1. Użytki rolne	618,2	66,7	598,7	63,6	605,0	63,6	611,5	64,8	610,9	64,3
— grunty orne	519,6	56,0	501,7	53,3	509,8	53,6	505,6	53,2	501,1	52,7
— sady	12,1	1,3	9,7	1,0	7,0	0,7	4,6	0,4	4,0	0,4
— łąki	73,8	7,9	73,9	7,9	74,7	7,9	82,7	8,8	83,2	8,8
— pastwiska	12,7	1,4	13,4	1,4	13,5	1,4	18,6	2,4	22,6	2,4
2. Lasy	238,0	25,7	232,3	24,6	241,0	25,3	244,3	25,7	248,0	26,1
3. Pozostałe grunty i nieużytki	70,8	7,6	111,0	11,8	104,6	11,0	94,8	9,5	96,5	9,6

Źródło: 1) Dane dla roku 1938 zaczerpnięto z opracowania Komisji Planowa- nia przy Radzie Ministrów pt. „Wstępne koncepcje rozwoju i za- gospodarowania województw w latach 1961—1975” (Warszawa 1959, s. 49)

2) Dane dla lat: 1950, 1960, 1965, 1970 z roczników statystycznych wo- jewództwa opolskiego, (WUS — Opole) i materiałów W.P.P.R. w Opolu

Dla zachowania równowagi w środowisku należy w okresie perspek- tywicznym wykorzystywać je w sposób przemyślany i równomierny.

Proporcje między rozwojem rolnictwa i pozostałych gałęzi gospodarki narodowej winny być racjonalnie wyważone, aby nie doprowadziły do zbędnych zakłóceń i deformacji.

## Proгноza zmian w użytkowaniu ziemi

Jak wynika ze wstępnych szacunków do roku 1990 zaistnieje konieczność przeznaczenia na cele nierolnicze 15.900 ha użytków rolnych \*) (tabela 2, 3).

Tabela 2  
Zmiany w użytkowaniu ziemi w okresie perspektywnym  
w tys. ha

Wyszczególnienie	Stan użytkowania		Zmiany + wzrost — ubytek
	1970	1990	
1. Powierzchnia regionu ogółem	955,4 *	955,4	
w tym:			
2. Tereny użytkowane rolniczo	610,9	595,0	- 15,9
w tym: tereny chronione (gleby kl. I—III)	204,6	203,5	- 1,1
3. Tereny leśne	248,0	253,0	+ 5,0
dla potrzeb turystyki i wypoczynku	0,2	40,0	+39,8
4. Tereny komunikacyjne	35,4	36,5	+ 1,1
w tym: drogi	29,5	30,5	+ 1,0
koleje	5,9	6,0	+ 0,1
5. Tereny zainwestowania osadniczego	24,2	31,0	+ 6,8
6. Tereny pod wodami	18,0	22,0	+ 4,0
w tym: zbiorniki wodne	5,5	9,0	+ 3,5
tereny dla potrzeb turystyki	2,0	8,0	+ 6,0
7. Tereny o innym przeznaczeniu	18,9	17,9	- 1,0
w tym: tereny zajęte i przewidziane do eksploatacji	2,4	6,9	+ 4,5
nieużytki	4,5	2,0	- 2,5

\*) Według skorygowanych obliczeń Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii z maja 1968 r.

Opracowała: dr Krystyna Dubel

1. Zgodnie z zatwierdzonymi planami urbanistycznymi na rozwój aglomeracji opolskiej i nowych osiedli należy do 1990 roku przeznaczyć ogółem 6.800 ha, w tym 4.500 ha użytków rolnych. Nowe inwestycje obejmują budownictwo mieszkaniowe, przemysłowe, komunalne i komunikacyjne.

2. Przyjmując, że do roku 1990 główna część zapotrzebowania gospodarki regionu (a także i krajowego) na materiały budowlane pokryta

\* Kurczenie się arealu pod użytkami rolnymi przy jednoczesnym wzroście liczby ludności spowoduje spadek wielkości wskaźnika obszaru użytków rolnych w przeliczeniu na 1 mieszkańca. W 1974 r. wskaźnik ten wynosił 0,55 ha, a w 1990 roku wyniesie 0,46 ha.

Tabela 3

## Zmiany w powierzchni użytków rolnych

Lp.	Wyszczególnienie	L a t a			
		1970	1975	1980	1990
1	Ludność	1.059,1	1.108,0	1.167,0	1.280,0
2	Powierzchnia ogólna gruntów w tys. ha	955,4	955,4	955,4	955,4
3	Użytki rolne w tys. ha	610,9	607,5	604,0	595,0
4	Udział użytków rolnych w ogólnej powierzchni w procentach	63,9	63,6	63,2	62,3
5	Powierzchnia użytków rolnych na jednego mieszkańca (w ha)	0,58	0,55	0,55	0,46

Źródło: Obliczenia własne.

będzie w oparciu o surowce mineralne, przewiduje się konieczność przeznaczania na ten cel 4.530 ha powierzchni. O wielkości i celu eksploatacji informują dane (tab. 4). Dopiero w okresie perspektywicznym wystąpi wyraźniej tendencja przechodzenia na materiały substytucyjne.

Tabela 4

## Powierzchnia gruntów rolnych i leśnych w województwie opolskim przewidywana na cele eksploatacji odkrywkowej w latach 1971—1990

Rodzaj przeznaczenia	Powierzchnia w ha w latach					
	1971—1990			w tym 1971—1980		
	Ogółem	w tym		Ogółem	w tym	
		użytki rolne	grunty leśne		użytki rolne	grunty leśne
dla potrzeb przemysłu:						
wapienniczego	340	60	280	150	30	120
cementowego	400	350	50	300	250	50
górniczego	2.500*)	—	2.500	1.000	—	1.000
kruszyw naturalnych	900	700	200	750	630	120
ceramicznego	320	240	80	180	130	50
eksp. innych kopalin	70	40	30	30	20	10
	4.530	1.390	3.140	2.410	1.060	1.350

\*) przy założeniu, że pod eksploatację piasków podsadzkowych przeznaczony się do 1990 roku 2.500 ha powierzchni.

Źródło: Opracowanie własne.

3. W okresie perspektywicznym zwiększeniu ulegnie obszar zajęty przez wody powierzchniowe. Projektowana budowa wielu małych zbiorników wodnych dla celów rolniczych i dwu zbiorników wielozadani-



wych, zwiększy powierzchnię pod wodami z 18.000 ha w 1970 roku do ponad 22.000 ha w roku 1990.

4. Proponowany wzrost powierzchni leśnej o 5.000 ha wydaje się z wielu względów uzasadniony między innymi brakiem dostatecznej leśności i zadrzewienia południowo-zachodniej części województwa opolskiego, co powoduje występowanie niekorzystnych warunków mikroklimatycznych i biocenotycznych.

5. Celem zachowania na przyszłość warunków dla wszechstronnego i harmonijnego rozwoju województwa opolskiego w planach przestrzennego zagospodarowania nie mała rola przypada terenom chronionym (tab. 5).

Tabela 5

## Projektowane obszary chronionego krajobrazu

Podregion	Powierzchnia ogólna w ha	W tym			
		lasy** PGL	lasy państwowe i inne	lasy niepaństwowe	wody
I opolski	36805	19455	210	340	2705
II Górnej Odry	30630	10200	710	550	445
III nyski	22620	4540	420	140	4200
IV kluczborski	15555	8335	130	375	90
Ogółem województwo	105610 *	42530	1470	1405	7440

\*) Stanowi to 11,05% powierzchni ogólnej

\*\*\*) Lasy obszarów chronionego krajobrazu stanowią 18% powierzchni wszystkich lasów w regionie opolskim.

Źródło: Obliczenia własne.

Zakłada się, że obszary o względnie czystych ciekach, zdrowych kompleksach leśnych i znacznych walorach krajobrazowych (na powierzchni 105 610 ha) uznane zostaną jako tereny chronione. Szczególnie piękne krajobrazy objęte zostaną ochroną i przeznaczone dla potrzeb rozwoju turystyki i rekreacji.

Dotychczasowe rozmiary ubytków w użytkach rolnych oraz konieczność przeznaczenia dalszych terenów na cele pozarolnicze (tab. 3) zmusza do przyjęcia w okresie perspektywicznym w zakresie gospodarki terenami następujących z a s a d:

- Rezerwy terenowe dla różnych potrzeb niezbędne w okresie perspektywicznym, winno się chronić przed trwałym zagospodarowaniem stojącym w sprzeczności z przysłym przeznaczeniem.
- pod eksploatację odkrywkową kopalin należy ograniczyć przeznaczanie gruntów o wysokiej bonitacji glebowej — przy równoczesnym zwiększeniu eksploatacji ze zbiorników wodnych lub terenów przeznaczonych do przekazania na cele nierolnicze,

- uzasadnienie ekonomiczne znajduje skoncentrowanie górnictwa odkrywkowego na wyznaczonych obszarach,
- wyłączenie obszarów górniczych przeznaczonych do eksploatacji surowców mineralnych z dotychczasowego użytkowania winno mieć miejsce dopiero w momencie określonym potrzebami produkcyjnymi,
- celem wykorzystania wyrobisk popiaskowych rozważyć należy możliwość utworzenia zbiornika wodnego o pojemności około 50 mln m<sup>3</sup>. Znikoma powierzchnia gruntów zrehabilitowanych w regionie (5,58% w stosunku do przekształconych) stwarza potrzebę przyspieszenia realizacji prac w tym zakresie, co pozwoliłoby uproduktywnić chociaż w części zdewastowaną powierzchnię o niebagatelnym areale. Zakładane kierunki rekultywacji ilustruje zestawienie — tabela 6.
- dla przeciwdziałania skutkom postępującej erozji gleb winno się wprowadzić właściwe zabiegi agrotechniczne.

Tabela 6

Powierzchnia i zakładane kierunki rekultywacji gruntów przekształconych

Podregion	Po- wierzchnia w ha	Kierunek rekultywacji w ha			
		rolny *	leśny	wodno- rybacki	komunalny
I opolski	1.311,0	391,5	176,1	331,9	411,5
II Górnej Odry	2.018,6	732,7	645,7	463,9	176,3
III nyski	384,0	170,0	130,5	78,9	4,6
IV kluczborski	200,4	79,5	68,8	37,7	14,4
Ogółem województwo	3.914,0	1.373,1	1.021,1	912,4	606,8
Procent	100,0	35,1	26,1	23,3	15,5

\*) użytki zielone na obrzeżach zagłębień poeksploatacyjnych

Źródło: Na podstawie danych W.B.G.i.U.R. w Opolu

Opracowanie własne

### Wnioski końcowe

Dane liczbowe (tabela 1, 2) posłużyły do obliczeń mających na celu znalezienie parametrów trendów, jakie mogły się zarysować w przebiegu zjawiska — ubywania użytków rolnych. Do analizy nie wykorzystano danych z lat 1938 i 1950 ograniczając się jedynie do ukazania ich na wykresie, bo:

- po roku 1938 nastąpiły zmiany w charakterze polityki agrarnej użytkownika ziemi, co wyklucza dane tego roku z analizy ze względu na niepodobieństwo warunków przebiegu procesu,
- rok 1950 — jak i lata poprzedzające charakteryzowały się brakiem dostatecznej ilości użytkownikom ziemi, którzy zdołaliby zagospodarować całość gruntów.





Prosta dla tego okresu byłaby bardzo odległa do danych empirycznych. Ponieważ rok 1960 również odbiega od pozostałych lat, obliczono parametry prostej trendu dwukrotnie.

Wielkość powierzchni użytków rolnych — jako podstawa do obliczeń:

z uwzględnieniem roku 1960					bez uwzględnienia roku 1960				
rok	X	Y	X <sub>(2)</sub>	Y <sub>&lt;2&gt;</sub>	rok	X	Y	X <sub>(2)</sub>	Y <sub>&lt;2&gt;</sub>
1960	1	605,0			1965	1	611,5		
1965	6	611,5			1970	6	610,9		
1970	11	610,9			1975	11	609,5		
1975	16	609,5	16	609,5	1980	16	607,0	16	607,0
1980	21	607,0	21	607,0	1990	26	600,0	26	600,0
1990	31	600,0	31	600,0					
średnie	14,3	607,3	22,7	605,5	średnie	12	607,8	21	603,5

\* Obliczenia wykonał mgr B. Koska.

$$a = \frac{605,5 - 607,3}{22,7 - 14,3} = -\frac{1,8}{8,4} = -0,21$$

$$a) = \frac{603,6 - 607,8}{21 - 12} = -\frac{4,3}{9} = -0,48$$

$$b = 605,5 + 0,21 \cdot 22,7 = 605,5 + 4,8 = 609,2$$

$$b) = 603,5 + 21 \cdot 0,48 = 613,6$$

Parametr „a”, zwany współczynnikiem regresji mówi, o ile tys. ha zmienia się obszar użytków rolnych w ciągu roku. W przypadku pierwszym rocznie ubywa 210 ha, w przypadku drugim 480 ha.

Przyjmując powyższe wyniki dokonano przedłużenia linii trendów aż do roku 2050. Tak odległa prognoza jest sporym ryzykiem. Należy bowiem uwzględnić fakt, że ekstrapolacja jest dopuszczalna tylko wtedy, kiedy dowiedziona jest pełna analogia warunków miejsca i czasu, a także jednorodność zjawisk, których dotyczą oceny. Gdyby jednak założenia przyjęte do 1990 r.\* spełniły się, to prognoza dalszych zmian w powierzchni użytków rolnych wyglądałaby następująco:

wg trendu od 1960 roku

2000 — 601,7 tys. ha

2020 — 597,5 tys. ha

2050 — 591,2 tys. ha

wg trendu od 1965 roku

2000 — 596,3 tys. ha

2020 — 586,7 tys. ha

2030 — 572,2 tys. ha

Żywić należy nadzieję, że racjonalne działanie w zakresie gospodarki przestrzennej, prowadzone ze znacznym wyprzedzeniem, w oparciu o plany perspektywiczne, szczegółowo określające zapotrzebowanie na ziemię oraz w sposób ścisły precyzujące hierarchię potrzeb — wpłynie w znacznym stopniu na ograniczenie nadmiernego ubytku powierzchni użytkowanej rolniczo.

#### L I T E R A T U R A

1. Chojnicki Z. Użytkowanie i racjonalne wykorzystanie zasobów środowiska w Polsce w: Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN Zeszyt 68. Warszawa 1971.

\* Przy pierwotnych założeniach, że ubytek powierzchni wyniesie 10 tys. ha.

2. Dubel K. Użytkowanie ziemi jako jeden z problemów ochrony środowiska przyrodniczego w: Materiały i Studia Opolskie Nr 26, Opole 1972 str. 50.
3. Dubel K. Koncepcja wykorzystania i gospodarowania zasobami naturalnymi oraz zasady przestrzennego zagospodarowania regionu (Materiały powielone) WPPR w Opolu. Opole 1972.
4. Dubel K. Kształtowanie i ochrona środowiska człowieka w województwie opolskim WOINTi E Opole 1974.
5. Hellwig Z. Regresja liniowa i jej zastosowanie w ekonomii. PWE Warszawa 1967.
6. Kwiecień W. Użytków rolnych coraz mniej. Aura nr 7 1974. Miesięcznik Naczelnej Organizacji Technicznej.
7. Leszczycki S. Zmiany w przestrzennym zagospodarowaniu kraju do roku 2000. Aura nr 7. 1974 r. Miesięcznik Naczelnej Organizacji Technicznej.

## КРЫСТЫНА ДУБЕЛЬ

### ПРОГНОЗНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ В ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПЕРИОД (НА ПРИМЕРЕ ОПОЛЬСКОГО ВОЕВОДСТВА)

Процесс сокращения площади сельскохозяйственных угодий и предназначение их для несельскохозяйственных целей — это неизбежное и неотвратимое явление. Потребность в земле вызвана необходимостью дальнейшего экономического развития, но факт, что земля является неумножающимся благом, создает необходимость заботиться о ее рациональном использовании.

Согласно вступительной оценке до 1990 года посевная площадь в опольском воеводстве сократится на 15.900 га.

Потенциальная угроза сельскохозяйственным и лесным угодьям возникает вследствие:

— уже проверенных залежей минерального сырья, а также ведущихся разведок;

— интенсивного развития цементной и известковывающей промышленности, а также использования песка и заполнителя;

— необходимости предназначить значительные участки под развитие городских поселений.

Статистические данные за многие годы, относящиеся к структуре землепользования в опольском воеводстве, дали основание для вычисления (точечным методом) параметров тенденций, какие могли бы проявиться в ходе сокращения сельскохозяйственных угодий в перспективный период.

Сокращение используемой сельским хозяйством площади настолько велико, что потребовало введения рационального хозяйствования территорией.

Перспективные планы, определяющие детальную потребность в земле и уточняющие иерархию потребностей, в значительной степени будут способствовать дальнейшему развитию опольского воеводства.

Пер. Б. Миховского

KRYSTYNA DUBEL

FORECAST OF CHANGES IN LAND USE IN PERSPECTIVE  
(WITH OPOLE VEIVODSHIP AS AN EXAMPLE)

The process of gradually diminishing the area of cultivated land and of assigning part of it to non-agricultural use is compulsory and unavoidable. This need of occupying additional land is dictated by what further economic evolution demands; however, the fact that land once relinquished cannot be retrieved makes it essential to pay much closer heed to the most profitable way of land use.

According to preliminary estimates, in Opole Voivodeeship the loss of land area used for rural cultivation up to 1990 is going to amount to 15 900 ha.

This potential forfeiture of arable land and forested areas would result from:

- increased exploitation of mineral raw materials at sites known or under investigation
- intensified expansion of cement and lime manufacture and of sand and gravel pits
- unavoidable and urgent needs of surrendering land for growing urban centres and for new settlements.

Numerical statistical data collected for many years back about the structure of land use in Opole Voivodeship made it possible to calculate by the "point" method the parameters of the trends to be expected owing to the decrease in cultivated land area.

In recent years this surrender of agricultural land has been proceeding at such rapid scale that it became necessary to introduce a rational regime in the voivodeship's areal economy.

Perspective planning, aimed at determining further demands for land in general and specifying in detail the hierarchy of such demands, is undoubtedly going to contribute considerably to a sound further economic development of Opole Voivodeship.

Translated by *Karol Jurasz*



MARIA BAUMGART-KOTARBA

### Symposium międzynarodowe w Leningradzie na temat powierzchni zrównań

*International Symposium on Planation surfaces in Leningrad, 2—6 VI  
1974*

Zarys treści. Autorka zaznajamia z głównymi myślami referatów geografów radzieckich i zaproszonych gości. Po ukończeniu prac nad mapą i monografią powierzchni zrównań ZSRR gospodarze symposiumu przedstawili w sposób syntetyczny wiele problemów związanych z genezą i wiekiem powierzchni zrównań. Pozostałe referaty dotyczyły tej problematyki w Europie, Afryce, Australii i Ameryce Północnej. Pod koniec sprawozdania autorka omawia po krótko przebieg dyskusji.

Symposium na temat powierzchni zrównań, w którym wzięło udział około 100 osób, zorganizowane było przez Instytut Geografii Akademii Nauk ZSRR w Leningradzie w siedzibie Towarzystwa Geograficznego ZSRR. (2—6 VI 1974 r.). W zamierzeniu organizatorów symposiumu miało na celu przedstawienie poglądów na charakter, wiek i genezę powierzchni zrównań na różnych kontynentach, dlatego zaproszono na nie szereg czołowych uczonych w celu zreferowania tej problematyki (J. Drescha, P. Birota, L. Kinga, J. Büdela, J. A. Mabbutta, R. W. Fairbridge'a, Ż. Gałabowa).

W roku 1972 ukazała się mapa powierzchni zrównań i utworów zwietrzelinowych ZSRR w skali 1:2 500 000, a w r. 1974 opracowanie monograficzne (ss. 441, poz. lit. 616, 91 ryc., 16 tab.), podsumowujące regionalnie i problemowo szereg zagadnień związanych z powierzchniami zrównań, a równocześnie dostarczające ogromnej ilości materiału faktograficznego o rozmieszczeniu, wieku i genezie powierzchni zrównań na obszarze ogromnym, bo obejmującym 1/6 powierzchni kontynentów. Znaczenie tego przedsięwzięcia jest zarówno teoretyczno-naukowe (geneza, mechanizm tworzenia, typy i wiek powierzchni zrównań i towarzyszących im zwietrzelin) jak i praktyczne (możliwość regionalizacji obszarów z potencjalnymi kopalinami użytecznymi różnego typu w zależności od typu i wieku zwietrzelin). Opracowanie tak złożonego zagadnienia dla ZSRR stworzyło możliwość dyskusji i porównań z innymi częściami świata. Szczególnie interesujący w świetle teorii ruchów kontynentów jest problem synchronizacji.

Gospodarze przedstawili na posiedzeniach kilka referatów syntetycznych, a materiały regionalne były prezentowane osobno na wystawie,

gdzie można było swobodnie wymienić poglądy z wieloma spośród 40 autorów mapy powierzchni zrównań ZSRR. Należy podkreślić świetną organizację sympozjum. Teksty referatów rosyjskich zostały wcześniej przetłumaczone na angielski i rozdane uczestnikom. Natomiast referaty angielskie i francuskie były w trakcie wygłaszania tłumaczone na język rosyjski. Dyskusja ogólna toczyła się po wysłuchaniu wszystkich referatów.

W czasie pierwszego posiedzenia 3 czerwca zostały wygłoszone następujące referaty:

I. Gierasimow (ZSRR) — *Powierzchnie zrównań współczesne i stare i ich znaczenie historyczno-geologiczne*

I. Gierasimow, A. Sidorenko (ZSRR) — *Mapa przeglądowa i monograficzne opracowanie powierzchni zrównań i utworów zwietrzelinowych na obszarze ZSRR*

S. Gorełow, N. Drenow, A. Sigow (ZSRR) — *Znaczenie badania powierzchni zrównań i zwietrzelin dla poszukiwań bogactw mineralnych*

S. Gorełow, W. Eremim, W. Moralew (ZSRR) — *Zasady opracowań paleogeomorfologicznych i metody zestawiania map paleogeograficznych dla odległych epok geologicznych.*

Ograniczę się do podania kilku myśli z bogatej problematyki referatów radzieckich. Na wstępie prof. Gierasimow zacytował zestawienie liczbowe publikacji na świecie za ostatnie 72 lata. Z zestawienia wynika, że problemy powierzchni zrównań są coraz częściej przedmiotem zainteresowań badaczy. O ile w okresie 1900—1949 opublikowano na świecie 216 pozycji z zakresu powierzchni zrównań ( w tym w j. angielskim 95, francuskim 49, rosyjskim 32), to w okresie 1950—59 206 (odpowiednio 70, 47, 42), w okresie 1960—69 419 i odpowiednio 98, 35, 208 a w samych dwóch latach 1970—72 na 282 prace aż 209 w j. rosyjskim, 29 w angielskim i 6 we francuskim.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, wykonanej mapy i opracowanej monografii wyróżniono 3 makrocykle formowania powierzchni zrównań.

1. Makrocykl *penepłeny globalnej*, która formowała się w okresie mezozoicznym, lecz zawiera fragmenty powierzchni zrównań starszych paleozoicznych i przedkambrajskich, powierzchnie z okresu późno-triasowego i wczesno jurajskiego, powierzchnie z okresu schyłku jury i kredy.

2. Makrocykl *rzeźby schodowej*, za którego początek przyjmuje się paleogen. W jego obrębie można wyróżnić 8 okresów formowania powierzchni zrównań. Należy nadmienić, że zgodnie z legendą mapy jako powierzchnie zrównania traktowane są nie tylko różne pod względem morfograficznym obszary ścięcia denudacyjnego, lecz także wyróżnione jako powierzchnie zrównań powierzchni abrazyjne i powierzchnie akumulacyjne akumulacji rzecznej, jeziorno-rzecznej, aluwialno-proluwialnej, morskiej i lawowej. Takie spojrzenie z jednej strony wprowadza nieporozumienia terminologiczne, co nazywać powierzchnią zrównania, lecz z drugiej strony pozwala na powiązanie z osadami korelatnymi, pochodzącymi z denudacji starych zwietrzelin z wcześniejszych powierzchni zrównań. Tym samym pokazuje przestrzennie mechanizm tworzenia zrównań jednego wieku w obszarach górskich i wyżynnych oraz zasypanywanie przyległych basenów i obniżenń nizinnych. Takie podejście pozwoliło autorom na wyróżnienie *poligenetycznych powierzchni zrów-*



nia, których tworzenie odbiega zarówno od sposobu formowania penepleny Davisa czy pedypleny Kinga.

3. Trzecim makrocyklem formowania powierzchni zrównań nazwano okres tworzenia się teras i akumulacyjnych działów międzydoliny w czwartorzędzie, w dużej mierze uwarunkowany działalnością lądolodu.

Ciekawe było także porównanie zbieżności rezultatów paleogeograficznych równolegle zastosowanych metod morfogenetycznej (mapa powierzchni zrównań) i historyczno-geologicznej. Drugim argumentem za metodą morfogenetyczną jest możliwość zastosowania mapy powierzchni zrównań i zwietrzelin do poszukiwania bogactw mineralnych. Stwierdzono, że obszary ukształtowane w pierwszym makrocyklu, związane z penepleną mezozoiczną, są o wiele bogatsze w zespoły kopaliny niż zwietrzliny i osady zawierające zwietrzliny z drugiego makrocyklu.

Następnie zostały wygłoszone referaty zaproszonych gości.

I. Dresch, P. Birot (Francja) — *Powierzchnie zrównań w regionach śródziemnomorskich*,

J. Büdel (RFN) — *Tworzenie powierzchni zrównań w obszarach tropikalnych stale lub okresowo wilgotnych*,

Ż. Gałabow (Bułgaria) — *Powierzchnie zrównań w europejskiej części gór systemu alpejskiego*,

L. King (Wielka Brytania) — *Powierzchnie zrównań na kontynencie afrykańskim*.

W referatach tych zwracały uwagę nie tylko bogactwo i różnorodność problematyki, lecz także znaczne różnice w sposobie podejścia do zagadnienia. Referaty J. Büdela i L. Kinga stanowiły bogato ilustrowane przezroczami wykłady monograficzne, przedstawiające całość poglądów tych autorów na formowanie i wiek powierzchni zrównań. Szczególnie sugestywne było wystąpienie prof. Kinga, który dał syntetyczny obraz rozwoju rzeźby Afryki południowej drogą kolejnego formowania się rzeźby 6 powierzchni zrównań, poczynając od rzeźby najstarszej z okresu, gdy Afryka należała do wielkiego kontynentu południowego.

Referat J. Drescha był najbardziej zbliżony w sposobie podejścia do polskiego, tzn. datujący konkretne fragmenty powierzchni Ziemi. Zwrócił uwagę na różnorodność obszaru zaliczanego do basenu Morza Śródziemnego zarówno pod względem morfostrukturalnym, jak i klimatycznym. Autor podkreślił, że mimo stosunkowo dobrej znajomości tego obszaru bardzo trudno byłoby wykonać mapę podobną do mapy powierzchni zrównań ZSSR.

Ż. Gałabow przedstawił różnorodność wykształcenia powierzchni zrównań w obszarach, które podlegały stałemu podnoszeniu tektonicznemu i w obszarach podlegających okresowemu obniżaniu, w których interpretacja powierzchni jest o wiele trudniejsza; równoleżnikowe powierzchnie znajdują się na różnej wysokości, zachowane częściowo jako kopalne, a częściowo jako odgrzebane (ekshumowane).

Przegląd powierzchni zrównania w Ameryce Północnej przedstawił D. Timofiejew, ponieważ nie mógł przybyć przewidziany przez organizatorów na referenta R. Fairbridge. Referat J. A. Mabbutta *Powierzchnie zrównania i pokrywy zwietrzelinowe w Australii* został odczytany w zastępstwie nieobecnego autora.

Po referatach regionalnych bardzo ciekawą okazała się grupa referatów problemowych. G. Ganeszin, W. Sołowiew, J. Che-



mekow (ZSSR) w referacie *Wiek powierzchni zrównania* przeprowadzili: rozróżnienie *długości formowania* się (czas zrównywania w poziomie zbliżonym do poziomu morza) od *długości zachowania powierzchni zrównań* (czas od wyniesienia obszaru, które przerwało okres formowania powierzchni do zniszczenia jej przez rozcięcie głębokimi dolinami i denudację). Natomiast Z. Swariczewska, A. Graczew, J. Seliwestrow (ZSSR) w referacie *Powierzchnie zrównania i pokrywy zwietrzelinowe* wyróżnili rytmy w formowaniu powierzchni, wydzielając giga—, mega—, makrocykle, cykle, mikro—, i nanocykle, z których dłuższe stanowią pod względem długości czasu trwania wielokrotności krótszych. Takimi charakterystycznymi długościami w milionach lat są okresy 7, 15, 30 (35), 70 (80), 150 (180), 550 mln lat.

Oprócz wymienionych referatów zamieszczonych w programie wygłoszone zostały dwa dalsze Sekomskiego i Michajłowa. Pierwszy o warunkach tworzenia i zachowania się zwietrzelin, podkreślając rolę klimatów tropikalnych w formowaniu się zwietrzelin (rola energii słonecznej), a także rolę stabilizacji klimatycznej i tektonicznej. Sekomski podkreślił, że w obszarach górskich niestabilnych tektonicznie, a także w okresie czwartorzędowym o dużej zmienności klimatycznej nie doszło do utworzenia miąższych pokryw zwietrzelinowych. Dlatego też według tego autora z młodszych okresów zachowały się tylko zrównania, brak zaś pokryw zwietrzelinowych. Michajłow omówił metalogenezę epok postpaleozoicznych.

Ostatni referat zamykający sesję wygłosił I. Gierasimow o aspektach geomorfologicznych i geologicznych teorii ruchu kier kontynentalnych. Stwierdził, że teoria głównych makrocykli i teoria ruchu kier potwierdzają się wzajemnie i uzupełniają — I makrocykl miał miejsce na jednym ogromnym kontynencie, II makrocykl kredowo-trzeciorzędowy obejmował stopniowe podnoszenie się i rozszerzanie kontynentów przez przyrastanie orogenów na miejscu basenów oceanicznych (przykład strefy kaukazko-himalajskiej jako bardzo mobilnego szwu między kontynentami).

Po wysłuchaniu 15 wymienionych referatów rozpoczęła się ogólna dyskusja, w której wzięło udział 14 osób. Podkreślono w niej różnice terminologiczne i trudności metodyczne, m. in. w określaniu wieku powierzchni obszarów stosunkowo stabilnych tektonicznie. Z punktu widzenia geomorfologii klimatycznej istotny jest rozwój zrównań typu peneplen stref umiarkowanych i peneplen obszarów wilgotnych ciepłych, a to ze względu na różny stosunek procesów chemicznych i mechanicznych (J. Dresch). Podkreślano problem synchroniczności czy epichroniczności zwietrzelin w stosunku do powierzchni zrównań (Balian, I. Warłamow), a także trudności w odróżnieniu współczesnych powierzchni zrównań od starych (I. Simonow) oraz w określaniu w jakim stopniu system różnowiekowych powierzchni związany jest z cyklicznością rozwoju rzeźby, a w jakim ze zmiennością klimatyczną (N. Gorszkow). Sami autorzy podkreślali ogromny trud włożony w przygotowanie mapy powierzchni zrównań. Mapa ta przyczyniła się do ukazania licznych sytuacji niejasnych i wymagających dalszych badań nad klasyfikacją powierzchni zrównań i jej kryteriami ze względu na różny stopień przekształcenia dawnych powierzchni zrównań (I. Simonow, A. Rózdżestwieniskij). J. Büdel podkreślił specyfikę strefy tropikalnej, zauważając, że tylko tam powierzchnie zrównań formowane były bez zmian czynnika klimatycznego.

Autorka sprawozdania miała wygłosić przygotowany wspólnie z prof. L. Starcklem referat pt. *Powierzchnie zrównań w Polsce południowej w świetle przeglądowej mapy geomorfologicznej*. Z powodu nadmiaru referatów nie został on wygłoszony, autorka zabrała jedynie głos w dyskusji nad metodami datowania powierzchni zrównań. Zademonstrowała przykłady powierzchni zrównań, których wiek jest młodszy niż okres tektonicznego podniesienia oraz wskazała na możliwość zmiany kryteriów datowania rzeźby gór fałdowych w świetle teorii ryftu. Dotychczas za dolną granicę wieku rzeźby przyjmuje się wiek najmłodszych osadów zafałdowanych na przedpolu.

Na zakończenie I. Gierasimow podkreślił rolę szkół narodowych w rozwiązywaniu zagadnień powierzchni zrównań, rolę geomorfologii klimatycznej, reprezentowaną na sympozjum przez prof. J. Drescha, prof. J. Büdela i prof. J. Mabbutta, geomorfologii rozwoju cyklicznego reprezentowaną przez L. Kinga oraz geomorfologii strukturalnej reprezentowanej przez J. Drescha i Ż. Gałabowa. Organizatorzy sympozjum wyrazili nadzieję, że ich idea mapy powierzchni zrównań zostanie podchwyczona i w rezolucji zawarto taką propozycję.

Teksty referatów wygłoszonych na międzynarodowym sympozjum powierzchni zrównań oraz wypowiedzi dyskusyjne zostaną opublikowane. Dzięki temu bogactwo problematyki poruszonej na sympozjum zostanie udostępnione wszystkim geomorfologom interesującym się tymi kluczowymi w geomorfologii problemami. Poza tym wydaje się, że dopiero opublikowanie tego zbioru umożliwi analizę i głębsze porównania, gdyż samo sympozjum z powodu dużej ilości referatów wygłoszonych w ciągu stosunkowo krótkiego czasu, jak również z powodu barier językowych nie mogło stać się wystarczającym forum dla takiej dyskusji. Duże wrażenie wywarły na mnie rozmowy z wieloma z badaczy-autorów mapy powierzchni zrównań przy planszach wystawy. Byli to ludzie przez wiele lat z rzędu biorący udział w ekspedycjach, znający wspaniałe rozległe tereny swoich badań, nieraz bardzo odległych od najdalszych skupisk ludności. Dla nich sympozjum było uroczystą okazją do oceny i podsumowania ich wieloletniej pracy. Zaproszeni z kilkunastu krajów geomorfologowie mieli możliwość zapoznania się z metodami przeprowadzonych badań i ich rezultatami oraz stwierdzenia, jakie różnorodne problemy można rozwiązać dzięki ogromnej zbiorowej pracy wielu geomorfologów i geologów, skoncentrowanych na badaniach powierzchni zrównań tak wielkiego niejednolitego obszaru, jakim jest terytorium ZSRR.

МАРИЯ БАУМГАРТ-КОТАРБА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИПОЗИУМ ПО ПОВЕРХНОСТИЯМ ВЫРАВНИВАНИЯ  
(ЛЕНИНГРАД, 2—6 ИЮНЬ 1974 Г.)

В международном симпозиуме по поверхностям выравнивания участвовало около 100 чел., заслушавших 15 докладов. Автор знакомит с главными идеями докладов советских и зарубежных авторов. После окончания работ по карте и монографии о поверхностях выравнивания СССР, хозяева синтетически представили ряд проблем, связанных с происхождением и возрастом поверхности выравнивания. Остальные доклады касались этой проблематики в Европе,



Африке, Австралии и Северной Америке. Наконец автор вкратце обсуждает дискуссию.

Пер. Б. Миховского

MARIA BAUMGART-KOTARBA

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PLANATION SURFACES IN LENINGRAD  
2—6 VI 1974

In the International Symposium on Planation Surfaces, held at Leningrad in the time from June 2 to 6, 1974, some 100 persons took part; the agenda included 15 reports.

The author renders an account of the main topics dealt with by both the Soviet speakers and by some of the invited guests. After having completed a map and a monograph on planation surfaces in the Soviet Union, the Soviet scientists presented in a synthetic pattern a number of problems pertaining to the origin and the age of planation surfaces. The remaining reports dealt with this same sort of problems encountered in Europe, Africa, Australia and North America.

The report on the Symposium ended with a brief survey of what of interest had been said in the discussions following the reports.

Translated by *Karol Jurasz*



KAZIMIERZ TOBOLSKI

## Badania palinologiczne osadów jeziornych Archipelagu Svalbard

### *Palynological investigations of lacustrine deposits of the Svalbard Archipelago*

Zarys treści. Autor omawia rezultaty badań palinologicznych osadów dennych jezior Archipelagu Svalbard, jakie przeprowadził H. Hyvarinen (Finlandia). Badania palinologiczne, wzbogacone o liczne datowania metodą C-14 oraz analizy okrzemek, wykazały obecność serii osadów dennych jezior, rejestrujących ciągłość ich akumulacji podczas całego holocenu.

W badaniach strefy arktycznej w ciągu ostatnich lat daje się zauważyć wyraźny wzrost zainteresowań zagadnieniami paleogeografii, a zwłaszcza problematyką szeroko pojętej biostratygrafii i paleoklimatu Arktyki. Przeglądowi dotychczasowych osiągnięć w tym zakresie poświęcono międzynarodowe sympozjum w Oulanka i Kevo (N Finlandia) w dniach 4—10 października 1971 roku. Tematem wiodącym tego spotkania były zmiany klimatu strefy Arktyki w ciągu holocenu. Bogate materiały z obrad sympozjum zostały opublikowane w wydawnictwie Uniwersytetu Oulu: *Climatic changes in Arctic areas during the last ten-thousand years*; pod red. Y. Vasari, H. Hyvärinen, S. Hicks („Acta Univ. Ouluensis”, ser. A, 3, Geol. 1. Oulu 1972, s. 511).

Pośród wielu poruszonych zagadnień i licznych informacji o nowych faktach, godnym zasygnalizowania wydaje się artykuł o wynikach badań osadów dennych jezior z kilku wysp archipelagu Svalbard. Artykuł ten, napisany przez dra Hannu Hyvärinena z Instytutu Geologii i Paleontologii Uniwersytetu w Helsinkach, jest syntezą jego kilkuletnich studiów palinologicznych osadów jeziornych, wzbogaconych ponadto w wielu wypadkach analizami diatomologicznymi, a także popartych szeregiem datowań metodą radiowęgla C-14 (5). O postępach tych badań autor informował już wcześniej, publikując w latach 1968—1970 trzy kolejne artykuły (2, 3, 4), które przyniosły obszerną charakterystykę litologiczną, inwentarz mikrofosyliów oraz kompletne diagramy pyłkowe.

Na należącej do archipelagu, najdalej na południe wysuniętej Wyspie Niedźwiedziej (Bjørnøya), nawiercono rdzenie osadów dennych z 18 jezior. Zbiorniki te leżą na różnych wysokościach, od 9,2 do 102,1 m npm. Rdzenie reprezentują przeważnie serie osadów limnicznych o miąższości w granicach 1—3 m. Analiza zawartości okrzemek trzech rdzeni wykazała, że akumulacja osadów miała miejsce wyłącznie w środowisku jeziornym. Osady jeziorne podścielają często utwory ilaste również z flo-

rażą okrzemki słodkowodnych. W podłożu zalegają niesortowane utwory piaszczysto-zwirowe z krawędzistymi otoczkami.

Bardziej urozmaicony układ warstw mają profile z wysp północnej części archipelagu. W kolejnej publikacji (3) autor omawia wyniki badań osadów jeziora Trullvatnet na wyspie Nordaustlandet. Jezioro to leży blisko brzegu fiordu a jego powierzchnia wyniesiona jest zaledwie jeden metr nad poziom morza. Osady denne formowały się początkowo w środowisku morskim. Izolacja zbiornika i akumulacja utworów jeziornych nastąpiła około 7000 lat temu, a w okresie od około 5500 do około 4700 lat zbiornik miał kolejny kontakt z wodą morską (formacja lagunowa). Nadległe osady rejestrują znowu istnienie jeziora. Jeden z opracowanych profili (S 16) pochodzi z jeziora (38 m n.p.m) na wyspie w Murchinsfjorden. Od głębokości 110 cm występują piaski morskie. Początek osadzania się osadów jeziornych wyznacza data  $9255 \pm 110$  B. P. (St—2434). Natomiast rdzeń S 28 nawiercono na północnym krańcu wyspy Vestspitsbergen, w jeziorze leżącym na wschodnim brzegu Wijdefjorden. W tym wypadku od głębokości 130 cm również znajdują się osady pochodzenia morskiego. Dwie daty  $10225 \pm 875$  B. P. (St—2454) i  $11135 \pm 130$  B. P. (St—2534) dotyczą wieku strefy kontaktowej tych dwóch serii osadów.

Z geobotanicznego punktu widzenia (1) opracowane obiekty leżą w zasięgu strefy środkowo-arktycznej. W jej obrębie Wyspa Niedźwiedzia należy do regionu o charakterze oceanicznym (*Cladonia mitis* — region). Region ten rozciąga się jeszcze znacznie dalej na północ i obejmuje również zachodnią część wyspy Vestspitsbergen. Stanowiska w północnej części archipelagu zaliczane są do Dryas — regionu, zajmującego pozycję pośrednią między bardziej kontynentalną partią archipelagu (*Cassiope* — region) a strefą górnoparktyczną. Do tej ostatniej strefy należą m. in. większość obszaru wyspy Nordaustlandet. Ze wszystkich wymienionych regionów najwyższe temperatury podczas trwania sezonu wegetacyjnego panują w *Cassiope* — regionie. Ten region posiada też liczniejszą i bardziej zróżnicowaną roślinność, a piętra roślinne osiągają tu większy zasięg pionowy. Dla przykładu górna granica środkowoparktycznego piętra roślinności murawowej w *Cassiope* — regionie na zboczach o ekspozycji południowej formuje się średnio o 90 m wyżej niż w *Cladonia mitis* — regionie (1).

W diagramach pyłkowych dominującą rolę odgrywają ziarna pyłku pochodzące z dalekiego transportu. Najbliższym obszarem produkcji tych sporomorf jest Fennoskandia, porośnięta przeważnie przez drzewostany sosnowe i brzożowe. Do tych dwóch rodzajów należy też większość ziarn pyłku grupy AP. Diagramy pyłkowe z południowych krańców archipelagu, jak i z jego północnych obrzeży wykazują zgodność w zawartości sporomorf na poszczególnych głębokościach, przy czym nagromadzenie sporomorf roślin drzewiastych obserwować można w środkowych odcinkach profilów (zarówno pod względem procentowym udziału jak i wskaźnika frekwencji).

Obok cech wspólnych we wszystkich diagramach, ujawniają się również odrębności lokalne. Rdzenie z Wyspy Niedźwiedziej odznaczają się wyższym udziałem sporomorf z dalekiego transportu, wyraźniejszą jest także kolejność pojawu poszczególnych form. Te diagramy są — na ten fakt autor również zwraca uwagę — dość wiernym odbiciem historii lasów północnej Europy, skąd — jego zdaniem — pochodzi większość sporomorf form drzewiastych. W stanowiskach z północnych rejonów archi-



pelagu, oddalonych około 1000 km od północnej Norwegii, tak wyraźnie zaznaczona prawidłowość jest już zatarta. Dominują sporomorfy sosny, zdolne — z uwagi na swoje przystosowania — do znacznie szerszego rozprzestrzenienia. Poza wspomnianymi odrębnościami w udziale sporomorf roślin drzewiastych, w poszczególnych partiach osadów, diagramy rejestrują też zróżnicowania i zgodność następstw w zawartości ziarn pyłku pochodzących z flory lokalnej.

Najstarszy detrytus roślinny w osadach jeziornych był akumulowany w okresie między latami 11000 a 10000 B.P. Wyraźna zmiana w składzie sporomorf, wyrażająca się większą ilością ziarn pyłku drzew z nalu, nastąpiła między latami 9000 a 8000. Dolne odcinki diagramów zalicza autor do okresu I, który obejmuje najmłodszą część późnego Würmu i wczesny Flandrian. Górną granicę okresu II (środkowego) wyznacza data około 2000 lat B.P. Okres II jest podzielony na trzy podokresy. Podokres środkowy (II b) z datą około 5000 lat B.P. w diagramach zaznacza się zwiększonym udziałem sporomorf roślin pochodzenia lokalnego. Szczególnie dobrze notuje ten fakt diagram z profilu S 28. Występuje tu około 20% maksimum ziarn pyłku wierzby i około 8% udział wrzosowatych, należący prawdopodobnie w całości do *Cassiope tetragona*, rośliny panującej współcześnie w rejonie o najbardziej korzystnych warunkach klimatycznych w obrębie całego archipelagu. W tej części profilu nagromadzone są też największe ilości sporomorf skalnicy, różowatych i widłaków. Profil ten leży już w zasięgu Dryas — regionu, niedaleko granicy z *Cassiope* — regionem.

Autor uważa (5), że maksymalne ilości sporomorf pochodzenia lokalnego, zwłaszcza krzewinek wierzby i wrzosowatych, które w tym podokresie (II b) są reprezentowane w przeszło dwukrotnie większych ilościach niż w spektrach stropowych profilu, dowodzą większego ich rozprzestrzenienia w bardziej sprzyjających niż obecnie warunkach klimatycznych. Przytoczona data dla podokresu II b może więc wyznaczyć czas trwania optimum klimatycznego na archipelagu Svalbard.

Rekapitulując przegląd prac H. Hyvärinena należy stwierdzić, że badania palinologiczne osadów dennych jezior Svalbardu stanowią dalszy — zapoczątkowany przez polskiego badacza Andrzeja Śrondonia (6) — etap w poznaniu historii klimatu i roślinności tych obszarów. Są także nowym źródłem interesujących informacji dla studiów nad paleogeografią archipelagu.

#### LITERATURA

- (1) Eurola S. 1968. *Über die Fjeldheidevegetation in den Gebieten von Isfjorden und Hornsund in Westspitzbergen*. „Aquilo”, ser. Botanica, 7. Oulu. s. 1—56.
- (2) Hyvärinen H. 1968. *Late-Quaternary sediment cores from lakes on Bjørnøya*. „Geografiska Annaler”, 50 A, 4. Stockholm. s. 235—245; wraz z załącznikiem: Olsson I. U. — *Radiocarbon analyses of lake sediment samples from Bjørnøya*, s. 246—247.
- (3) — — — 1969. *Trullvatnet: a Flandrian stratigraphical site near Murchinsonfjorden, Nordaustlandet, Spitsbergen*. Ibidem, 51 A, 1—2. s. 42—45.
- (4) — — — 1970. *Flandrian pollen diagrams from Svalbard*. Ibidem, 52 A, 3—4. s. 213—222.



- (5) — — — 1972. *Pollen-analytic evidence for Flandrian climatic change in Svalbard*. „Acta Univ. Ouluensis”, A, 3, Geol. 1. Oulu. s. 225—237.
- (6) Śröder A. 1960. *Pollen spectra from Spitsbergen*. „Folia Quaternaria”, 3. Kraków, s. 17.

КАЗИМИР ТОВОЛЬСКИ

ПЫЛЬЦЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИИ  
В АРХИПЕЛАГЕ СВАЛЬБАРД

Автор рассматривает результаты пыльцевых исследований донных отложений озер Свальбардского архипелага X, Хиверин а (Финляндия). Пыльцевые исследования обогащенные многочисленными датировками методом С-14 а также анализом диатомей, обнаружили наличие донных озерных отложений, доказывающих непрерывность их аккумуляции за весь голоцен.

Пер. И. Тейштор.

KAZIMIERZ TOBOLSKI

PALYNOLOGICAL INVESTIGATIONS OF LACUSTRINE  
DEPOSITS OF THE SVALBARD ARCHIPELAGO

The author discusses the results of palynological investigations of bottom deposits in lakes of the Svalbord Archipelago carried out by H. Hyvärinen (Finland). These palynological studies, supplemented by numerous datings by the C-14 method and by diatoma analyses, revealed in these lakes the presence of series of bottom deposits recording a continuity of material accumulated throughtout the duration of the Holocene.

Translated by *Karol Jurasz*

RYSZARD K. BŁAŻEJEWSKI

## W sprawie pewnej krytyki metod taksonomicznych

Na łamach „Przeгляdu Geograficznego”<sup>1</sup> ukazała się praca J. Szyrmera, w której m. in. stosowano diagram Czekanowskiego i metodę dendrytu do zagadnień typologii rolnictwa. Przy porównaniu tego artykułu z pracami, w których stosowano powyższe metody, nasuwają się pewne uwagi.

Takie zdanie: „Łączyć w typy należy w taki sposób, by zaliczone do danego typu jednostki różniły się najmniej między sobą, a najbardziej od wszystkich pozostałych”, w zestawieniu z wcześniej podanym tekstem może być zupełnie niezrozumiałe. Owszem, zdanie to jest prawdziwe i może nawet służyć za definicję typu.

Jak wiadomo w metodach taksonomicznych obiekty utożsamia się z punktami geometrycznymi, a współrzędne tych punktów z ich cechami. Dlatego metody te mają uniwersalny charakter, gdyż obiektem mogą być np. powiat, źródło, miasto, przedsiębiorstwo, zlewnia i inne. Obiekty te należy za pomocą mierzalnych cech scharakteryzować. Liczba tych cech, jak wykazała praktyka, nie powinna być większa od dziesięciu. Następnie obiekty te należy pogrupować (połączyć w grupy), biorąc pod uwagę wszystkie cechy. Te grupy to typy. Właśnie teraz należałoby zacytować to zdanie. Osiąga się to dla dwóch cech w sposób następujący: rysujemy prostokątny układ współrzędnych (ryc. 1a) i na osiach  $x$  i  $y$  odmierzamy wartości cech dla każdego z punktów. Można to zrobić, bo na osiach przyjmuje się jednostki, a cechy są mierzalne. Nie trzeba obliczać odległości pomiędzy punktami. Otrzymuje się obraz rozmieszczenia punktów (utożsamionych z obiektami) na płaszczyźnie rysunku. Patrząc na rysunek, należy odpowiedzieć na pytanie: czy punkty te skupiają się w pewne grupy, czy tworzą się skupiska tych punktów (roje) ? Te grupy (skupiska, roje) to właśnie typy. Jeśli nie ma wyraźnych skupisk (punkty rozrzucone równomiernie) to nie będzie grup, ale będą typy. Każdy z obiektów określany przy pomocy tych właśnie cech nie jest podobny do żadnego z innych obiektów. Każdy jest typem. Metoda ta nosi nazwę metody punktów indywidualnych. Metoda oparta na obliczaniu odległości pomiędzy punktami może być nazywana metodą punktów indywidualnych. Bardzo łatwo można wyszukiwać typy dla obiektów (punktów) scharakteryzowanych trzema cechami. Wprowadza się  $o_s$  z  $i$  na niej odmierza się trzecią cechę. Praktycznie można to zrobić przez wbijanie na odpowiednią głębokość (wprost proporcjonalną

<sup>1</sup> J. Szyrmer. *Propozycja zastosowania nowej metody taksonomicznej w typologii rolnictwa*. „Przegl. Geogr.” t. XLV, z. 4, 1973.

do wielkości trzeciej cechy) szpilek lub drutów. Otrzymuje się przestrzeny model rozmieszczenia tych obiektów. Patrząc na ten model i to pod różnymi kątami staralibyśmy się odpowiedzieć znowu na pytanie, czy punkty (przedstawione przy pomocy główek szpilek lub końców drutów) tworzą roje (skupiska). Na ryc. 1a można zauważyć dwa roje punktów C, D i A, B, E, F. Gdyby wprowadzić trzecią cechę, sytuacja mogłaby wyglądać zupełnie inaczej. Mogłoby być np. tak, że obiekty oznaczone literami C, D, A tworzyłyby jeden rój, pozostałe drugi. Byłoby tak w przypadku, gdy punkty B, E, F miałyby cechę odmierzoną na osi z (wychodzącą z punktu O i prostopadłą do płaszczyzny rysunku), właściwie, mówiąc ściślej, współrzędną z proporcjonalną do wartości cechy, o małej wartości, a pozostałe punkty tę cechę równą i o bardzo dużej wartości.

Dla dwu i trzech cech procedura typologiczna jest prosta i nie wymaga obliczeń.

Nawet wybitnemu specjalście trudno byłoby podważyć wyniki uzyskane przy pomocy metody punktów indywidualnych dla dwu lub trzech cech. Należałoby naturalnie konsekwentnie charakteryzować wyodrębnione typy za pomocą tych właśnie cech.

Jeśli obiekty są charakteryzowane więcej niż trzema cechami, sytuacja się komplikuje. Trudno wyobrazić sobie lub konstruować modele cztero, pięcio i więcej wymiarowe. Zakłada się więc istnienie przestrzeni o wielu wymiarach. W geometrii wykreślnej, która zajmuje się przedstawieniem w sposób ścisły tworów przestrzennych na płaszczyźnie, wprowadza się te dodatkowe wymiary. Stosuje się często analogię pomiędzy własnościami przestrzeni dwu i trójwymiarowej a wielowymiarowej. W przypadku dwu i trzech cech o skupieniu się punktów decydowało rozmieszczenie tych punktów, odległości pomiędzy nimi. Odległości te mogliśmy zmierzyć a skupiska (roje) zobaczyć. Jeśli jest więcej niż trzy cechy, odległości trzeba obliczać, rojów bezpośrednio zobaczyć się nie da, trzeba stosować metody pośrednie, jak np. dendryt, diagram Czekanowskiego. Istnieją różne wzory na obliczanie odległości między punktami tej założonej wielowymiarowej przestrzeni. Autor zastosował najprostszy. Można zastosować również taki wzór:

$$R_{1,2} = \sum_{j=1}^n \frac{a_{1j} - a_{2j}}{s_j}, \text{ gdzie } R_{1,2} \text{ określa odległość}$$

porównywanej pary powiatów 1 i 2,  $a_{1j}$  — wartość cechy  $j$ , w powiecie 1,  $a_{2j}$  — wartość cechy  $j$  w powiecie 2,  $s_j$  — sumę wartości cechy  $j$  obliczoną dla całej zbiorowości. Łatwo zauważyć, że stosowanie tego wzoru jest dużo pracochłonnejsze od zastosowanego przez Autora.

Autor mógł tak postąpić, bo zastosował ciekawy sposób normalizacji (oparcie się na rozpiętościach światowych). Uzyskuje się dzięki temu nie tylko uproszczenie od strony rachunkowej, ale odniesienie wartości cech do rozpiętości światowych. Jest to więc coś w rodzaju międzynarodowych skal służących do określania siły trzęsień Ziemi, czy prędkości wiatru. Zastosowanie czegoś takiego w metodach taksonomicznych wydaje się pewnym novum i chyba udanym.

Mamy natomiast wątpliwości odnośnie podanego przez Autora sposobu porządkowania diagramu Czekanowskiego. Jak wiadomo, koncepcja Czekanowskiego opiera się na następującym rozumowaniu: w założonej wielowymiarowej przestrzeni mamy obliczone odległości między punktami



(każdy z każdym), ale masa tych liczb nie pozwala na odtworzenie położenia tych punktów w przestrzeni. Przestrzeń ta, jak powiedziano wcześniej, jest założeniem matematycznym. Zamiast więc liczb (właściwie przedziałów liczbowych) wprowadza się znaki graficzne, w ten sposób, że najmniejsze przedziały oznacza się największym zaczerzeniem, dalsze wartości coraz mniejszym (mniej intensywnym), największych przedziałów można nie czernić. Można by zastosować barwy od czerwieni do niebieskiej (albo odwrotnie), ale tego się nie robi chyba ze względu na trudności reprodukcji. Jest jasne, że większe zaciemnienie oznacza bliskie odległości między punktami, mniejsze dalsze oddalenie pomiędzy punktami. Jak dotychczas nie ma kryteriów odnośnie liczby znaków (co wiąże się z ilością przedziałów). W przypadku pracy Autora dzięki zastosowaniu właśnie specyficznego sposobu normalizacji otrzymano dość charakterystyczną macierz odległości. Mianowicie jest stosunkowo mało wartości i wzrastają o jedność.

Można więc dla większości tych wartości wprowadzić odpowiednie znaki, unikając w ten sposób jednego z zarzutów stawianego diagramowi Czekanowskiego.

Następnie tak przedstawia się znaki (wszystkie), by największe zaczerzenie grupowało się wzdłuż głównej przekątnej i w jednym z rogów na przeciwnych końcach przekątnej. Chodzi o to, by wszystkie znaki stwarzały wrażenie największego zaczerzenia (intensywności) wzdłuż przekątnej i w lewym rogu (prawy dolny też może być). Postępowanie to pozwala na wyodrębnienie się plam zaczerzenia, które wskazują na skupianie się punktów. Te plamy zaczerzeń układają się wzdłuż przekątnej (linii) dlatego mówi się, że diagram porządkuje liniowo.

Autor błędnie pojmuje porządkowanie diagramu. Nie wystarczy wprowadzić tylko znaki przedstawiające najmniejsze odległości i porządkować. To byłoby spłylenie całej idei porządkowania liniowego. Zastosujemy tylko najmniejszy znak dla przykładu z pracy Autora, tj. całkowite zaczerzenie dla wartości zero. Otrzyma się zaczerzenie przekątnej i w rogu lewym trzy większe kwadraty. Gradienty można byłoby przeprowadzić pomiędzy tymi trzema kwadratami a resztą kwadratów na przekątnej lub pomiędzy każdym z tych kwadratów a całą resztą kwadratów na przekątnej. Informację tę można by uzyskać wprost z tablicy odległości (macierzy odległości). Dlaczego Autor nie był konsekwentny w słowach i diagram uporządkował inaczej?

Reakcją na pewien stopień subiektywności występującej przy konstruowaniu diagramu było zaproponowanie porządkowania dendrytowego przez wrocławską szkołę matematyków.

Jest rzeczą ciekawą, że właściwie wszystkiego odnośnie do dendrytu i diagramu (z wyjątkiem historii dendrytu) można się dowiedzieć z dyskusji poświęconej tym zagadnieniom, a przeprowadzonej pomiędzy czołówką polskich antropologów a kilkoma osobami z owej szkoły matematyków<sup>2</sup>. Ze względu na uniwersalność tych metod dyskusja doprowadziła do postawienia prawie wszystkich pytań dotyczących tych zagadnień (stosowanie, zalety, wady). Uwagi dotyczące diagramu lub dendrytu spotykane w różnych pracach, to tylko echo tej dyskusji.

Metoda dendrytu zastosowana jest przez Autora błędnie. Na ryc. 1a można zauważyć dwa roje (skupiska) punktów. Rysunek 1b przedstawia

<sup>2</sup> K. Florek, J. Łukaszewicz, J. Perkal, H. Steinhaus, S. Zubrzycki. *Taksonomia wrocławska*. „Przegl. Antropolog.” t. XVII.

te same punkty, ale połączone dendrytem. Dendrytem nazywa się takie połączenie wszystkich punktów, dla których suma długości odcinków łączących te punkty jest najmniejsza. W przypadku więcej niż trzech cech za długość odcinka łączącego dwa punkty przyjmuje się odpowiednią wartość z tablicy odległości. Wcześniej powiedzieliśmy, że dla dwóch i trzech cech nie ma potrzeby obliczać tabeli odległości, ale można by to zrobić i dendryt uzyskać z tablicy, a nie z rysunku.

Można zauważyć (ryc. 1b), że nie jest to jedyna możliwość uzyskania takiego połączenia (dendrytu). Długość dendrytu na ryc. 1b wynosi 4,5 cm. Gdyby zrezygnować z połączenia DT i wykorzystać połączenie CB, też uzyskalibyśmy dendryt, bo suma odcinków łączących te punkty (wszystkie) też wynosi 4,5, gdyż  $CB = DE$  (można to sprawdzić przez pomiar).

Będą istniały inne połączenia wszystkich punktów, ale suma odcinków łączących wszystkie te punkty nigdy nie będzie mniejsza od 4,5. Może być większa, ale nigdy mniejsza. Wynika to z pewnych twierdzeń podanych przez wrocławską szkołę matematyków. Dendryt jest więc określony za pomocą liczby. Tej jednej liczbie może odpowiadać jeden lub wiele sposobów połączeń między punktami. Np. zamiast ED, CB zamiast EF, AB. Każdy ze sposobów połączeń wszystkich punktów jest dobry, pod warunkiem, że suma odcinków łączących te punkty jest najmniejsza. W naszym przypadku 4,5 cm; w przypadku ogólnym jest tylko liczba czysta.

Dendryt ten uporządkował (połączył) wszystkie punkty. Rysuje się go zwykle tak jak na ryc. 1c, tj. przez zginanie ramion (odcinków) staramy się, by miał on jak największą długość (wysokość) oraz by odcinki łączące punkty, a tworzące „szerokość” były ustawione pod kątem prostym (nie zawsze jest to możliwe). Kształt dendrytu może być bardzo różny, ale nie ma to wpływu na otrzymywanie typów.

Postępuje się tak dlatego, by podkreślić, że to, co wiemy o skupieniach (rojach) punktów sprowadzone zostało do jednego elementu — długości odcinków. Nie potrzeba rysować dendrytu. Można w tablicy odległości podkreślić te liczby, które odpowiadają długości odcinków w dendrycie.

Dalszy etap pracy polega na likwidacji tych odcinków, które mają największą długość. Każde usunięcie odcinka (odcinków) powoduje rozpadanie się dendrytu na części. Te części uznaje się za typy. W naszym przykładzie największą wartością w dendrycie jest 2,5 cm, która odpowiada jednemu odcinkowi ED (CG z ryc. 1b).

Jeśli usunie się ten odcinek pozostaną dwie grupy punktów. Usunięcie odcinka (odcinków) o wartości 1 (bo taka wartość jest teraz największa) powoduje rozpad dendrytu, co interpretowane jest w ten sposób, że każdy punkt (obiekt) jest typem. Nie ma w tym nic dziwnego, przecież np. łączy się ludzi w grupy pomimo tego, że właściwie każdy człowiek jest indywiduum. W naszym przypadku usuniemy więc tylko odcinek ED. Powstaną dwie grupy punktów.

Posługiwanie się tablicą odległości w powyższym postępowaniu byłoby mniej dogodne od narysowania dendrytu. Trudno jednak uznać to za metodę graficzną (diagram tak) skoro można by tych odcinków nie rysować w skali, tylko napisać koło nich odpowiednie liczby wzięte z tabeli odległości.

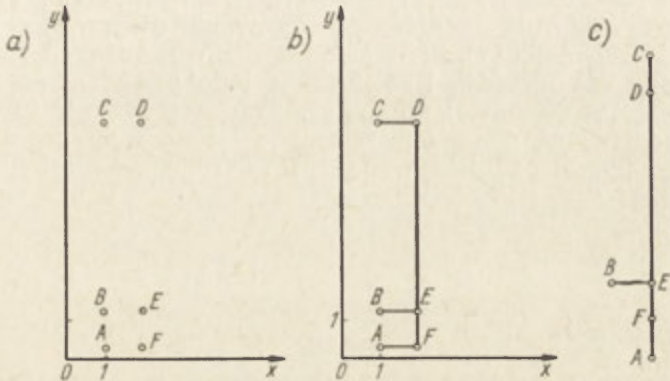
Rysuje się dendryt w pewien sposób, bo tak jest wygodniej i jeśli



zna się założenia metody dendrytu, to z takiego rysunku można się wszystkiego dowiedzieć.

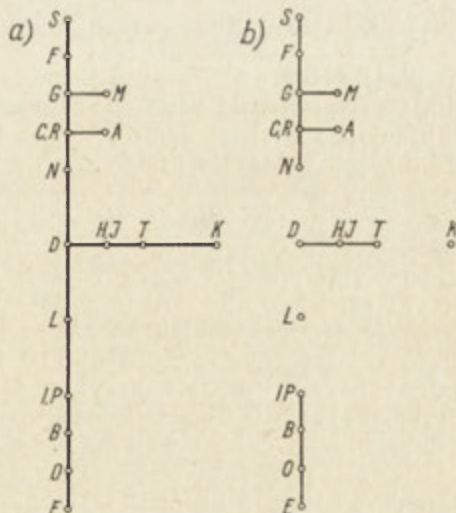
W świetle powyższych uwag rysunki dendrytu w pracy Autora (bo w myśl definicji dendrytu to jest jeden dendryt) nie prezentują się najlepiej. Autor dość dużo miejsca poświęca liczydłom elektronicznym (komputerom), mógł więc przy ich pomocy uzyskać już gotowe wyniki dla metody dendrytu. Komputer może podać dla wartości gradientów odpowiadające im grupy punktów (powiatów), a więc dokonać typologii.

Autor otrzymał dla dendrytu liczbę 19. Ryc. 2a przedstawia ten dendryt. Wartości w tym przypadku wynoszą 2 i 1 (na rysunku 1 cm



Ryc. 1

i 0,5 cm, bo taką skalę przyjęliśmy). Dokonujemy usunięcia odcinków o wartości największej, tj. 2. Ryc. 2b przedstawia sytuację powstałą po tej czynności. Dalsze usuwanie odcinków doprowadzi do rozpadu dendrytu. Podział na typy jest więc następujący: (A, C, R, N, G, M, F, S), (D, H, J, T), (K), (L), (I, P, B, O, E). Jest więc pięć typów. Powiaty Poczno i Pińczów same dla siebie stanowią typy.



Ryc. 2

Jest rzeczą oczywistą, że każdy z wariantów tego dendrytu, bo dendryt w myśl definicji jest jeden (suma połączeń punktów wynosi 19)



da w wyniku przeprowadzenia gradientów identyczny podział na typy. Wynika to ze sposobu układania dendrytu. Warianty powstają dlatego, że w danej kolumnie (wierszu) tablicy odległości, jest więcej niż jedna cyfra o najmniejszej wartości. Istnieje więc możliwość połączenia danego punktu nie tylko z jednym punktem. Ponieważ usuwanie połączeń odnosi się do wartości, a jeśli jest kilka połączeń o tej samej wartości to się je zlikwiduje wszystkie, jest więc wszystko jedno, z jakim elementem połączony jest punkt (element), dla którego istnieje możliwość wyboru połączenia. Połączenie to i tak zostanie przerwane.

Krytyka metod taksonomicznych przeprowadzona przez Autora wydaje się nieporozumieniem. Można nawet zadać pytanie, opierając się tylko na artykule Autora, dlaczego stosowanie diagramu czy dendrytu ma nazywać się metodą? Skoro jest wiele równoważnych rozwiązań, to po co stosować te metody? Być może to było powodem do zaprezentowania przez Autora nowej „metody”. Trzeba przyznać, że Autor sam ocenił przedstawioną metodę pisząc: „Podział na typy pozostaje niestety subiektywny, ale subiektywizm sprowadzono do minimum”.

JACEK SZYRMER

### Odpowiedź Panu R. K. Błażejowskiemu

Wiadomość o krytyce mego artykułu nadesłanej przez p. Błażejewskiego początkowo bardzo mnie ucieszyła. Zawsze to satysfakcja dla autora, że ktoś dokładnie przestudiował jego pracę. Oczekuje się zaś tego specjalnie od kogoś, kto podejmuje polemikę z poglądami w niej zawartymi. Niestety jednak w trakcie zapoznawania się z tekstem polemiki okazało się, że w tym przypadku nie miało to miejsca.

P. Błażejewski rozpoczyna swoją wypowiedź pouczeniem, w jakiej kolejności powinienem pisać artykuł. Powtarza jednak tylko „swoimi słowami” w zasadzie to, co napisałem i w takiej jak napisałem kolejności. Uzupełnia to zaskakującym stwierdzeniem: „Liczba tych cech (tj. cech diagnostycznych — *J.S.*), jak wykazała praktyka, nie powinna być większa od dziesięciu”. Niestety nie podaje, czyją praktyka i jakie ma uzasadnienie teoretyczne. Tymczasem istnieją również poglądy, że jedynie przyjęcie kilkuset cech daje dobre wyniki. Nie należę do zwolenników takich poglądów, lecz przytaczam je dla porównania z autorytatywnym, a niczym nie popartym stwierdzeniem Autora notatki. Wydaje mi się, że nie wolno przyjmować żadnych takich ograniczeń i ustaleń a priori. Dobór cech i ich ilość zależy musi od charakteru badanego zjawiska, rozległości terytorialnej badań itd. Dla przykładu Komisja Typologii Rolnictwa Międzynarodowej Unii Geograficznej, grupująca wybitnych specjalistów w tej dziedzinie z całego świata, przyjęła zestaw 20 cech diagnostycznych.

Dalej p. Błażejewski zamieszcza dłuższy wywód na temat procedury grupowania jednostek określonych dwiema cechami, co nie było przedmiotem mego artykułu, oraz parę oczywistych sądów na temat grupowania przy przyjęciu większej liczby cech. Po czym stwierdza, że istnieje

je kilka sposobów obliczania odległości między jednostkami — co wynika przecież z mego artykułu — i podaje wzór, rzekomo odmienny, obliczania odległości. Tymczasem jest to identyczny z moim sposob liczenia odległości. Różnica leży nie w sposobie liczenia odległości, lecz w sposobie normalizacji cech. Staje się to oczywiście po przekształceniu Jego wzoru (przyjmując identyczne oznaczenia, jak we wzorze Polemisty).

$$R_{1,2} = \sum_{j=1}^n \frac{|a_{1j} - a_{2j}|}{S_n} = \sum_{j=1}^n \frac{a_{1j}}{S_n} - \frac{a_{2j}}{S_n} = \sum_{i=1}^n |a'_{1i} - a'_{2i}|$$

$$= |a_{11} - a_{21}| + |a_{12} - a_{22}| + \dots + |a_{1n} - a_{2n}|$$

Znormalizowanym wartościom cechy  $j$  dla jednostek 1 i 2 dano symbole w formie bardziej uogólnionej, w artykule. Ostatni wzór jest identyczny z tym jaki dałem, w formie bardziej uogólnionej w artykule. Tam również odległość między jednostkami równa się sumie modułów różnic znormalizowanych wartości dla każdej cechy. Tylko normalizacja wartości cech dokonuje się u  $p$ . Błażejewskiego przez odniesienie wartości danej cechy w przypadku danej jednostki do sumy wartości danej cechy wszystkich jednostek analizowanych. Istotną wadą tego sposobu normalizacji jest absolutna nieporównywalność wyników jakichkolwiek dwóch badań przeprowadzanych w ten sposób.

Jedyne, co się  $p$ . Błażejewskiemu w moim artykule podoba, to właśnie sposób normalizacji. Pisze na ten temat: „Zastosowanie czegoś takiego w metodach taksonomicznych wydaje się pewnym novum i chyba udanym”. Bardzo mi przykro, ale nie mogę przyjąć tej pochwały. Trudno określać ten sposób normalizacji jako novum, skoro już w 1972 r. omówił go szczegółowo w „Przeglądzie Geograficznym” Jerzy Kostrowicki w pracy, na którą zresztą kilkakrotnie się powołuję.<sup>1</sup> Metoda ta znalazła już zresztą zastosowanie w innych pracach, opublikowanych przed ukazaniem się mego artykułu, przez autorów polskich<sup>2</sup> i obcych.

Następnie Polemista przechodzi do omówienia metody taksonomicznej, zwanej diagramem Czekanowskiego i, choć nie wnosi wiele nowego, zajmuje mu to pięciokrotnie więcej miejsca niż mnie. Gdybym tak rozbudował cały artykuł, powstałaby z tego niewielka książeczka, ale „Przegląd Geograficzny” nie przyjąłby tekstu do druku.  $p$ . Błażejewski autoritatywnie stwierdza: „Autor błędnie pojmuje porządkowanie diagramu”. Z dalszych wywodów wynika, że Polemista nie był uprzejmy poświęcić dość czasu na dokładne przeczytanie odnośnego fragmentu, gdyż zarzuca mi, jakobym uważał za wystarczające wprowadzenie do diagramu znaku graficznego oznaczającego najmniejszą odległość. Tymczasem wielokrotnie używam liczby mnogiej pisząc o „znakach”, „odległościach” itd. Stwierdzam wreszcie: „... przekształcamy diagram wielokrotnie, dążąc do tego, aby znaki oznaczające bliskie „odległości” znajdowały się jak najbliżej głównej przekątnej, oznaczające dalsze, jak

<sup>1</sup> J. Kostrowicki. *Próba typologii rolnictwa świata*. „Przegl. Geogr.” t. XLIV, 1972, 3 s.

<sup>2</sup> Np. W. Stola. *Typologia rolnictwa mezoregionu. Porównanie wyników dwóch metod*. „Przegl. Geogr.” t. XLIV, 1972, 1 s. 87; J. Kostrowicki, R. Szczęsny. *A new approach to the typology of Polish Agriculture*. (W:) *Agricultural Typology and Land Utilisation*. Edited by C. Vanzetti. Verona 1972, s. 213—221; W. Stola. *Rolnictwo departamentu Vaucluse (Francja) Próba typologii*. „Dokumentacja Geograficzna” 1973, 3 s. 74—78.



najdalej". Wynika z tego niedwuznacznie, że uważam za konieczne wprowadzenie wielu znaków dla różnych odległości. W ten sposób postąpiłem również w zamieszczonym przykładzie. A p. Błażejowski nie wie, czemu dziwi się: „Dlaczego Autor nie był konsekwentny w słowach i diagram uporządkował inaczej?”. Tymczasem już to samo powinno skłonić Autora polemiki do zastanowienia i dokładniejszego zapoznania się z krytykowanym tekstem.

Również moje podejście do metody dendrytu wrocławskiego nie spotkało się z przychylną oceną p. Błażejowskiego. Twierdzi, że dendryt nie jest metodą graficzną, że zamiast odcinków można by postawić liczby. Rzeczywiście, ale ani Polemista, ani nikt na ogół tego nie robi! W. Młynarczyk w swoim opracowaniu poświęconym metodom taksonomicznym pisze zaś następująco<sup>3</sup>: „... Są one (metody taksonomiczne — J.S.) oparte na dwóch zasadniczych rodzajach dość odmiennych czynności, a mianowicie na wyliczeniach matematycznych oraz rozwiązaniu graficznym...”

Strona matematyczna jest w zasadzie znacznie zróżnicowana, istnieje bowiem kilka sposobów matematycznego rozwiązania problemu. Są natomiast tylko dwa sposoby *rozwiązania graficznego*: diagram Czekanowskiego i *dendryty*... Obydwa sposoby *rozwiązania graficznego* mogą być jednak stosowane w oparciu o kilka sposobów matematycznego rozwiązania problemu (podkreślenia moje — J.S.)”.

Dalej p. Błażejowski dziwi się, że nie starałem się do uzyskania wyników za pomocą metody dendrytu zastosować maszyny cyfrowej, skoro — jak pisze — poświęcam jej dużo miejsca. Sprawie zastosowania maszyn matematycznych poświęcam sześć i pół wiersza i zamieszczam krótki program. To wszystko. A nie starałem się uzyskać wyników za pomocą maszyny cyfrowej, bo rozwiązanie tak prostego przykładu samemu zajęło mi znacznie mniej czasu niż zanieśenie danych oraz odbiór wyników. Wydaje mi się, że komputery należy stosować tylko wtedy, gdy ułatwiają pracę.

Domagając się podziału dendrytu przez automatyczną likwidację ramion do określonej długości Polemista ma formalnie rację. Zasada ta daje rzeczywiście za każdym razem ten sam wynik bez względu na wariant dendrytu. Niestety jednak wyniki tak uzyskane mogą często zupełnie nie spełniać zadania „Łączyć w typy należy w taki sposób, by zaliczone do danego typu jednostki różniły się najmniej między sobą, a najbardziej od wszystkich pozostałych”. Zdanie to p. Błażejowski cytuję za mną, stwierdzając nawet, że „... Zdanie to jest prawdziwe i może nawet służyć za definicję typu”.

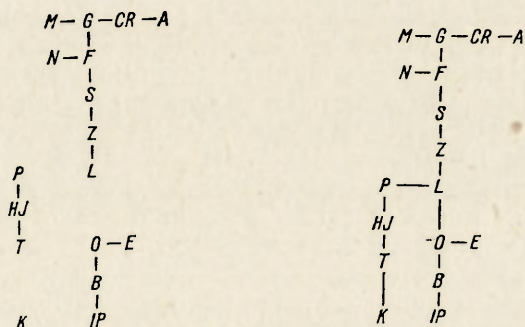
Można to udowodnić na teoretycznym przykładzie. Załóżmy, że badany zbiór składa się z 20 jednostek, tj. 19 o parametrach takich, jak analizowane w moim artykule (A do T) oraz dodatkowa jednostka Z pośrednia między L i S. Dendryt będzie wyglądał więc tak jak na ryc. 1.

Po odrzuceniu ramion symbolizujących odległości równe 2 otrzymamy obraz jak na ryc. 2.

Badany zbiór podzielimy na 4 typy, bądź na 3 typy i 1 jednostkę specyficzną:

<sup>3</sup> W. Młynarczyk. *Metody taksonomiczne w przestrzennym badaniu rolnictwa*. (W:) *Metody matematyczne i taksonomiczne w badaniach struktury przestrzennej rolnictwa*. „Biuletyn KPZK” z. 61. Warszawa 1970, s. 50.





I A, C, F, G, L, M, N, R, S, Z

II D, H, J, T

III B, E, I, O, P

IV K

Podział dokonany został zgodnie z zasadami postępowania przyjętymi przez p. Błażejewskiego. Jednak wynik nie spełnia postulatu, aby dana jednostka została zaliczona do tego typu, od którego różni się najmniej. Na przykład L zaliczona została do typu I. Tymczasem na podstawie tabeli odległości zamieszczonej w moim artykule można obliczyć, że średnia odległość L od jednostek wchodzących w skład typu I (wraz z Z) wynosi 3,67, podczas gdy od typu II — 3,00, a od typu III — 2,40. Zostało więc L zaliczone do tego typu, od którego różni się najbardziej, o czym zdecydował przypadek, a nie kompleks różnic i podobieństw jednostki L i innych jednostek badanych.

Swoje uwagi p. Błażejewski podsumowuje stwierdzeniem: „krytyka metod taksonomicznych przeprowadzona przez Autora wydaje się nieporozumieniem”. Stwierdzenie to jest zaskakujące, gdyż na dziewięć zarzutów postawionych przeze mnie trzem omawianym metodom p. Błażejewski podjął polemikę tylko z jednym z nich. Na czym więc oparł ten poważny i ostro sformułowany zarzut? Czyżby i swoją własną notatkę przeczytał nieuważnie?

Niestety prawie cała notatka zamiast rzeczowej polemiki przynosi dywagacje na tematy związane z moim artykułem oraz autorytatywne, niczym nie poparte stwierdzenia.

RYSZARD K. BŁAŻEJEWSKI

### Odowiedź Panu J. Szyrmerowi

Na wstępie wyjaśnienie. Nie wypowiedaliśmy się ogólnie na temat artykułu. Uwagi odnieśliśmy do metod.

Biolodzy stoją na stanowisku, że liczba cech diagnostycznych (w ekonomii mówi się o cechach typologicznych) nie powinna być duża. Powinno

być kilka cech. Pogląd ten popierał J. Fierich<sup>1</sup>, który najprawdopodobniej jako pierwszy w Polsce zastosował diagram J. Czekanowskiego i dendryt (jako metodę pomocniczą) do rejonizacji systemów rolniczych. Ukazanie się tej pracy (1957) było impulsem do podjęcia szeregu prac z tej dziedziny. Dużo publikacji wyszło z takich ośrodków naukowych jak: WSE w Krakowie i Poznaniu oraz WSR w Olsztynie. Liczba cech typologicznych w tych pracach nie przekracza na ogół 10. Autorzy ci uważają że specyfika nauk biologicznych i ekonomicznych nie uzewnętrznia się w metodzie, lecz w jakości informacji zawartych w cechach.

Cechy typologiczne powinny spełniać określone warunki:

- a. powinny maksymalnie oddawać istotność zjawiska będącego przedmiotem typologii,
- b. powinny być stałe w czasie,
- c. powinny charakteryzować się wysokim współczynnikiem zmienności dla całej zbiorowości, a niskim w obrębie typów,
- d. nie powinny być między sobą skorelowane.

Wynika z tego, że przyjęcie liczby cech odzwierciedlających istotność danej dziedziny, a ostateczne użycie ich w metodzie, to nie to samo.

Słowo „wzór” jest stosowane w sensie zdefiniowania odległości (obliczenia odległości). Mówi się wtedy o miarach odległości. W tym rozumieniu jest to oczywiście ten sam wzór. Słowa „wzór” użyliśmy w sensie rachunkowego rozwiązania problemu (normalizacji). W tym ujęciu każdy sposób normalizacji to nowy „wzór”. Jest pewna liczba prac, gdzie pisze się: do obliczania odległości (podobieństwa) pomiędzy powiatami stosowano wzór (podany w naszej pierwszej wypowiedzi). Oczywiście, że zagadnienie sprowadza się do sposobu normalizacji cech. Piszemy przecież: „Autor mógł tak postąpić, bo zastosował ciekawy sposób normalizacji (oparcie się na rozpiętościach światowych)”. W pracach, o których wspomina Autor, nie stosowano diagramu ani dendrytu, a nasza wypowiedź ogranicza się do tych dwu metod taksonomicznych. Nadmieniamy, że opisaliśmy pozytywne strony tej normalizacji w zastosowaniu do dwóch metod taksomicznych, nie analizując negatywów tego sposobu normalizacji (generalizacja).

Odnosnie do zastosowania diagramu J. Czekanowskiego, to nie ulega wątpliwości, że wprowadzenie pewnej liczby znaków graficznych (zakładamy, że zrobione to zostało w sposób nie budzący wątpliwości) i uporządkowanie diagramu da pewien obiektywny obraz skupień płam zacierzeń. Wystarczy jednak usunąć jeden znak, by po uporządkowaniu otrzymać zupełnie inny obraz. Jeśli znaków będzie kilka, to usuwając różne znaki (ich kombinacje) otrzymamy bardzo dużo obrazów (rozwiązań). Samo więc wprowadzenie wielu znaków (uzasadnione), a potem odrzucenie np. znaków dla największych wartości przez zostawienie pustych miejsc, spowoduje takie same skutki. Te dalsze znaki (dla większych wartości) są najczęściej decydujące w badaniach. O bliskich powiązaniach pomiędzy typami wiemy wprost z tabeli odległości. Wypowiedź Autora: „Diagram Czekanowskiego (W. Młynarczyk, op. cit. s. 53—56). Został on zastosowany do badań nad typologią rolnictwa przez R. Szczęsnego w oparciu o ideę J. Czekanowskiego. Trójkątną macierz odległości przekształciliśmy w kwadratową symetryczną. Następnie liczby oznaczające „odległości” przekształciliśmy w znaki graficzne. W zasadzie wystarczy

<sup>1</sup> J. Fierich. *Próba zastosowania metod taksonomicznych w województwie krakowskim*. „Myśl Gospodarcza” 1957, nr 1.



wprowadzić tylko znaki dla najmniejszych „odległości” — jako decydujących w porządkowaniu, a dalszych nie trzeba rozróżniać — można zostawić puste miejsca. Następnie przekształcamy diagram wielokrotnie, dążąc do tego, aby znaki oznaczające bliskie „odległości” znajdowały się jak najbliżej głównej przekątnej, oznaczające dalsze — jak najdalej.

Sprawa graficzności metody dendrytu wymaga szerszego omówienia. Widzimy duże różnice pomiędzy powiedzeniem, że coś można rozwiązać graficznie, a tym, że jest to metoda graficzna. Od metody wymagamy celowości. Oczywiście, że jest to ujęcie dynamiczne (zależy od czasu i konkretnego celu). Relację porządkowania na takim zbiorze: 17876543, 17876543, 17876542, 17876541, można przeprowadzić graficznie. Ale czy nie prościej zrobić to w sposób analityczny? A przecież do tego sprowadza się naturalny podział dendrytu (inny podział nie jest tu omawiany). Inny podział jest jeszcze mniej graficzny. Wystarczy zamiast konkretnych liczb wprowadzić cyfry rzymskie na oznaczenie rzędów dendrytów cząstkowych (np. I dla połączeń dendrytów pierwszego i drugiego rzędu).

Należy tu omówić zagadnienie liniowego i dendrytowego porządkowania elementów. Diagram jest sposobem rzutowania (specyficznym sposob) punktów wielowymiarowej przestrzeni na prostą, dendryt — na płaszczyznę. Z diagramu można uzyskać podział na typy (typologię), z dendrytu jeszcze coś więcej, mianowicie pewne zorientowanie się we wzajemnym położeniu przestrzennym tych skupień. Praktyczna korzyść z tego nie jest jednak wielka przy typologii. Człowiek posługuje się trzema wymiarami i nie potrafi odtworzyć położenia skupień w przestrzeni, np. siedmiowymiarowej. Gdyby w pełni wykorzystać porządkowanie dendrytowe w przykładzie Autora, należałoby wyrysować wszystkie warianty dendrytu i na tej podstawie starac się zorientować we wzajemnym położeniu skupień elementów.

W trakcie opisu tych typów (zestawieniu) ich wzajemne powiązania są zatracane. Np. Autor wypisał typy jeden pod drugim (liniowo). Wypisanie ich jeden za drugim też będzie porządkowaniem liniowym. W zagadnieniu typologii chodzi głównie o wyodrębnienie typów, a to udaje się na ogół osiągnąć tak samo przy użyciu diagramu jak i dendrytu (nie zawsze poprawnie).

Są takie zastosowania dendrytu, gdzie to porządkowanie (bardziej naturalne) jest w pełni wykorzystywane, np. drzewa rodowe, zagadnienia sieciowe. Oczywiście, że wtedy dendryt jest metodą graficzną.

Uważamy zagadnienia związane ze sposobem przeliczania danych liczbowych za czysto techniczne. Wzmianka o maszynach matematycznych zajęła Autorowi jednak pół strony.

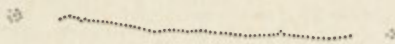
Autor pisze, że metoda J. Czekanowskiego (diagram) jest metodą subiektywną. Otóż należy podkreślić, że biolodzy uważają diagram i to przy konwencjonalnym przyjęciu znaków za metodę obiektywną. Pracochłonną (stosowaną najwyżej do 50 elementów), ale w praktyce dającą wyniki poprawne. Istnieją jednak poglądy przeciwne. Dlatego jest cały szereg metod proponujących nieumowne rozwiązanie problemu znaków graficznych. To oczywiście w niczym nie zmienia idei diagramu. Za jedną z takich metod uważa się dendryt. Metoda dendrytu i diagramu właściwie uzupełniają się. Łączne ich stosowanie (najpierw dendryt) powoduje, że ich wady, które występują, gdy stosuje się je oddzielnie, stają się zaledzi. Zastosowanie najpierw dendrytu, a potem diagramu okazuje się korzystne. Z dendrytu można się dowiedzieć na pewno o skupieniach punktów (typach), gdy uwzględnimy tylko bliskie odległości. Nie można



jednak zgodzić się z Autorem jakoby „dendryt zawierał tylko wiadomości o sile niektórych, często przypadkowych związków między jednostkami”.

Wykorzystując wiadomości zawarte w dendrycie i przyjmując odpowiednie wartości dla znaków graficznych (przez podział dendrytu) w diagramie, można małym nakładem pracy uzyskać poprawne wyniki (w praktyce poprawne).

Są to wszystko rozważania ogólne. Każdy przypadek stosowania diagramu lub taksonomii wrocławskiej jest przecież przypadkiem indywidualnym. W każdym z nich występują dwie grupy problemów: a) prawidłowe użycie metody, b) wyniki, które mogą (lub nie) zadowalać badacza. My zarzuciliśmy Autorowi, że nie spełnił a). Autor wprawdzie przyznaje nam rację, ale pisze, że są to „nasze zasady”. Dlaczego to mają być „nasze zasady”? Stosowanie taksonomii wrocławskiej polega na automatycznej likwidacji ramion dendrytu do określonej długości (naturalny podział). Teoretyczny przykład dotyczy b). Na ten temat nic nie pisaliśmy. Przykładu tego nie było w artykule Autora. Nasza wypowiedź nie mogła więc jego dotyczyć. Tak więc Autor sam dla siebie stawia problem i sam go rozwiązuje (tak uważa). Co my mamy z tym wspólnego? Możemy najwyżej zapytać Autora, dlaczego średnia odległość jest kryterium decydującym o zaliczeniu jednostki do odpowiedniego typu? Mogą być jednostki zaliczone bezspornie do typu, od którego ich średnia odległość jest większa niż średnia odległość od typów, do których te jednostki nie są zaliczane. Wynika to bezpośrednio z definicji typu, która powoduje stosowanie odpowiednich metod. W obecnych rozważaniach typ, to miejsce skupienia punktów. Skupienia te mogą być bardzo liczne. Typ nie zależy od liczby jednostek. Ilustruje to ryc. 1.



Ryc. 1

Przypomnijmy Autorowi, że jak to wynika z pierwszych dwu zdań naszej wypowiedzi i całej wypowiedzi, uwagi odnosiliśmy do dwu metod taksonomicznych: diagramu i dendrytu. O „metodzie dewiacji” nic nie pisaliśmy.

Nic nie możemy poradzić na to, że omawiane tutaj problemy zajmują dużo miejsca. „Odpowiedź” Autora nie jest wyjątkiem.

JERZY KOSTROWICKI

### Zamknięcie dyskusji

Każda dyscyplina nauki osiąga takie stadium, w którym niezbędne jest porządkowanie badanych zjawisk. Wiąże się z tym konieczność znalezienia odpowiednich narzędzi porządkowania. W geografii rolnictwa grupowania badanych faktów dokonuje się zwłaszcza poprzez typologię. Wydaje się, że najważniejszy jest tu dobór cech diagnostycznych i sposobu ich ważenia. Poprawne, choć różne, metody grupowania dają wyniki zbliżone do siebie, co między innymi starał się wykazać w swoim arty-

kule J. S z y r m e r. Jednak dobór metod grupowania nie jest bez znaczenia i tym samym wart jest dyskusji.

Niestety jednak polemika R. K. Błażejewskiego nie wnosi wiele nowego do sprawy, budząc poważne wątpliwości co do celowości jej opublikowania. R. Błażejewski większość miejsca poświęca omawianiu spraw powszechnie znanych i oczywistych, przy tym często nie pozostających w ściślejszym związku z artykułem J. Szyrmera. W innych zaś przypadkach przypisuje w sposób bezpośredni lub pośredni autorowi obce mu poglądy, z którymi następnie polemizuje.

Nade wszystko jednak cechuje ją rozwlekłość i brak precyzji w formułowaniu poglądów. Mimo to, uważając, że krytyka może być użyteczna do weryfikacji zawartych w pracach naukowych twierdzeń i pobudzać do dalszych przemyśleń, redakcja zdecydowała polemikę tę zamieścić, jednak ze względu na ograniczoność łamów „Przeglądu Geograficznego” na tym etapie ją zamknąć.





SYLWIA GILEWSKA

## Na marginesie wypowiedzi Prof. J. Kondrackiego

Jako autorka rozdziału *Wyżyny Śląsko-Małopolskie (Geomorfologia Polski, tom 1, Warszawa 1972)* pragnę odpowiedzieć na zarzuty skierowane do mnie przez prof. dra J. Kondrackiego *Regjonalizacja przyrodniczo-geograficzna Polski w niektórych publikacjach z lat 1972—1973*. „Przeгляд Geograficzny” 1974 (2). Pierwszy zarzut to „zamieszanie regionalizacyjne zaznaczające się na terenach wyżynnych”. Uprzejmie wyjaśniam, że przyjęty przeze mnie podział Wyżyn Śląsko-Małopolskich na główne jednostki geomorfologiczne i ich nazewnictwo nawiązuje do podziału wypracowanego przez naczelnego redaktora I tomu *Geomorfologii Polski*, prof. dra M. Klimaszewskiego. W okresie poprzedzającym napisanie tomu podział ów, częściowo oparty na opracowaniu z lat 1939—1946, był przedmiotem wykładów dla studentów geografii UJ, obowiązywał także niniejszą autorkę. Wyraźnych powiązań między podziałami dowodzą chociażby zdania:

„Wyżyna Miechowska leży na pograniczu dwóch wielkich jednostek geomorfologicznych, Wyżyny Śląsko-Krakowskiej i Niecki Nidziańskiej, ale hipsometrycznie i krajobrazowo wiąże się raczej z tą pierwszą (M. Klimaszewski 1946) — s. 265 mojego tekstu.

„Nieckę Nidziańską można podzielić na dwie mniejsze niecki (M. Klimaszewski 1939—1946). Na północ od doliny Białej Nidy rozciąga się szeroko Niecka Włoszczowska... Na południe od doliny Białej Nidy leży Niecka Staszowska, którą znamionuje różnorodność rzeźby” (s. 280).

„W Górach Świętokrzyskich wydziela się dwa mezoregiony: wschodni i zachodni (M. Klimaszewski 1939—1946)” — s. 293.

„Nazwa Przedgórze Świętokrzyskie została przyjęta przez M. Klimaszewskiego dla pasa wyżynnego, obrzeżającego od północo-wschodu Góry Świętokrzyskie” — (s. 300).

„W granicach Przedgórze Północnego wyróżniono dwa regiony geomorfologiczne. Są to: Wzgórza Koneckie i Wyżyna Iłżecka o wyraźnym układzie elementów (M. Klimaszewski 1939—1946)” — s. 301.

„Przedgórze Wschodnie obejmuje Wyżynę Opatowską (M. Klimaszewski 1939—1946), noszącą także nazwę „Wyżyny Sandomierskiej” (F. Sulimierski 1884, S. Lencewicz 1937)” — s. 306.

Dalszy zarzut dotyczy wprowadzenia przeze mnie do nazewnictwa geograficznego określeń geologicznych, jak Próg Środkowotriasowy, Próg Górnotriasowy itd. O wyborze zbiorowej geologicznej nazwy dla ciągów wzniesień strukturalnych rozstrzygnęły następujące przesłanki: progi strukturalne nie są tworami zwartymi. Kotliny denudacyjne i szerokie doliny rzeczne, dziś często martwe, rozczłonkowały progi na mniejsze płaskowyzę, garby i pagóry, noszące różne miejscowe nazwy. Przykładem służą wzniesienia zbudowane z środkowotriasowych wapieni i dolomitów, obejmujące wysoko wyniesiony ostańcowy Garb Chełmu z ba-

zaltową górą św. Anny, tektonicznie obniżone niskie Pagóry Sarnowskie, niski Garb Laryszowski, wysoki Płaskowyż Tarnowicki (zwany także Wyżyną Tarnowskich Gór — (W. Necha y, 1935) lub Wzgórzami Radzionkowskimi — (W. Marchac z, 1936), wreszcie Płaskowyż Twardowicki i Garb Ząbkowicki. Wspólne dla całego ciągu wyniosłości miano „Próg Środkowotriasowy” nawiązuje do dotychczasowej tradycji nazwo-twórczej na Śląsku. W literaturze geologicznej i geograficznej utrwały się bowiem określenia: *Muschelkalkkrücken* (R. Roemer, 1870, P. As-smann, 1914), *Muschelkalkstufe* (Knothe), próg triasowy (Marchac z, 1936), grzbiet wapienia muszlowego (J. Szaflarski, 1955) kuesta jurajska, próg jurajski (J. Lewiński, 1914, F. Rutkowski, 1923—1924, Necha y, Marchac z i inni). Geologiczne nazwy progów strukturalnych są powszechnie używane w literaturze zagranicznej, na przykład próg dewoński i próg jurajski w Brazylii (O. Walverde, 1956), *Carboniferous Limestone escarpment* i *Magnesian Limestone escarpment* w Anglii (A. E. Smiles, 1960 i inni), *cuesta de l'Oolithe* (P. Macar, 1968), niemieckie *Muschelkalkstufen*, *Buntsandsteinstufe* (L. Hemel, 1955, F. Fezer, 1953 i in.). Uważam, że na obecnym etapie poznania rzeźby całego obszaru Polski zachowanie jednoznacznie określonej zbiorowej nazwy geologicznej progów strukturalnych jest mniejszym złem od wprowadzenia dodatkowej, być może mylącej nazwy geograficznej. W celu uniknięcia nieporozumień obok nowych nazw jednostek geomorfologicznych podaję dotychczasową ich nazwę. Oto przykład: „Próg Środkowotriasowy, zwany także „grzbietem wapienia muszlowego” (J. Szaflarski, 1955) lub „Garbem Tarnogórkim” (J. Kondracki, 1965), ciągnie się od Czyżówki koło Olkusza po Krapkowice nad Odrą” (s. 233).

Słuszne zastrzeżenia budzą określenia „Zrębowe Pagóry Imielińskie” i „Zrębowe Pagóry Libiąskie”. Powinno być: zrębowe Pagóry Imielińskie, zrębowe Pagóry Libiąskie, podobnie jak inwersyjna Kotlina Mysłowicka (s. 247), zrębowy Grab Tęczynski (s. 263) i wiele innych przykładów w moim tekście.

Wreszcie zarzut o rzekomym zdegradowaniu przeze mnie „Wyżyny Opatowskiej” w ujęciu M. Klimaszewskiego do rzędu „Wysoczyzny Opatowskiej” jest pozbawiony podstaw. Nigdzie nie używam takiego określenia. Świadczy o tym charakterystyka wymienionego obszaru, mieszcząca się na stronach 306—309 tomu I Geomorfologii Polski.

JERZY KONDRACKI

### W odpowiedzi S. Gilewskiej

Dr Sylwia Gilewska uzasadnia wprowadzony przez siebie podział terenów wyżynnych powołaniem się na autorytet prof. M. Klimaszewskiego, nie podejmując dyskusji merytorycznej i stara się uzasadnić stosowanie określeń geologicznych w nazwach geograficznych. Ponieważ dyskutowany rozdział *Geomorfologii Polski* ma, rzecz jasna, charakter geomorfo-

giczny, można się zgodzić, że autorka ma prawo operować pojęciami geologicznymi, ale nie można im nadawać charakteru nazw geograficznych, przy których tworzeniu obowiązują zwyczajowo inne zasady. Zresztą odpowiednie nazwy w literaturze geograficznej na ogół istnieją.

Jeżeli są przykłady nadawania różnego rodzaju określeniom geologicznym, geobotanicznym czy innym charakteru imienia własnego, to nie można się z tym zgodzić, wychodząc z założenia, że podział przyrodniczo-geograficzny może być tylko jeden, a nazwy powinny mieć sens ogólny, jak np. Tatry, Karpaty, Góry Świętokrzyskie, Pojezierze Mazurskie itp. Wszelkie inne określenia (w tym np. także nazwy jednostek administracyjnych — powiatów, województw itp.) ortografia polska zaleca pisać z małych liter.

Co do określenia „Wysoczyzna” lub „Wyżyna Opatowska”, to istotnie zarzut zdegradowania przez autorkę rangi tej jednostki z wyżyny do wysoczyzny jest o tyle niesłuszny, że w opisie używa ona nazwy Wyżyna Opatowska. Wysoczyzna Opatowska figuruje natomiast w tabeli na s. 15.





RYSZARD K. BŁAŻEJEWSKI

## O pewnym zastosowaniu „miary rozwoju gospodarczego”

W zeszycie 1, 1974 „Przeglądu Geograficznego” opublikowana jest praca I. Czarnckiej: *Powiązania rozwoju infrastruktury społecznej z rozwojem przemysłowym w powiatach woj. wrocławskiego*. W artykule Autorka dwukrotnie stosuje zaproponowaną przez Zdzisława Hellwiga „miarę rozwoju gospodarczego” (Z. Hellwig. *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*. „Przegląd Statystyczny”. R. XV, z 4, 1968.).

Z opisem i zastosowaniem tej metody przez Autorkę trudno jest się zgodzić. Jeśli przestudiować pracę Z. Hellwiga (praca trudna, w wysokim stopniu abstrakcyjna), to można zauważyć, że punkt  $P_0$  określany jest za pomocą stymulantów i destymulantów. Jeśli jakieś wartości zakwalifikuje się jako stymulanty (pobudzają wzrost gospodarczy), to należy do obliczeń brać wartości maksymalne. Jeśli natomiast wartości uznaje się za destymulanty (hamujące wzrost lub określające niedorozwój zjawiska), to należy brać wartości najmniejsze. Porównując strony: 60 z pracy Autorki i 324 z „Przeglądu Statystycznego”, można stwierdzić to uchybienie. Oczywiście, że każdą metodę można modyfikować pomijając takie lub inne założenia mało przydatne w konkretnym zastosowaniu. Gdyby Autorka zastosowała wskaźnik Hellwiga tylko do zmiennych charakteryzujących rozwój przemysłu w powiatach woj. wrocławskiego, na takie opuszczenie założenia w metodzie można by się zgodzić.

Wartości maksymalne tych zmiennych świadczą bowiem o rozwoju przemysłowym tych powiatów. Każda z tych zmiennych jest stymulantem. Inaczej przedstawia się sprawa w przypadku zmiennych charakteryzujących rozwój infrastruktury w powiatach. Autorka słusznie zaliczyła do destymulantów: liczbę ludności przypadającą na 1 punkt sprzedaży detalicznej, liczbę uczniów przypadających na jedno pomieszczenie do nauczania, liczbę osób na 1 izbę mieszkalną. By o jakimś powiecie móc powiedzieć, że ma rozwiniętą infrastrukturę, wartości tych zmiennych muszą być jak najmniejsze, to nie ulega chyba wątpliwości.

Należy podkreślić, że sprawa owych stymulantów i destymulantów może być w niektórych przypadkach nie tak bardzo oczywista, np. personel urzędniczy, kadry ekonomiczno-administracyjne. Czy duża ich liczba na 10 tys. mieszkańców to dobrze, czy źle dla rozwoju gospodarczego? Nie ulega natomiast wątpliwości, że stymulantem jest: przeciętne trwanie życia mężczyzn w danym kraju (przykłady z artykułu Hellwiga).

Autorka nie określiła wyraźnie punktu  $P_0$ , tego wzorca, do którego porównuje się powiaty. Z treści artykułu wynika, że dla zmiennych cha-

rakteryzujących rozwój przemysłowy będzie to powiat (abstrakcyjny) o największym zatrudnieniu w przemyśle i w prywatnym rzemiośle ogółem, wskaźniku tego zatrudnienia, największej produkcji globalnej, wskaźniku tej produkcji, największej wartości nakładów inwestycyjnych na przemysł. I to jest słuszne. Wątpliwe jest natomiast nazywanie powiatu posiadającego największą liczbę ludności przypadającą na 1 punkt sprzedaży detalicznej, czy liczbę uczniów przypadających na jedno pomieszczenie do nauczania — wzorcem rozwoju infrastruktury. Zagęszczenie w salach szkół podstawowych nie świadczy (jak chce Autorka) o powszechności nauczania. Powszechność nauczania można określić procentem dzieci kończących szkołę podstawową.

Odnosnie do opisu metody należy podkreślić wadliwy sposób zapisu:  $\frac{1}{2}$  Być może, że jest to błąd powstały w druku. Autorka nie podała również wzoru na odległość. Wzory na odległość mogą być różne. W pracy Hellwiga wzór ten jest podany na s. 310.

Obliczone więc miary rozwoju infrastruktury nie mają sensu. Należałoby poprawnie określić punkt Po (wzorzec) i obliczyć na nowo miary rozwoju infrastruktury. Trudno piszącemu powiedzieć, w jakim stopniu zmieniłoby to położenie punktów na wykresie. Możliwe, że zmiana ta nie wpłynęłaby na wykrycie powiązań pomiędzy rozwojem przemysłu a rozwojem infrastruktury (a o to głównie chodziło w tej pracy). Można by powiedzieć, że Autorka wadliwie opisała zastosowaną przez siebie metodę Hellwiga, ale obliczenia są przeprowadzone poprawnie. Należy podkreślić, że chodzi o słowo „poprawnie”, tj. czy do wzorów zostały podstawione właściwe liczby. O błędach nie ma co mówić, bo maszyny nie mylą się, mogą się zepsuć, ale nikt nie będzie się posługiwał zepsutymi maszynami matematycznymi. Autorka zleciła obliczenia do wykonania maszynie i ta wykonała je oczywiście bezbłędnie. Wskaźniki Hellwiga można przedstawić w takiej postaci:

$$\frac{d_j - d_k}{d_j - d_1} = \frac{C_{k,0} - C_{j,0}}{C_{1,0} - C_{j,0}} \quad (\text{mianowniki nie mogą się zerowac})$$

Lewą stroną tej równości należy uznać za stałą (dla każdego trzech miar) obliczoną bezbłędnie. Prawą stroną można obliczyć, raz przyjmując Po prawidłowo, tj. uwzględniając wartości minimalne i maksymalne, drugi raz nie, to jest podstawiając tylko wartości maksymalne. Wartość lewej strony można otrzymać, podstawiając wartości miar z pracy Autorki. Zrobiono to dla  $d$ : 1, 2, 3.

$$\frac{d_1 - d_5}{d_1 - d_3} = \frac{0,2109 - 0,4572}{0,2109 - 0,2551} = \text{około } 5,57$$

Prawa strona obliczona poprawnie daje wynik około 5,23.

Metoda została więc zastosowana w sposób wymagający wyjaśnienia.

Można mieć również zastrzeżenia do klasyfikacji powiatów za pomocą średnich arytmetycznych. Czy nie jest to formalizm? Patrząc na rysunek (s. 63 „Przegl. Geogr.”) trudno zrozumieć, dlaczego np. punkty 23 i 10 mają należeć do różnych grup, skoro leżą tak blisko siebie? O ileż dalej są położone od siebie punkty 23 i 4, a. Autorka zaliczyła je do jednej grupy. Możliwe, że w pewnych przypadkach takie postępowanie byłoby słuszne, lecz w tym przypadku wydaje się chyba dyskusyjne.





bowe (stymulant) i minimalne (destymulant). Zwracam też uwagę, że przed tym zdaniem destymulanty są wymienione w artykule.

Zapewniam Autora, że program według którego wykonano obliczenia, jest zrobiony poprawnie i uwzględnia te wszystkie informacje. Metodę Hellwiga zastosowałam także poprawnie i maszyna policzyła również poprawnie. Nie wiem tylko, czy Pan Błażejowski poprawnie mnie sprawdził. Chodzi o to, że wzór podany przez Pana Błażejowskiego na s. 3 maszynopisu jest poprawny, ale nie wiem, jak Autor liczył, że zamiast 5,57 wyszedł mu wynik 5,23. Otóż Autor sam stwierdza, że są różne wzory na odległość. Toteż lewa strona wzoru będzie się równała prawej, gdy elementy  $d_i$  oraz  $C_{j,0}$  będą liczone według tych samych wzorów analitycznych. Nie wiem, jaki wzór na odległość Autor zastosował, zatem nie mogę wyjaśnić, z jakich przyczyn u Autora wystąpił wynik 5,23. Być może wspomniana, niezbyt wielka różnica wynika z zaokrągleń liczb.

6. Autorowi nie podoba się moja klasyfikacja powiatów za pomocą średniej arytmetycznej. Zgadzam się z Autorem. Mnie również nie. Przyznam się jednak Autorowi, że mi się nie podoba żadna ze znanych mi metod klasyfikacji. Z tym jednak należy się pogodzić, ponieważ ludzkość jeszcze idealnej metody nie wymyśliła. Gdybym zastosowała którąś z bardziej skomplikowanych metod, uzyskałabym bardzo dużo małych podzbiorów też o dyskusyjnej jakości. Uważałam, że nie warto strzelać z armaty do komara. Na tym rysunku widać odległości między punktami, toteż nie uważam, żeby mój podział był pozbawiony sensu.

RYSZARD K. BŁAŻEJEWSKI

### W odpowiedzi Pani I. Czarneckiej

Jeśli chodzi o opis metody, to nie sędzę, by moje uwagi były dyskusyjne. Najlepiej będzie, gdy zacytuję wyjątki z Pani artykułu: „Krótko mówiąc: mamy 27 powiatów (punktów) scharakteryzowanych za pomocą zmiennych. Podstawę analizy stanowią tab. 1 i 2. Destymulanty występują tylko w tab. 2 jako  $y_1$ ,  $y_3$  i  $y_7$ . Abstrakcyjnym punktem (powiatem)  $P_0$  jest taki powiat, który posiada maksymalne wartości liczbowe zmiennych” — to ze s. 61.

„Miary rozwoju przemysłu i infrastruktury są miarami syntetycznymi. Zwraca się uwagę, że najwyższe ich wartości ( $d_i$ ) zarówno w tab. 3 jak i 4 dalekie są od jedności. Znaczy to, że w skali województwa żaden powiat nie osiągnął wartości „idealnej” — równej, czy bliskiej jedności. Wpływ na taki wynik ma rozkład składowych — nie ma bowiem powiatu, w którym wszystkie składowe osiągałyby wartości maksymalne” — s. 62 i 63.

Czy jest możliwe uzyskanie pewnych danych, takich jak proponuje to tab. 1? Sędzę, że jest to możliwe i to z taką samą dokładnością jak miary infrastruktury (czwarte miejsce po przecinku). Trzy pierwsze wiersze, to standaryzowane wartości składowych punktów (powiatów) oznaczonych w artykule liczbami 1, 2, 3.

Tabela 1

Lp.	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$Y_7$	$Y_8$	$Y_9$
1									
2									
3									
$P_1$									
$P_2$									
$S_j$									

- $P_1$  — punkt (powiat) o składowych maksymalnych, też standaryzowanych,  
 $P_2$  — punkt o składowych maksymalnych i minimalnych (standaryzowanych, czyli prawidłowo określony punkt  $P_0$ ),  
 $S_j$  — wartość mianownika (dla poszczególnych składowych) we wzorze standaryzacyjnym.





M. Yeates. *An introduction to quantitative analysis in human geography*. New York, N. Y., 1974, s. 300. McGraw-Hill Series in Geography. McGraw-Hill Book Company.









**Ewa Nowosielska**

<http://rcin.org.pl>

A. Blanc. *L'Europe socialiste*. Paris 1974, s. 263. Presses Universitaires de France.

Na francuskim rynku wydawniczym, zapelnionym mnogimi tytułami dzieł geograficznych, traktujących zarówno o krajach sąsiednich, jak i dalekich kontynentach zamorskich, pozycje poświęcone krajom socjalistycznym są rzadkością. Ostatnio ukazuje się nieco więcej publikacji o Związku Radzieckim, a także o Jugosławii a nazwy pozostałych krajów — w gruncie rzeczy bliskich czytelnikowi francuskiemu — rzadko zdobią witryny księgarskie.

Wydana latem 1974 r. książka A. Blanca wypełnia poważną lukę w tej dziedzinie. Ukazuje się jako ostatni tom serii „Europe de Demain”, rozpoczętej w 1964 r. Ukazała się wówczas *Europa kupców i żeglarzy* poświęcona Wielkiej Brytanii, Irlandii, Holandii i krajom skandynawskim. Potem w 1967 i 1968 r. ukazywały się dwa tomy: *L'Europe du charbon et de l'acier*”, poświęcony krajom Wspólnego Rynku oraz *L'Europe Méditerranéenne* traktujący o trzech półwyspach śródziemnomorskich. Książka o krajach socjalistycznych Europy wyszła więc z dużym opóźnieniem ale jej walory wyrównują czas oczekiwania. Różni się ona znacznie od bardziej popularnie napisanej niedużej książki, opublikowanej przed kilku laty o krajach socjalistycznych Europy środkowej. Przede wszystkim znamionuje ją inne ujęcie tematu. Książka ta, przeznaczona w zasadzie dla dość szerokiego kręgu odbiorców, napisana jest lekko i przystępnie, ale jest jednocześnie dziełem poważnym i dojrzałym. Autor traktując temat z odległej perspektywy Paryża, z pozycji znajdującej się w odmiennych warunkach politycznych i ekonomicznych, nie zrezygnował z dość dużej szczegółowości opracowania. Dysponując dobrze zestawioną dokumentacją, zarówno statystyczną, jak i faktograficzną, dał obraz aktualnej sytuacji geograficznoekonomicznej ośmiu krajów socjalistycznych Europy poza ZSRR, który jak zwykle jest przedmiotem oddzielnej publikacji. A. Blanc nie omawia więc Związku Radzieckiego, ale zajmuje się nim bezpośrednio, jako głównym sojusznikiem i partnerem gospodarczym krajów socjalistycznych, pokazuje jego tempo rozwoju, jego osiągnięcia gospodarcze i wskazuje na jego udział w finansowaniu inwestycji i w handlu zagranicznym ośmiu krajów: Polski, NRD, Czechosłowacji, Węgier, Rumunii, Bułgarii oraz Jugosławii i Albanii.

Jest rzeczą oczywistą, że francuski geograf piszący dla czytelnika francuskiego poświęca wiele uwagi związkom gospodarczym krajów socjalistycznych ze światem zachodnim, analizując dość szczegółowo kontakty z poszczególnymi krajami, zwłaszcza zaś z Francją.

Autor, od wielu lat zajmujący się zagadnieniami Europy środkowej i południowo-wschodniej, a znający biegle język serbo-chorwacki i umiejąc się posługiwać — choć w ograniczonym zakresie — innymi językami słowiańskimi, pokusił się o zaprezentowanie syntetycznego obrazu „Europy socjalistycznej”. Mimo pewnych niewielkich potknięć można określić jego pracę jako nadzwyczaj udaną. Z jednej strony pokazał wielkie różnice kulturowe, ludnościowe i ekonomiczne, jakie występują na tym obszarze, z drugiej — oparł swoją syntezę na wspólnych cechach rozwoju wynikających z ustroju socjalistycznego i gospodarki planowej.

Książka André Blanca składa się z czterech części zatytułowanych: 1) *Struktury i granice terytorium*, 2) *Człowiek i produkcja*, 3) *Organizacja przestrzeni*, 4) *Indywidualność krajów*. W części pierwszej omówione zostały kolejno warunki naturalne, zasady ustrojowe, rola RWPG i wzajemne stosunki gospodarcze, zasady gospodarki planowej, stosunki z krajami zachodnimi oraz znaczenie floty handlowej i turystyki.

W części drugiej autor zajmuje się zagadnieniami ludnościowymi (strukturą demograficzną, składem etnicznym itd.), następnie polityką i problemami agrarnymi, sytuacją energetyczną i przemysłem. W trzeciej części omawia zagadnienia ekonomiczne.

czne wynikające ze specyficznych cech położenia geograficznego. Można tu przytoczyć tytuły rozdziałów, które obrazują nastawienie autora. Rozdział 1 nosi tytuł *Góry i socjalizm*, rozdział 2: *Fasady morskie — organizacja regionów nadbrzeżnych* (w tym również Balatonu), rozdział 3: *Socjalizm i przemysł*, rozdział 4: *Socjalizm i miasta* oraz rozdział 5: *Zagadnienie basenu Dunaju*.

W czwartej części autor skupia się na organizacji przestrzeni w oparciu o podziały administracyjne poszczególnych państw. Następnie omawia wybrane problemy poszczególnych krajów, grupując je w dwóch makroregionach: krajów przemysłowych północy (Czechosłowacja, NRD i Polska) oraz krajów rozwijających się (Węgry, Rumunia, Jugosławia i Bułgaria). W rozwoju Polski i Rumunii autor podkreśla dodatnie cechy równowagi zarówno ludnościowej, jak i ekonomicznej; w rozwoju Czechosłowacji uderzają go trzy ważne problemy: słaby rozwój Pragi, słabość „rekolonizacji” Sudetów i problem Słowacji; w rozwoju Węgier — problem Budapesztu itp.

Należy podkreślić, że praca jest bogato udokumentowana, zwłaszcza materiałami statystycznymi i dobrze ilustrowana kartogramami oraz właściwie dobranym zestawem zdjęć fotograficznych. Autor nie zawsze dysponował najnowszymi danymi; niekiedy powołuje się na liczby z lat sześćdziesiątych (1965), większość jednak danych pochodzi z 1970 r., a niektóre informacje są zupełnie aktualne z 1973 r. Prof. Blanc orientuje się doskonale w najnowszych wydarzeniach gospodarczych tej części Europy i komentuje je bardzo kompetentnie. Na zakończenie trzeba dodać, że problemy Polski zajmują znaczną część książki, wyczuwa się przy tym przyjazny stosunek autora do naszego kraju.

Ludwik Straszewicz

J. Chardonnet. *L'économie française*. T II: *Les grandes industries*. Część 2: *Les grandes industries ni metalurgiques ni chimiques ni textiles*. Paris 1974, s. 388. Dalloz.

Ostatnio ukazała się nowa książka J. Chardonnet'a z obszernego cyklu liczącego około 2000 stron, poświęconego przemysłowi Francji. Przypomnijmy, że pierwszy tom tego dzieła, opublikowany w 1970 r. poświęcony był ogólnym problemom przemysłu francuskiego. W tym obszernym studium, liczącym 549 stron, autor zajmował się kolejno czynnikami hamującymi rozwój przemysłu francuskiego, a mianowicie niedostatecznym zainwestowaniem energetyki, podstawowymi trudnościami związanymi z niedostatkiem siły roboczej, z brakami w zakresie infrastruktury transportu, a następnie czynnikami dodatnimi, a więc posiadanymi surowcami i polityką ekonomiczną państwa. Przedstawiał z kolei w skrócie sytuację rozmaitych gałęzi produkcji i kwestię konwersji przemysłu, występującej zwłaszcza na terenach zanikającego górnictwa węglowego. Dalej zajmował się zagadnieniem koncentracji produkcji i rozmieszczeniem zakładów przemysłowych na tle ogólnych warunków lokalizacji. Wreszcie omawiał problem zagospodarowania przestrzennego w dziedzinie przemysłu oraz rolę przemysłu w handlu zagranicznym Francji.

Tom drugi poświęcony jest poszczególnym branżom przemysłowym i składać się ma z trzech części — oddzielnych książek. Część pierwsza, licząca 466 stron, ukazała się w 1971 r. i poświęcona została głównym branżom przemysłu metalowego: hutnictwu żelaza i przemysłowi stalowemu, produkcji aluminium, przemysłowi samochodowemu i pokrewnym mu działom produkcji oraz przemysłowi stoczniewemu.

Opublikowana w 1974 r. książka stanowi drugą część II tomu i traktuje o gałęziach produkcji, które zazwyczaj określane są przymiotnikiem: różne. Autor na-



zwał je w tytule książki: wielkimi branżami nie metalowymi, nie chemicznymi i nie włókienniczymi<sup>1</sup>. Grupuje je w czterech działach produkcyjnych: 1) pokrewnym przemysłowi chemicznemu, w którym omawia przetwórstwo ropy naftowej i przemysł farmaceutyczny; 2) w przemyśle ciężkim opartym na surowcach powszechnie występujących, (przemysł cementowy i przemysł szklarski; 3) w przemyśle spożywczym, gdzie znalazły się trzy branże: cukiernictwo, młynarstwo i piwowarstwo oraz 4) w przemyśle towarów luksusowych, reprezentowanym tutaj przez produkcję szampana, przemysł porcelanowy i przemysł perfumeryjny. Ogółem prezentuje czytelnikowi 9 rozmaitych gałęzi wytwórczych o bardzo różnorodnej problematyce, odmiennych warunkach technologicznych, innych właściwościach ekonomicznych i rozmaitych tendencjach lokalizacyjnych.

W rozdziale poświęconym przemysłowi naftowemu autor podkreśla trzy cechy charakteryzujące tę gałąź wytwórczą. Przede wszystkim podkreśla jej młodość. Wprawdzie przed wojną Francja miała przemysł naftowy już dobrze rozwinięty, ale w czasie wojny uległ on prawie kompletnemu zniszczeniu i po wojnie został odbudowany praktycznie od zera.

Drugą jego cechą jest szybki rozwój w oparciu o kapitały zagraniczne i krajowe. Zdolność przetwórcza francuskich rafinerii przekroczyła już w 1948 r. poziom przedwojenny liczbą 12 mln t. W ciągu następnych dziesięciu lat zwiększyła się ona trzykrotnie (w 1958 r. — 35,5 mln t.) i trzykrotnie również w następnym dziesięcioleciu (w 1969 r. — 105 mln t.). W 1973 r. zdolność przetwórcza rafinerii francuskich wynosiła 145 mln t. Równoległe z rozwojem ilościowym następował rozwój jakościowy: wprowadzano nowe wynalazki, stosowano nowe metody produkcji, osiągnęto znacznie lepsze rezultaty techniczne i ekonomiczne. J. Chardonnet jako trzecią cechę francuskiego przemysłu naftowego wymienia jego wysoki stopień koncentracji technicznej. Podczas gdy w 1948 r. przeciętna zdolność przerobu istniejących wówczas 11 rafinerii wynosiła 1,1 mln t, to w 1960 r. było 14 rafinerii o przeciętnej wydajności 3 mln t, a w 1973 r. — 23 rafinerii o przeciętnej zdolności produkcyjnej 7 mln t. Jako przykład przemian technicznych autor podaje rafinerię w Gonfreville koło Le Havre, która w 1968 r. miała zdolność przetwórczą 3,6 mln t, w dwa lata później — 6 mln t. a w 1973 r. — 12 mln t.

Przemysł rafineryjny Francji opiera się prawie wyłącznie na surowcu importowanym. W 1973 r. na 120 mln t. przerobionych przez rafinerie, 98,8% pochodziło z zagranicy i było sprowadzonych drogą morską. Fakt ten w dużym stopniu decyduje o lokalizacji rafinerii na wybrzeżu. Swego czasu przemysł naftowy związany był nierozdzielnie z portami morskimi, ale od wielu już lat, dzięki technice rurociągów opłacałną stała się lokalizacja wewnątrz kraju.

Omawiając sprawy ekonomiczno-finansowe przemysłu naftowego, autor podkreśla zgodną koegzystencję kapitałów francuskich (grupy CFP, CFR, Elf, Antar) i zagranicznych (Shell BP, Esso-Standard, Mobiloil i innych). Książka napisana w jesieni 1973 r. nie uwzględnia oczywiście zmian spowodowanych kryzysem energetycznym, wywołanym zwyżką cen ropy.

Omawiając przemysł cementowy autor przeprowadza analizę ekonomiczno-geograficzną, koncentrując się głównie na trzech cechach tego przemysłu: wielkości i ważności produkcji dla gospodarki kraju; specyfiki lokalizacji zakładów wytwórczych, która odznacza się znacznym rozproszeniem; oraz wysokiej koncentracji finansowo-ekonomicznej.

Te dwie ostatnio wymienione cechy znacznie wyraźniej występują w przemyśle szklarskim. Przemysł ten odznaczający się szybkim wzrostem produkcji cechuje duża różnorodność profilu produkcyjnego. Branża ta obejmuje zakłady o rozmaitej techni-

<sup>1</sup> W przedmowie do tej książki autor zapowiada trzecią część swego dzieła, poświęconą przemysłowi chemicznemu i włókiennicemu.

ce i odmiennym asortymencie produkcji. Jediną wspólną cechą jest przerabianie tego samego surowca. Zakłady szklarskie są jeszcze bardziej od cementowni rozproszone po całym kraju, ale przemysł szklarski cechuje jednocześnie duża koncentracja ekonomiczno-finansowa. Ogromna większość zakładów należy do dwóch wielkich przedsiębiorstw: St. Gobain i Boussois-Souchon-Neuvesel.

Koncentracja ekonomiczna cechuje prawie wszystkie branże wytwórcze. W piwowarstwie obserwuje się zarówno koncentrację ekonomiczną jak techniczną. W 1914 r. było we Francji 2828 browarów, w 1939 r. zostało już ich tylko 956, a w 1972 r. zaledwie 72. Są one zlokalizowane głównie w północno-wschodniej części kraju oraz w regionie Paryża. Na południe od Laory znajduje się zaledwie 10% browarów francuskich.

Cechą charakterystyczną w produkcji szampana jest kontrast pomiędzy rozproszeniem w pierwszej fazie produkcji i koncentracją — w drugiej. Produkcja ta ograniczona do ściśle określonego małego terytorium kraju ma duże znaczenie dla gospodarki narodowej ze względu na swój eksportowy charakter.

Podobnymi cechami: ściśle określoną lokalizacją, dużą liczbą niewielkich wytwórców, wysoką wartością produkcji, znacznym procentem zatrudnianych specjalistów i znacznym udziałem sprzedaży na eksport — odznaczają się prawie wszystkie gałęzie tzw. przemysłu dóbr luksusowych.

Przedstawiając te rozmaite zagadnienia autor prezentuje nam swoją ogromną erudycję oraz niespotykaną wśród geografów znajomość mechanizmu ekonomiczno-finansowego przedsiębiorstw kapitalistycznych, a także doskonałą znajomość technologii omawianych gałęzi produkcji.

J. Chardonnet odślania w swych książkach kulisy organizacji i ekonomiki przemysłu francuskiego. Przedstawia skomplikowaną strukturę wzajemnych zależności poszczególnych firm, koncernów, grup, filii itp. powiązań wewnątrzpaństwowych i międzynarodowych, holdingów i — jak w przypadku przemysłu naftowego — roli kapitału państwowego oraz planowane działanie państwowej polityki ekonomicznej.

Wyjaśniając skomplikowaną, a dla nas często dość trudną do rozszyfrowania, sytuację ekonomiczną i rynkową przemysłu francuskiego, autor równie głęboko wkracza w zagadnienia techniki produkcji. W przypadku przemysłu cementowego omawia warunki geologiczne i usytuowania kamieniołomów, w przypadku produkcji wina zagłębia się w szczegóły 4 cykli fermentacji szampana itd. Zamieszcza liczne szkice i schematy ilustrujące zasady określonych metod produkcyjnych. Zagadnienia finansowe splatają się w wywodach autora w nierozłączną całość logiczną z nowo pojawiającymi się metodami produkcji i wyjaśniają przyczyny takiej a nie innej lokalizacji przemysłu.

Prof. Chardonnet oparł omawiane tu studium — tak jak to czynił zawsze dotychczas — na doskonałej znajomości poszczególnych zakładów wytwórczych. Niezależnie od analizy posiadanych dokumentów i kontaktów z osobami decydującymi o rozwoju przemysłu, szuka on wytłumaczenia istniejących faktów w samych zakładach, odwiedzając je bądź to samemu, bądź to wraz z gronem swoich uczniów, uczestników seminarium Instytutu Nauk Politycznych w Paryżu. Stwierdzając stały rozwój przemysłu francuskiego, podkreślając dodatnie wyniki gospodarcze, stały postęp techniczny i ciesząc się z jego ekspansji na rynkach światowych, widzi jednocześnie błędy i piętnuje wady systemu zarządzania oraz polityki finansowej. Swoje stanowisko najwyraźniej określa w zdaniu podkreślającym zakończenie książki "...morfina i samozadowolenie nie stanowią środków polityki ekonomicznej".

*Ludwik Straszewicz*



J. H. Müller. *Methoden zur regionalen Analyse und Prognose*. „Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung”. Hannover 1973, s. 200.

Autor zebrał stosowane w praktyce planowania regionalnego najważniejsze metody analizy regionalnej i prognozowania. Omawiana pozycja składa się z pięciu części obejmujących szereg powiązanych tematycznie podrozdziałów systematyzujących zagadnienia polityki regionalnej oraz metody ich rozwiązywania.

Jednym ze szczególnie ważnych i aktualnych problemów w planowaniu regionalnym RFN jest problem wyznaczania obszarów lub miejscowości opóźnionych gospodarczo, wymagających pomocy ze strony państwa. O zagadnieniu tym traktuje część pierwsza. Wydaje się, iż przedstawienie tej kwestii przez J. H. Müllera jest nieco niejasne. Na s. 4 stwierdza on, że priorytety wyboru takich obszarów mogą być budowane alternatywnie z dwóch różnych punktów widzenia: 1) chęć usunięcia niedociągnięć rozwojowych na obszarach o poziomie rozwoju niższym niż przeciętny, 2) lub też wykorzystanie szczególnych możliwości rozwoju poszczególnych dziedzin gospodarczych obszaru jako bodźca dla jego ogólnogospodarczego wzrostu.

Pierwszy z dwu alternatywnych celów autor określa jako „Förderungsbedürftigkeit”, a drugi — jako „Förderungswürdigkeit”<sup>1</sup>. Na tej samej stronie autor niezbyt konsekwentnie stwierdza, że obie te orientacje istnieją równolegle obok siebie i że są one po części połączone ze sobą w niejednoznaczny sposób. Tak też chyba należałoby oba te pojęcia interpretować. Wydaje się, że przy analizie wyboru obszarów niedorozwiniętych gospodarczo, na których warto inwestować, w grę wchodzi zarówno pierwsze, jak i drugie pojęcie. Nie są to cele alternatywne, tj. wykluczające się. Określenie „die Förderungsbedürftigkeit von Gebieten” odnosi się do wszystkich obszarów o poziomie rozwoju gospodarczego niższym niż rozwój przeciętny, wymagających pomocy państwowej, a określenie „die Förderungswürdigkeit von Gebieten” wiąże się z wyborem spośród obszarów opóźnionych gospodarczo — takich obszarów, na których warto dokonywać dotacji państwowych, gdyż wzmocnienie ich szczególnej zdolności rozwojowej może przyczynić się do rozwoju pozostałych dziedzin gospodarki.

Zakresy znaczeniowe obu pojęć nie muszą się pokrywać. Zakres pojęcia „Förderungsbedürftigkeit” może być szerszy niż zakres pojęcia „Förderungswürdigkeit”. Dlatego też niezrozumiałe i błędne metodycznie jest stosowanie ich zamiennie przez autora w jednym i tym samym tytule (por. punkt 2, części A w spisie treści oraz punkt 2 części A na s. 7).

A oto metody analizy i prognozy regionalnej prezentowane w pracy J. H. Müllera: A) w części pierwszej: katalog wskaźników statystycznych stosowanych dla wyznaczania obszarów opóźnionych gospodarczo (dla określenia poziomu ich dobrobytu) metoda skalogramowa i analiza czynnikowa jako metody wyboru obszarów, na których „opłaca się” inwestować; metody określania centralności oraz metody wyznaczania optymalnego systemu ośrodków centralnych.

B) w części drugiej: metody badania struktury gospodarczej m. in. metoda przesunięć służąca porównaniu rozwoju analizowanego obszaru w dwu punktach czasowych z odpowiednim ogólnym rozwojem gospodarczym; metody badania struktury demograficznej.

C) w części trzeciej: analiza nakładów — wyników jako metoda badania zależności międzysektorowych w obrębie badanego regionu.

D) w części czwartej: metody prognozowania prawdopodobnego rozwoju obszarów (powszechne w użyciu metody graficzne, metoda ekstrapolacji trendu, metody wy-

<sup>1</sup> Oba te pojęcia używane są w obecnym rządowym programie przestrzennego zagospodarowania państwa, a także w programach rozwoju gospodarczego poszczególnych krajów związkowych.



prowadzone z innych metod, specyficzne metody prognoz ludnościowych, metody prognozowania regionalnego rozwoju gospodarczego, model prognostyczny w postaci przeciwstawienia podaży i popytu siły roboczej).

E) w części piątej: metody określania odpowiednich środków polityki regionalnej (porównawcza analiza kosztów oparta na teorii Webera, metody uwzględniające aspekty powiązań gospodarczych, jak np. analiza kompleksów przemysłowych, modele programowania matematycznego).

Wymienione powyżej metody nie są omówione w sposób dostatecznie wyczerpujący. Książka sygnalizuje istnienie szeregu zagadnień i związanych z nimi metod, ale wiadomości te nie są wystarczające dla pełnego rozwiązania problemów regionalnej polityki gospodarczej. Przytoczony przez autora wykaz literatury (112 pozycji) umożliwia jednakże pogłębienie i poszerzenie zakresu wiedzy w tej dziedzinie.

Jakkolwiek w porównaniu ze znaną obszerną (liczącą 784 strony) teoretyczną pracą W. Isarda traktującą o metodach analizy regionalnej<sup>2</sup> niewielkich rozmiarów 200-stronicowa praca J. H. Mullera stanowi podręczny przewodnik metodyczny, to jest ona zarazem zwięzłym studium, w przystępny sposób wprowadzającym w zagadnienia zastosowania metod statystycznych w praktyce gospodarczej. Z drugiej jednakże strony, ta zwięzłość i nierozwinięta podbudowa teoretyczna może błędnie sugerować praktykom, że analiza oraz prognoza regionalna jest tak bezproblemowa i prosta do przeprowadzenia.

Podsumowując, należy stwierdzić, że mimo pewnych zarzutów pod adresem powyżej omawianej pozycji, praca tego typu w dużej mierze zaspokaja potrzeby praktyki planowania regionalnego w krajach o tym samym ustroju i poziomie rozwoju gospodarczego co Republika Federalna Niemiec. Ma ona przede wszystkim znaczenie jako pierwszy krok na drodze zdobywania wiadomości w zakresie możliwości praktycznego wykorzystania narzędzi statystyczno-ekonomicznych.

Na naszym rynku księgarskim brak pracy o podobnym charakterze. Wydaje się, że choć niecelowe byłoby tłumaczenie tej książki, zapewne warto byłoby w oparciu o nią podjąć trud opracowania studium metod analizy i prognozy regionalnej w zastosowaniu do warunków gospodarki socjalistycznej i w ten sposób wyjść naprzeciw zapotrzebowaniom naszych planistów.

Irena Chudzyńska

*Agricultural Typology and Land Use. Proceedings of the Agricultural Typology Commission Meeting.* Edited by L. G. Reeds. McMaster University, Hamilton (Kanada) 1973, s. 350.

Jest to wydany pod redakcją L. G. Reedsa, profesora Mc Master University w Hamilton w Kanadzie, zbiór referatów wygłoszonych na posiedzeniu Komisji Typologii Rolnictwa Międzynarodowej Unii Geograficznej, które odbyło się w Hamilton w dniach 1—8 sierpnia 1972 tuż przed XXI Kongresem MUG. Komisja Typologii Rolnictwa została powołana do życia w 1964 r. na kongresie MUG w Londynie. Przewodniczącym jej jest od chwili powstania polski uczonec, prof. Jerzy Kostrowicki, którego rolę podkreślił otwierając obrady prof. C. Olmstead: „... podczas całych ośmiu lat życia Komisji jedna osoba była nie tylko jej organizatorem i przewodnikiem, lecz także jej koniem roboczym, ... dr Jerzy Kostrowicki z Instytutu Geografii z Warszawy był i jest Komisją”.

<sup>2</sup> W. Isard. *Metody analizy regionalnej — Wprowadzenie do nauki o regionach.* Warszawa 1965. PWN.

Posiedzenie w Hamilton było piątym z kolei posiedzeniem Komisji. Pierwsze, organizacyjne odbyło się w 1964 r. w Londynie. Kolejne odbyły się w 1966 w Meksyku, w New Delhi w 1968 roku (w czasie kongresu MUG) i w Weronie (Włochy) w 1970 roku<sup>1</sup>. We wrześniu 1974 r. odbyło się szóste posiedzenie Komisji ponownie w Weronie. Kolejne konferencje Komisji stanowiły kamienie milowe na drodze rozwoju badań typologicznych rolnictwa. Już na posiedzeniu w Indiach widać w referatach uczonych polskich — J. Kostrowickiego, W. Stoli i niedawno zmarłego W. Biegajły — krystalizującą się koncepcję tych badań<sup>2</sup>. Stały się one okazją do szerokiej wymiany poglądów wśród naukowców skupionych wokół Komisji. Efekty jej widać było już na konferencji w Weronie, gdzie do głosów polskich dołączyło się kilku dalszych specjalistów. Jednak dopiero posiedzenie w Hamilton stało się dowodem szerokiego rozpowszechnienia się koncepcji Komisji i ujednolicenia bądź upodobnienia poglądów licznych uczonych. Skład uczestników konferencji dowodzi, że Komisja objęła swą działalnością ośrodki naukowe w wielu krajach i różnych częściach świata — uczestniczyło w niej pięciu naukowców z europejskich krajów socjalistycznych, 13 z Europy Zachodniej, 11 z Ameryki Północnej oraz po 2 z Azji, Afryki i Ameryki Południowej. Poza tym obradom przysłuchiwało się wielu geografów kanadyjskich.

Recenzowany tom zawiera, poza tekstem referatu podstawowego, wygłoszonego przez J. Kostrowickiego i pozostałych 21 referatów<sup>3</sup>, test otwarcia oraz wprowadzenia do dyskusji nad referatem J. Kostrowickiego dokonane przez C. Olmsteda oraz listę uczestników konferencji. Tom ilustrowany jest licznymi mapami, tabelami i wykresami. Poza tym większość referatów zaopatrzonych jest w bibliografię poruszanej tematyki, zwłaszcza referaty H. F. Gregora, C. Vanzettiego, A. Olivio Cerna.

W podstawowym referacie konferencji J. Kostrowicki omówił teoretyczną koncepcję typologii rolnictwa świata, proponowany zestaw cech typologicznych oraz metody kojarzenia jednostek przestrzennych w typy. Autor zaproponował 20 cech diagnostycznych, w tym dwie charakteryzujące stosunki społeczno-własnościowe, dwanaście — technikę i organizację, a sześć produkcję rolniczą. Czternaście cech zostało ujętych w postaci mierzalnych wskaźników. Występujące w świecie wartości tych wskaźników pogrupowano w 5 klas, którym przypisano kolejno wartości od 1 do 5. W przypadku sześciu cech niemierzalnych występujące w świecie przypadki pogrupowano również w 5 klas, którym przypisano symbole literowe od A do E. Grupowania dokonano przy zastosowaniu metody dewiacji w połączeniu z graficzną metodą typogramów. Następnie autor dokonał wstępnego wyodrębnienia 24 typów

<sup>1</sup> Teksty referatów wygłoszonych na konferencji Komisji w New Delhi obejmuje tom *Essays on Agricultural Typology and Land Utilization*. Edited by Jerzy Kostrowicki and Wiesława Tyszkiewicz. „Geographia Polonica” 19, Warszawa 1970, s. 290; na konferencji w Weronie — tom *Agricultural Typology and Land Utilization*. Edited by Carlo Vanzetti. Center of Agricultural Geography. Verona 1972, s. 448.

<sup>2</sup> J. Kostrowicki. *Types of Agriculture in Poland. A preliminary Attempt at a Typological Classification*. (W:) *Essays on Agricultural Typology...* s. 99—110; W. Stola — *Procedure of Agricultural Typology. The Case of Poniżcie, Central Poland*. (W:) *Essays...* s. 111—118; W. Biegajło — *Production Properties of Agriculture of North — Eastern Poland. The Case of Białystok Voivodship*. (W:) *Essays...* s. 119—130.

<sup>3</sup> Przyczynkiem do rosnącej dominacji języka angielskiego jest fakt, że choć równouprawnionymi językami MUG są angielski i francuski, to jednak na 22 referaty jedynie 2 wygłoszone zostały w języku francuskim.



w światowym rolnictwie oraz, na podstawie ich przestrzennego rozmieszczenia, podzielił świat na 10 regionów rolniczych<sup>4</sup>.

Najważniejszą grupę wśród wygłoszonych referatów stanowiły liczne próby zastosowania metod typologicznych do różnych obszarów. J. Bonnamour<sup>5</sup> oraz J. Klatzman przedstawili próby typologii rolnictwa Francji — J. Bonnamour w oparciu o 177 grup regionów rolniczych, a J. Klatzman o 90 departamentów. J. R. Anderson przedstawił próbę typologii rolnictwa Południa USA, S. A. Agboola — zachodniej Nigerii, R. S. Odingo — Kenii, A. O. Ceron — stanu Sao Paulo w Brazylii, Chung-Myun Lee — Korei Południowej. Nieco inny, choć zbliżony charakter miały kanadyjskie referaty — H. A. Wooda dotyczący Ameryki Łacińskiej i M. T. Sundstroma — stanu Ontario w Kanadzie. Nie wszyscy z tych autorów decydują się jeszcze na określenie swej pracy jako typologii, zachowując inne terminy, jak systemy gospodarowania (J. Bonnamour), regionalizacja (Chung-Myun Lee) oraz klasyfikacja (H. Wood, A. Ceron), choć prace ich mają w zasadzie charakter typologiczny.

Autorzy wspomnianych referatów starają się dobrać możliwie najlepszą metodę typologii i możliwie najlepszy zestaw cech diagnostycznych. Zaproponowali oni szereg nowych cech diagnostycznych, niektóre interesujące, jak na przykład wskaźnik produkcji rolniczej na 1 gospodarstwo (J. Bonnamour), który może w wielu przypadkach przy porównaniach światowych lepiej oddawać stopień koncentracji rolnictwa niż przyjęty dotychczas wskaźnik powierzchni użytków rolnych przypadających średnio na 1 gospodarstwo. Niektórzy podkreślali potrzebę wprowadzenia wskaźnika wielkości sumy nakładów na gospodarstwo (C. Olmstead) lub powierzchni użytków rolnych (J. Bonnamour). Wskaźnik ten, choć interesujący, wydaje się nierealny do zmierzenia w stosunku do decydującej większości obszarów użytkowanych rolniczo. Doborem cech diagnostycznych bez próby ich zastosowania zajęli się też V. Bonuzzi (Włochy).

Poważnym argumentem co do trudności badań typologicznych był brak odpowiednich danych statystycznych. Tymczasem próby S. Agbooli i R. Odingo dowodzą, że metoda przyjęta przez Komisję pozwala na przełamanie tej bariery, umożliwiając doszacowanie brakujących danych. Z drugiej strony okazało się, że z danymi statystycznymi w niektórych krajach słabo rozwiniętych nie jest tak źle, jak na ogół uważano. Zasadniczo odmienny od wspomnianych był referat A. Duckhama (W. Brytania)<sup>6</sup>, który zaproponował opracowaną przez niego i przez A. N. Masefielda klasyfikację tzw. systemów rolnictwa, zamieszczając teoretyczny model ich różnicowania w zależności od warunków klimatycznych i intensywności nakładów.

Interesującą próbę wprowadzenia podejścia systemowego do badań typologicznych przedstawił J. Felizola Diniz (Brazylia), który starał się stworzyć model systemu charakterystyczny dla określonego typu rolnictwa (w tym przypadku typu rolnictwa opartego na plantacyjnej uprawie trzciny cukrowej). Ciekawą rze-

<sup>4</sup> Z konieczności dajemy jedynie zarys treści referatu. Problematyka omówiona w referacie została zaprezentowana w artykule J. Kostrowicki. *Próba typologii rolnictwa świata*. „Przegl. Geogr.” t. XLIV, z. 3, 1972, s. 395—435.

<sup>5</sup> Referat J. Bonnamour stanowił zarys szerszej pracy: J. Bonnamour, Ch. Gillette, Y. Geurmond. *Les systèmes régionaux d'exploitation agricole en France. Méthode d'analyse typologique*. „Etudes rurales” MCMLXXI 43—44, s. 78—168.

<sup>6</sup> Ob. A. N. Duckham i G. B. Masefield. *Farming systems of the World*. London 1971, 542 s. Fragment pracy przetłumaczony został na język polski — A. N. Duckham, G. B. Masefield. *Rozmieszczenie i intensywność systemów rolniczych*. „PZLG” 1973 z. 1 ss. 129—145.



czą byłoby opracowanie metod systemów dla każdego wyróżnionego przez Komisję typu rolnictwa światowego.

Szereg referatów luźniej wiązało się z pracami typologicznymi. Interesującą analizę rolnictwa duńskiego dał A. Kampp, a chińskiego Cheng-Siang Chen (Honk Kong). Do ciekawych wniosków doszli J. P. Saxena i B. P. Panda (Indie), którzy podjęli próbę znalezienia najlepszej, w warunkach indyjskich, metody określania kierunków użytkowania ziemi. Po zastosowaniu metod Weavera, Kikukazu Doi<sup>7</sup> i Kostrowickiego<sup>8</sup> autorzy stwierdzili, że metoda polska, opracowana początkowo dla zasadniczo odmiennych warunków rolnictwa polskiego, najlepiej w warunkach indyjskich zdała egzamin.

Recenzowany tom wydaje się godny polecenia wszystkim, którzy interesują się zagadnieniami przestrzennymi rolnictwa. Kierunek typologiczny odgrywa obecnie coraz większą rolę w geografii rolnictwa, a recenzowany tom zawiera szeroki wybór najnowszych poglądów na ten problem.

Roman Kulikowski, Jacek Szyrmer

S. Liszewski. *Użytkowanie ziemi w miastach województwa opolskiego*. Opole 1973 r. s. 209. Instytut Śląski.

W związku ze stałymi i szybkimi postępami urbanizacji — na czoło problemów współczesnych miast wysunęło się zagadnienie racjonalnego wykorzystania przestrzeni miejskiej. Studia nad użytkowaniem ziemi w mieście pozwalają zbadać proces zagospodarowywania obszaru, obecny stan użytkowania i jego intensywność oraz są podstawą planów i prognoz.

Celem pracy S. Liszewskiego jest poznanie aktualnego stanu użytkowania ziemi w badanych 33 miastach, wykrycie przyczyn i praw rządzących wielkością, intensywnością użytkowania i układem przestrzennym poszczególnych form wykorzystania ziemi. Autor dąży także do wyznaczenia i zanalizowania typów miast z punktu widzenia sposobu i intensywności użytkowania ziemi. W badanych miastach wyróżniono 11 grup użytków: tereny mieszkaniowe, produkcyjne, komunikacyjne, usługowe, zieleni i rekreacji, inne tereny zainwestowane, sady i ogrody, użytki rolne, lasy i zadrzewienia, wody oraz nieużytki. Na podstawie różnic w charakterze gospodarczym, a głównie w przekształceniu środowiska geograficznego, wydzielono dwie główne grupy form: tereny zagospodarowane i tereny wolne. W pierwszej z nich dominują tereny mieszkaniowe, produkcyjne i komunikacyjne. Stopień wykorzystania terenów mieszkaniowych mierzy autor przy pomocy gęstości zaludnienia oraz technicznego wskaźnika intensywności zabudowy. Natomiast tereny produkcyjne charakteryzuje wskaźnikiem liczby zatrudnionych w produkcji na 1 ha terenów produkcyjnych. W dalszej analizie wyróżniono i scharakteryzowano w tej grupie użytków tereny przemysłu, budownictwa i intensywnego rolnictwa. Omawiając tereny komunikacyjne autor stwierdza, że ich wielkość jest wprost proporcjo-

<sup>7</sup> Omówienie metod Weavera i Kikukazu Doi zawierają artykuły K. Bieleckiej. *Metody określania elementów wiodących w strukturze. Modyfikacje metody J. C. Weavera*. „Przegl. Geogr.” t. XLIII, z. 1—2, 1971, s. 19—36 oraz tejsze autorki *Badania Johna C. Weavera nad strukturą przestrzenną rolnictwa*. „Przegl. Geogr.” t. XXXIV, z. 4, 1962, s. 773—779.

<sup>8</sup> Ob. J. Kostrowicki, R. Kulikowski. *Przeglądowe zdjęcie użytkowania ziemi (Projekt instrukcji)*. „Dokumentacja Geograficzna” 1971, z. 2, s. 27 + klucz znaków.

nalna do powierzchni terenów zagospodarowanych oraz liczby mieszkańców, zależy także od stopnia skupienia zabudowy oraz od funkcji miasta. Należy zgodzić się z uwagą autora, że wskaźnik intensywności wykorzystania terenów komunikacyjnych, rozumiany jako ilość mieszkańców na 1 ha terenów komunikacyjnych, jest wartością fikcyjną. Stosunkowo nowym elementem w obrębie miast są tereny zieleni i rekreacji. O wielkości i występowaniu tych obszarów decyduje liczba mieszkańców, struktura gospodarcza oraz wiek miasta. Wskaźnik liczby mieszkańców na 1 ha tych terenów „obrazuje potencjalną intensywność użytkowania omawianych terenów przez mieszkańców konkretnego miasta” (s. 125). Najmniej terenochłonną grupą użytków są w miastach opolskich tereny usługowe. Ich wielkość jest wprost proporcjonalna do liczby mieszkańców miast, związana jest z funkcją administracyjną, zależy też od wielkości obsługiwanego zaplecza oraz od przeszłości miasta. Na zakończenie charakterystyki obszarów zagospodarowanych omawia autor inne tereny zainwestowane. W grupie tej znalazły się obok siebie formy użytkowania wskazujące na zupełnie inne rodzaje działalności — tereny zakładów gospodarki komunalnej oraz tereny odgruzowane i ruiny.

Podstawową pod względem wielkości grupą terenów wolnych są w miastach opolskich użytki rolne. Szerzej omówiono grunty orne, wskazując na determinujący wpływ, jaki mają na ich gospodarze wykorzystanie warunki glebowe i wodne. Pozostałe tereny wolne to lasy i zadrzewienia, wody oraz nieużytki, które zajmują w miastach opolskich większą powierzchnię niż „sady i ogrody w uprawie polowej”.

W zakończeniu pracy dokonano typologii miast ze względu na charakter użytkowania ziemi. W celu określenia typu użytkowania posłużono się taksonomiczną metodą różnic przeciętnych Czekanowskiego. Do badań typologicznych przyjęto dwie grupy cech: odsetek poszczególnych użytków w terenach zagospodarowanych miast oraz intensywność użytkowania. Wyróżniono 8 grup miast. Ich analiza pozwoliła wysunąć wnioski, które stały się podstawą do określenia czterech głównych typów miast w woj. opolskim.

Dużo dodatkowych informacji wnoszą przypisy. Dołączony do pracy wykaz literatury liczy 129 pozycji.

Posiadając bardzo dokładny materiał faktograficzny zebrany w wyniku szczegółowego kartowania (1:2000, 1:5000), autor zdecydował się na syntetyczną klasyfikację form wykorzystania ziemi. Jej podstawą była funkcja, jaką poszczególne tereny pełnią w mieście. Klasyfikacja oparta na takim kryterium pozwoliła wyróżnić 11 grup, z których każda była zespołem form o określonej funkcji, np: tereny produkcyjne, usługowe, użytki rolne. Podział obszaru miasta na części o określonych funkcjach spowodował że główne grupy użytkowania są zarazem zespołem różnych obszarów jednolitych funkcjonalnie, lecz złożonych z bardzo różnych form użytkowania ziemi.

W Instytucie Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego wykonano szereg prac traktujących o użytkowaniu ziemi w obrębie Krakowa i innych miast Polski południowej. Stosuje się w nich inną klasyfikację, według której typowe formy zagospodarowania miejskiego to użytki techniczne, np: domy, garaże, drogi, parkingi, tereny budowy, podwórze... Taka klasyfikacja w oparciu o posiadane dokładne materiały kartowania, w skali 1:1000 pozwala m. in. zbadać proporcje między terenami martwymi i czynnymi biologicznie, wyróżnić pewne typy zagospodarowania oraz wyznaczyć strefy funkcjonalne.

Niesłuszne wydaje się dzielenie użytków rolnych na tereny produkcyjne i tereny wolne. Zarówno grunty orne jak i łąki, pastwiska, sady i ogrody są terenami produkcyjnymi. Różnice przejawiają się w stopniu intensywności ich wykorzystania. W przypadku analizowania terenów produkcyjnych nasuwa się pytanie, będące też zastrzeżeniem samego autora, o słuszności łącznego potraktowania różnych form produkcji i sumarycznego charakteryzowania ich jednakowymi wskaźnikami, choć



wymagają one na jednego zatrudnionego lub na jednego mieszkańca powierzchni różnej wielkości. Dyskusyjne jest łączenie w jedną formę użytkowania terenów baz budowlanych i terenów zabudowywanych obecnie, które stanowią potencjalnie i to w krótkim czasie zupełnie inny rodzaj użytków. Zauważa się dysproporcję w omawianiu poszczególnych grup form. Odczuwa się niedosyt informacji o terenach komunikacyjnych (12 stron), szczególnie w porównaniu z terenami mieszkaniowymi (30 stron) i produkcyjnymi (32 strony). Pewne prawidłowości podawane są bez wyjaśniania ich przyczyn np: na s. 117 „Najmniejsze znaczenie forma ta (tereny komunikacyjne) posiada w miastach o dużej liczbie terenów przemysłowych”. Niepełna jest charakterystyka terenów usługowych. W miastach duży procent usług (nieuwzględnionych przez autora) skupia się w niższych kondygnacjach budynków mieszkalnych. Wskaźnik liczby mieszkańców na 1 ha terenów usługowych nie świadczy w tej sytuacji o faktycznej intensywności wykorzystania, podobnie jak w przypadku miast ośrodków lokalnych.

Opracowanie S. Liszewskiego zostało oparte na oryginalnych, szczegółowych i niezwykle pracochłonnych badaniach 33 miast. Dużą wartość metodyczną, poznawczą i praktyczną rozprawy podnosi fakt przeprowadzenia typologii miast w oparciu o wielkość i intensywność użytkowania ziemi. Opracowanie ma duże znaczenie dla badań regionalnych. Autor daje bowiem obszerną charakterystykę rozwoju i stanu zagospodarowania miast woj. opolskiego.

W dalszych badaniach nad użytkowaniem ziemi w miastach trzeba dążyć do wypracowania w pełni zadowalającej metody kartowania przestrzeni miejskiej i sporządzania „map miasta” według jednolitych zasad. Podniesie to wartość tych studiów zarówno merytoryczną, jak i praktyczną (umożliwienie szerszego zastosowania wyników w praktyce urbanistycznej). Tradycyjna współpraca geografii osadnictwa i urbanistyki zacieśni się jeszcze bardziej.

*Grażyna Praweńska-Skrzypek*

H. Carter. *The study of urban geography*. London (1972 — I wyd., 1973 — II wyd.), s. XIV + 346. Edward Arnold.

Profesor Harold Carter z University College w walijskim mieście Aberystwyth napisał wartościową pracę z zakresu geografii miast. Treść książki — przeznaczonej głównie dla studentów pragnących rozszerzyć podstawowy kurs geografii ekonomicznej — podzielił autor na piętnaście różnej długości rozdziałów. Nieco ponad 25% objętości publikacji poświęcił H. Carter teoriom sieci osadniczej, a pozostałą, większą część — wewnętrznej strukturze miasta.

Dynamiczny rozwój geografii miast, jaki obserwujemy obecnie, nastąpił według autora wskutek: 1) odrzucenia stereotypu, mówiącego iż lokalizacja miasta określa bezpośrednio jego charakter, 2) samego wzrostu miast i powstawania konurbacji, 3) pilnej potrzeby przebudowy i modernizacji mieszkalnictwa, oraz 4) zmian w nauczaniu geografii, co przyczyniło się także do podejmowania bardziej systematycznych studiów w tym zakresie.

Zgodnie z obecnie obowiązującym w geografii ekonomicznej paradygmatem, Carter zwraca uwagę na sposób rozpatrywania zjawisk, a nie tylko na przedmiot badania. Twierdzi on, że chociaż przedmiotem badania są zjawiska i procesy urbanistyczne, sposób podejścia jest geograficzny tak długo, jak dotyczy aspektów rozmieszczenia przestrzennego. Tym co różni geografów od przedstawicieli innych dyscyplin jest rozpatrywanie organizmu miejskiego jako pewnej całości, a nie jego pojedynczych fragmentów.



Według autora istnieją co najmniej trzy różne pojęcia procesu urbanizacji. Pierwsze — behawiorystyczne związane z nabywanym doświadczeniem jednostek i miejskim wzorcem postępowania. Drugie — strukturalne wiąże się z przechodzeniem społeczeństw od zajęć rolniczych do pozarolniczych i wynikającymi stąd zmianami w strukturze gospodarki. Wreszcie, w ujęciu demograficznym proces urbanizacji jest widziany jako prowadzący do koncentracji ludności w wybranych ośrodkach.

Carter omawia kolejno pierwsze próby klasyfikacji miast: według Redfielda i Singera (miasta orto- i heterogenetyczne) oraz według Hoselitz'a (miasta produkcyjne i pasożytnicze). Znacznie obszerniej traktuje funkcje miast i wyprowadzoną na ich podstawie klasyfikację funkcjonalną. Widać tutaj wyraźnie stopniowanie rozpatrywanych metod: od prostej klasyfikacji miast amerykańskich Harris'a z 1943 r., przez pracę Nelsona z 1955 r., zagadnienia bazy ekonomicznej (Mattila i Thompson Alexandersson, Ullman i Dacey) aż do analizy czynnikowej (Moser i Scott).

Starannie opracowuje autor dwa następne zagadnienia — funkcje i teorię ośrodków centralnych oraz wyznaczanie hierarchii i strefy wpływów miast. W prosty sposób wyjaśnia Carter podobieństwa i różnice w teoriach Christallera i Loscha. Jednocześnie zwraca należyłą uwagę na statykę obu teorii, w których nie uwzględnia się elementów wzrostu i upadku miast.

Carter podaje kilka częściej stosowanych metod, określających hierarchię miast: współczynnik lokalizacji, miarę centralności Christallera i zastosowanie technik grafowych. W tym ostatnim przypadku wykorzystuje studium Nystuena i Dacey'a<sup>1</sup>, którzy badali hierarchię 40 wybranych ośrodków stanu Washington w oparciu o międzymiastowe rozmowy telefoniczne.

Dalsza część książki poświęcona jest wewnętrznej strukturze miasta. Pierwszym szerzej omówionym zagadnieniem jest analiza planu i — bezpośrednio z nią związany — terytorialny wzrost miast, ukazany w kilku przekrojach czasowych. Według autora, dwa aspekty geografii matematycznej mają związek z planem miasta. Są to: analiza kształtu proponowana przez Bungego<sup>2</sup> oraz opis układów liniowych, np. sieci ulic z zastosowaniem wskaźników Kansky'ego<sup>3</sup>. Na licznych przykładach Carter rozpatruje wpływ różnych czynników (gospodarczych, religijnych) na plan miasta i stara się odejść od historyczno-opisowego kierunku, który często jeszcze dominuje. Autor częściowo przechodzi do uogólnień, nie zadawalając się ujęciem uszczegółowiającym.

Jeśli chodzi o strukturę użytkowania ziemi, to Carter wyróżnia trzy główne podejścia: 1) ekologiczne, 2) ekonomiczne oraz 3) behawiorystyczne. W koncepcji ekologicznej przedstawia krytykę koncentrycznego modelu Burgessa. Nie wdając się w szczegóły można wyróżnić tutaj trzy stanowiska polemistów Burgessa: a) destruktywny krytycyzm, odrzucający tezy modelu, b) umiarkowany krytycyzm, mający na celu korektę i rozwinięcie modelu, i c) prezentacja modelu w formie dedukcyjnej. Podejście ekonomiczne (przedstawiciele: Hurd, Haig, Ratcliff, Berry, Knos, Alonso) łączy sposób użytkowania z ceną ziemi w mieście, i jest przedstawione w omawianej pracy jako swoista reakcja na koncentryczny model Burgessa. Wreszcie podejście trzecie, behawiorystyczne, wykorzystujące działania jednostek, instytucji i przed-

<sup>1</sup> J. D. Nystuen, M. F. Dacey, 1961. *A graph theory interpretation of nodal regions*. „The Regional Science Association, Papers, vol. VII, s. 29—42. Także w: „Geographia Polonica”, 1968, vol. 15, s. 136—151.

<sup>2</sup> W. Bunge, 1966. *Theoretical geography*. „Lund Studies in Geography”, ser. C, No 1. Lund: C. W. K. Gleerup Publishers (II wyd. rozszerzone — 1973).

<sup>3</sup> K. J. Kansky, 1963. *Structure of transport networks: relationships between network geometry and regional characteristics*. „Research Papers”, No. 84. University of Chicago: Department of Geography.

siębiorstw; w wyniku tego postępowania zachodzą zmiany w strukturze użytkowania ziemi w mieście (Chapin, Rannels).

Wiele miejsca poświęca autor poszczególnym rodzajom użytkowania ziemi, zwłaszcza śródmieściom i terenom mieszkaniowym. Tak więc nie ogranicza się do jednej definicji centrum handlowo-usługowego, a pokazuje metody jego delimitacji (szacunek wartości ziemi, wysokość czynszu na jednostkę powierzchni, wysokość podatku, gęstość zaludnienia, przepływy pieszych, obroty handlu detalicznego, rodzaj użytkowania terenu, proste wskaźniki zabudowy i intensywności wykorzystania powierzchni). Na przykładzie Cardiffu autor pokazuje procesy historyczne rządzące rozwojem centrum, dalej sposoby wyznaczania i przesuwania się środków ciężkości CBD (na przykładzie Manchesteru).

Równie, może nawet zbyt szczegółowo omawia autor tereny mieszkaniowe miasta, strukturę typów domów i społeczną charakterystykę obszarów mieszkaniowych. Zaznacza się tutaj nowoczesne ujęcie procesowe (praca Morilla). W rozdziale poświęconym mieszkalnictwu widać duży wpływ i związek z socjologią.

Znacznie skomniej potraktowano strefę podmiejską i zagadnienie lokalizacji szczegółowej przemysłu.

W końcowym rozdziale Carter znów wraca do teorii ośrodków centralnych, tym razem w celu ustalenia związków i zależności między hierarchią a rozmieszczeniem centrów handlowych w obrębie miasta.

Pracę uzupełniają trzy skorowidze: rzeczowy, osobowy i nazw geograficznych.

Przechodząc do oceny pracy należy stwierdzić, że dobór materiału w zasadzie odpowiada współczesnym tendencjom i rozwojowi badań. We współczesnej geografii punkt ciężkości przesuwa się bowiem w kierunku badania wewnętrznej struktury miasta, a jednocześnie zwraca się mniejszą uwagę na hierarchię i klasyfikację systemu miast. Szkoda tylko, że niektóre rodzaje użytkowania ziemi w mieście zostały skromniej uwypuklone, jak np. przemysł, lub w ogóle pominięte — przykładowo transport i tereny rekreacyjne.

Układ pracy jest właściwy, ale można zastosować także inny (o co oczywiście nie można mieć pretensji do autora!), który nasunął się niżej podpisanemu. Chodzi mianowicie o wykorzystanie teorii Christallera jako momentu „wiążącego” hierarchizację systemu miast z badaniem ich struktury wewnętrznej. Wówczas po omówieniu teorii sieci osadniczych, można by przejść do hierarchii centrów handlowo-usługowych w obrębie miasta, a następnie innych rodzajów użytkowania ziemi.

Mosną stroną publikacji są dobrze dobrane przykłady. W dużej ilości przypadków wykorzystuje się miasta walijskie, znane autorowi z autopsji, a jednocześnie posiadające dużą wartość dydaktyczną, również dla polskiego czytelnika. Nie bez znaczenia jest komunikatywność tekstu i sposób wykładu: stawianie pytań i poszukiwanie odpowiedzi. Autor przywiązuje bowiem dużą wagę do właściwej interpretacji genezy rozpatrywanych zjawisk i procesów. Rekapitułując, wartościową książkę Cartera można polecić geografom, interesującym się współczesną problematyką miast.

Zbigniew Taylor

Z. Mikołajewicz. *Urbanizacja wsi w woj. opolskim*. Opole 1973, s. 111, 11 map, 3 wykresy. Instytut Śląski.

Proces urbanizacji, do niedawna traktowany jako proces rozwoju miast i wzrostu udziału ludności miejskiej w ogólnym zaludnieniu jakiegoś kraju lub regionu, od pewnego czasu traktowany jest jako zjawisko złożone, wieloaspektowe. Większość zajmujących się problematyką urbanizacyjną odeszła również od przekonania, że



urbanizacja ogranicza się do zmiany stosunków ekonomicznych, demograficznych i socjologicznych w mieście. Obecnie przeważa opinia, że urbanizacja stała się zjawiskiem powszechnym i dotyczy również obszarów wiejskich. Stąd też wynika potrzeba podejmowania prac traktujących o urbanizacji wsi.

Omawiana praca Zb. Mikołajewicza dotyczy urbanizacji wsi w woj. opolskim. Ta niewielka praca jest interesującym ze względów metodycznych i merytorycznych studium przeobrażeń wsi opolskiej dokonujących się w wyniku rozwoju społeczno-gospodarczego.

Praca jest zwięzła, o logicznej konstrukcji, napisana jasnym, dobrym stylem. Całość dzieli się na sześć rozdziałów, poprzedzonych wprowadzeniem, w którym autor charakteryzuje problem urbanizacji wsi i prezentuje przyjętą przez siebie metodę badawczą i zamkniętych zakończeniem, zawierającym podsumowanie i wnioski ogólne.

Po scharakteryzowaniu sieci osadniczej (sieć miast i wsi), autor omawia stan zurbanizowania wsi opolskiej i postępy tego procesu w okresie 1950—1970. Proces urbanizacji analizowany jest przy pomocy dwunastu mierników. Jednostką odniesienia w większości przypadków jest gromada, sporadycznie wieś. Aspekt ekonomiczny urbanizacji scharakteryzowany jest przy pomocy 5 wskaźników — udział ludności pozarolniczej, względny przyrost ludności pozarolniczej, odsetek ludności w wieku 18—59 lat zatrudnionej poza rolnictwem, odsetek kobiet zawodowo czynnych w rolnictwie i odsetek ludności w wieku 60 i więcej lat pracujących w rolnictwie. Z kolei aspekt demograficzny scharakteryzowany jest również przy pomocy pięciu mierników — liczba mieszkańców, tempo przyrostu ludności, gęstość zaludnienia, przeciętne zaludnienie jednej wsi i współczynnik demograficznego obciążenia ludności.

Dla prześledzenia aspektu przestrzennego urbanizacji autor użył dwóch wskaźników — stosunek terenów zabudowanych do obszarów użytków rolnych i przyrostu izb mieszkalnych w nowym budownictwie na wsi w latach 1960—1967. Aspektu społecznego, któremu poświęcony jest niewielki pięciostronnicowy rozdział, autor ilościowo nie badał, ograniczając się do charakterystyki słownej tego zjawiska.

Kolejność omawiania poszczególnych zagadnień, a także jego szczegółowość nie budzą w zasadzie zastrzeżeń. Autor wychodzi ze słusznego założenia, że motorem wszelkich przeobrażeń są zmiany zachodzące w bazie ekonomicznej, w funkcjach osiedli, i że one decydują o zmianach demograficznych, przestrzennych i socjologicznych. Analiza zawarta w rozdziałach 2, 3 i 4 stanowi na ogół dobrą podstawę do wyznaczenia przestrzennego zasięgu analizowanych zjawisk. Wydaje się jednak, że analizę stopnia obciążenia autor potraktował nieco formalnie, traktując ją wyłącznie jako jeden z wyznaczników demograficznego aspektu urbanizacji. Wskaźnik obciążenia jest również w dużym stopniu wyznacznikiem ekonomicznego aspektu urbanizacji (w tym przypadku odnosić należy dzieci, młodzież niepracującą i starców do ogółu ludności pracującej), przy tym różnicuje się wyraźnie jeżeli chodzi o ludność rolniczą i poza rolniczą. Jeżeli chodzi o aspekt demograficzny, interesujące byłoby prześledzenie postępów starzenia się całej ludności, a nie tylko ludności zatrudnionej w rolnictwie. Natomiast w analizie aspektu przestrzennego interesująca mogłaby być analiza dynamiki zmian udziału różnych użytków w ogólnej powierzchni jednostek badanych (gromad lub wsi).

W badaniu przestrzennego zróżnicowania stopnia urbanizacji wsi autor nie poprzestaje na dokonaniu szczegółowej analizy różnych cech urbanizacji. Poszczególne wskaźniki pozwalają na wyznaczenie obszarów o różnym stopniu zaawansowania badanego zjawiska. Zasięg przestrzenny i stopień natężenia poszczególnych cech są w dużym stopniu zróżnicowane, mimo wyraźnie zarysowanej zgodności tendencji i kierunków zmian. Z tego powodu autor podjął próbę przedstawienia procesu urbanizacji wsi woj. opolskiego w formie zintegrowanej, do czego służyć



miała jedna z metod analizy wieloczynnikowej, tj. metoda głównych składowych H. Hotellinga.

Ta próba syntetycznego przedstawienia stopnia zurbanizowania terenów wiejskich jest interesująca — szkoda jednak, że autor potraktował ją nazbyt lakonicznie, prezentując w sposób nadmiernie zwarty zarówno założenia jak i wyniki. Wprawdzie zwartość opracowania, wyeliminowanie wielosłownia, logiczna konstrukcja są cechą pozytywną dzieła, nie byłoby jednak usterką, gdyby ustalenia faktyczne autor sam zinterpretował, wyjaśnił, nie pozostawiając tego zadania dobrej woli, chęci czy umiejętności czytelnika.

Omawiana praca, jak to podkreśliłem, jest interesująca i wartościowa, może mieć znaczenie nie tylko poznawcze, lecz także praktyczne. Wydaje mi się, że podjęcie prac zbieżnych tematycznie, a dotyczących innych obszarów naszego kraju jest uzasadnione i pożądane. Niemniej jednak z niektórymi wnioskami wysnutymi przez autora można i należy dyskutować. Prawdą jest, że proces urbanizacji wsi przebiega nie tylko tam, gdzie są wielkie miasta, że nie jest to zjawisko przejściowe związane z wczesnym stadium uprzemysławiania, że istnieje szereg przesłanek stabilizujących rozerwanie miejsc pracy i zamieszkania, że istnieje potrzeba podjęcia prac nad sporządzeniem nowych planów zagospodarowania przestrzennego różnych jednostek administracyjnych (powiat, gmina). Równocześnie jednak pamiętać należy, a dotyczy to zarówno prowadzących badanie, jak też podejmujących decyzje gospodarcze, że dzisiejszy układ osadniczy Polski (również woj. opolskiego) jest w znacznym stopniu nieracjonalny (nadmierne rozproszenie osadnictwa), że żywiołowo postępująca urbanizacja wsi zawiera wiele elementów negatywnych, które należy usunąć, że przestrzeń mamy ograniczoną i należy nią mądrze gospodarować, że kształtując układy osadnicze uwzględniać należy nie tylko dotychczasowe tendencje, lecz także przyszłe (przewidzieć to należy choćby tylko w generalnym zarysie) potrzeby i możliwości.

Witold Kusiński

J. Kroszel. *Infrastruktura społeczna w teorii i praktyce gospodarki socjalistycznej*, Warszawa—Wrocław 1974, s. 287, 109 tabel, bibliogr., streszcz. ros., ang, niem. Instytut Śląski.

Praca habilitacyjna J. Kroszela, ekonomisty o długoletnim stażu planistycznym, obecnie pracownika naukowego Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Opolu, a zarazem kierownika Zakładu Nauk Ekonomiczno-Społecznych Instytutu Śląskiego, przedstawia wyniki badań nad miejscem i rolą infrastruktury społecznej (i.s.) w gospodarce socjalistycznej. Temat podjęty przez Autora należy do stosunkowo często ostatnio omawianych w polskim piśmiennictwie ekonomicznym, na co wskazuje obszerna bibliografia, zawierająca jednak wyłącznie pozycje wydane w jęz. polskim (przytoczono tylko jedną pracę w jęz. angielskim). Ze względu na szereg aspektów przestrzennych, recenzowana praca może również zainteresować geografów zajmujących się problematyką struktur regionalnych. Warto przy tym zaznaczyć, że zainteresowania geografii ekonomicznej problematyką i. s. idą jeszcze dalej, traktowana jest ona bowiem jako jeden z elementów kształtujących układy osadnicze (B. Malisz), gdyż pomiędzy rozwojem demograficznym i gospodarczym osiedli a i. s. stwierdzono istnienie szeregu zależności. Sama praca J. Kroszela zawiera również pewne ujęcie geograficzne, gdyż... „jej celem było pełniejsze naświetlenie zależności między rozwojem gospodarczym a i. s. poprzez przestrzenne ujęcie tego zagadnienia...”, przy czym Autor pokazał, że rozwój i. s. jest istotnym elementem strukturalnego rozwoju regionu.

Omawiane studium składa się z trzech wyraźnie wyodrębniających się części. W pierwszej Autor przedstawia wyłącznie problemy teoretyczne i. s., precyzując m. in. jej zakres przedmiotowy („urządzenia i instytucje świadczące usługi w zakresie kształtowania i wychowania, nauki, ochrony zdrowia, rekreacji i kultury oraz pomocy społecznej, zaspokajające potrzeby człowieka o charakterze jednostkowym, niezbędne dla tworzenia i funkcjonowania sfery produkcyjnej w sposób bezpośredni i pośredni” — s. 27) oraz rozwijając koncepcję wydzielenia funkcji produkcyjnej i konsumpcyjnej i. s. W rezultacie przyjętych założeń J. Kroszel dochodzi do nowej koncepcji alokacji infrastruktury oraz czynników i zależności ją określających, ostrzegając przed konsekwencjami zbyt mechanicznego przeniesienia z gospodarki kapitalistycznej do socjalistycznej trendów rozwojowych w zakresie wzrostu udziału zatrudnienia w usługach społecznych w stosunku do ogólnego zatrudnienia (s. 62).

Z punktu widzenia geograficznego szczególnie interesujący jest rozdział 6 części I *Rozwój i. s. w regionach*, w którym Autor stosuje m. in. analizę systemową oraz pojęciowy aparat cybernetyki, zwracając również uwagę na dotychczas niedoceniane związki między poszczególnymi gałęziami infrastruktury. Wobec różnego zasięgu terytorialnego oddziaływania usług świadczonych przez i. s. sformułowanie to nabiera dodatkowego aspektu naukowo-poznawczego i praktycznego. Podkreślając wybitnie przestrzenny charakter i. s. wynikający z usługowego charakteru jej działalności oraz fakt istnienia wyraźnych różnic w wyposażeniu poszczególnych regionów („...,praktycznie obszarami lepiej wyposażonymi w Polsce są tylko wielkie miasta i wielkie aglomeracje miejskie...” — s. 114), nie docenia jednak Autor znaczenia procesu urbanizacyjnego w sposób adekwatny do właściwej jego roli w procesie kształtowania struktury społeczno-gospodarczej regionu (por. modelowe ujęcie typów regionów pod względem zaawansowania rozwoju — s. 104).

Część druga pracy poświęcona jest omówieniu tendencji i proporcji rozwoju i. s. w skali krajowej, ma więc także częściowo charakter analizy geograficznej. Jakkolwiek sposób opracowania tej części pracy jest nieco ogólny, gdyż stanowi ona właściwie wprowadzenie do analizy jednego regionu, to jednak zawiera szereg trafnych spostrzeżeń, popartych obszernym materiałem statystycznym, w interpretacji którego Autor stosuje m. in. współczynnik lokalizacji o różnych podstawach odniesienia (ludność ogółem, zatrudnieni w gospodarce uspołecznionej, zatrudnieni w przemyśle, obszar). Do ciekawszych spostrzeżeń należy stwierdzenie dużej bezwładności ukształtowanych proporcji, będącej konsekwencją braku współzależności między realizacją wielkich zamierzeń inwestycyjnych typu produkcyjnego a wzrostem udziału nakładów na i. s. Nedostrzeżenie tych współzależności pociągnęło za sobą niedostateczne uwzględnienie potrzeb regionów o bardziej zaawansowanych procesach rozwojowych. Zaobserwowana bezwładność struktury nakładów inwestycyjnych według regionów nie może być jednak, zdaniem Autora, na dłuższą metę akceptowana. Musi być np. uwzględniony fakt szybszego starzenia się zasobów środków trwałych w województwach zachodnich i północnych.

Trzecia część recenzowanej pracy obejmuje przegląd rozwoju i. s. w woj. opolskim, jest zatem konkretnym przykładem realizacji tezy stwierdzającej, że i. s. jest podsystemem gospodarki narodowej i regionalnej. Stosownie do tego założenia Autor przedstawia najpierw wybrane zagadnienia rozwoju społeczno-gospodarczego (dynamika, zmiany strukturalne), a na tym tle dopiero funkcje i. s. w procesie przemian strukturalnych woj. opolskiego. Przykłady empiryczne ilustrują stan z r. 1970/71, są więc o wiele bardziej aktualne od bazy statystycznej części drugiej, która obejmuje jedynie okres do 1965 r. włącznie.

Badania przeprowadzone przez J. Kroszela pozwoliły stwierdzić, że w latach 1950—1970 nakłady inwestycyjne na rozwój i. s. były w woj. opolskim niższe od przeciętnych w kraju. W konsekwencji tego województwo to posiadało w 1970 r.



najniższy w skali kraju udział środków trwałych w i.s. w całości środków trwałych regionu, który wykazywał przecież dużą dynamikę rozwojową sektora produkcyjnego. W przeciwieństwie do nakładów inwestycyjnych stały i dynamiczny był wzrost zatrudnienia w i.s., wzrosły zatem znacznie potencjalne możliwości świadczenia usług w aspekcie czynnika ludzkiego. Stwierdzenie to ma poważne znaczenie praktyczne, wskazuje bowiem na konieczność weryfikacji założeń dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego tego na ogół harmonijnie rozwijającego się regionu Polski.

Recenzowaną pracę kończy podsumowanie, w którym Autor w sposób syntetyczny formułuje istotne wnioski badawcze dotyczące podsystemu i.s. jako elementu badań regionalnych oraz rozwoju i.s. na tle potrzeb społeczno-gospodarczych kraju i poszczególnych regionów. Wnioski te, jak również założenia metodologiczne i stro-  
na metodyczna opracowania stanowią o wartości omawianego studium.

Jan Rajman

J. Demek, V. Voráček. *Životní prostředí Česke Socialistické Republiky (soudasny stav, problémy a perspektivy)*. Českoslovencká akademie ved, geografický ustav Brno. „Studia Geographica” 39, Brno 1974, s. 60, 8 map, 2 fig., 12 tab., 1 mapa syntetyczna wielobarwna.

Postępujący na świecie proces industrializacji i urbanizacji, a także intensyfikacji rolnictwa wywołuje w środowisku naturalnym nieodwracalne zmiany, m. in. w rzeźbie terenu, mikroklimacie, składzie atmosfery. Kurczące się zasoby przyrody ożywionej i nieożywionej wobec wzrastającej liczby ludności na globie ziemskim zwróciły na siebie uwagę specjalistów różnych dyscyplin naukowych. Problemy ochrony przyrody oraz racjonalnego gospodarowania jej zasobami nabrały współcześnie właściwej sobie rangi. Ogłoszenie raportu U Thanta w 1969 r. „Człowiek i jego środowisko” — stało się inspiracją do podjęcia szerszej zakrojonych badań naukowych, a to z kolei wpłynęło na powstanie nowej dyscypliny naukowej — *sozologii*.

Recenzowana praca stanowi przykład kompleksowego opracowania poświęconego środowisku naturalnemu, jego przeobrażeniom pod wpływem działalności gospodarczej człowieka oraz perspektywom dalszej jego eksploatacji i likwidacji wynikających z niej skutków. Zakres przestrzenny pracy ogranicza się do obszaru Czeskiej Republiki Socjalistycznej. Cel, jaki sobie postawili autorzy, to podanie całościowego przeglądu aktualnego stanu środowiska geograficznego Czech oraz ustalenie głównych zadań, które należy rozwiązać w ramach wzrastającej potrzeby ochrony środowiska do r. 2000.

Całość problematyki ujęli autorzy w sześciu logicznie powiązanych ze sobą rozdziałach. W dwóch początkowych rozdziałach, nie licząc wstępu, omówiono główne komponenty środowiska naturalnego. Rzeźba powierzchni i bogactwa mineralne omówione zostały ogólnie i traktować należy je jako wyznacznik stref intensywnej działalności człowieka. Bardziej szczegółowo natomiast potraktowane zostały warunki klimatyczne. Autorzy podają uogólnione już wyniki przeprowadzonych badań klimatycznych obejmujących 4 elementy, a to: zanieczyszczenie powietrza, nasłonecznienie, temperaturę i przewietrzanie. Pomiar wymienionych elementów przeprowadzono we wszystkich miejscowościach liczących ponad 2 tys. mieszkańców. W wyniku badań stwierdzono, że 10% miejscowości ma niedostateczne przewietrzanie, 6% odczuwa niedostatek nasłonecznienia, a w 12% miejscowości stwierdzono wyraźne zanieczyszczenie powietrza. Szkoda, że autorzy nie podali wartości liczbowych pomiarów, na podstawie których ustalili powyższe wskaźniki.



Odrębne zagadnienie w badaniach stanowią zasoby wód powierzchniowych i gruntowych. Charakterystyczną cechą jest ich nierównomierne rozmieszczenie, przy czym bardziej zasobne w wodę są górskie obszary źródliskowe, z których odpływ wynosi więcej niż 20 l/s/km<sup>2</sup>. Niedostatek wód podziemnych odczuwany jest na 2/3 powierzchni republiki. Znaczne natomiast zasoby wód mineralnych są niedostatecznie wykorzystane.

W podrozdziale o glebach na uwagę zasługują 2 zamieszczone tam kartogramy. Pierwszy z nich ilustruje przestrzenne rozmieszczenie szkód spowodowanych erozją gleb, gdzie podano ogólne wartości szkód w przeliczeniu na 1 ha dla jednostek administracyjnych odpowiadającym naszym powiatom. Drugi natomiast kartogram przedstawia rozwój powierzchni upraw ziemiopłodów niebezpiecznych z punktu widzenia erozji. Autorzy podkreślają także znamieny fakt, że republika posiada jeden z najniższych w Europie wskaźników użytków rolnych w przeliczeniu na 1 mieszkańca, który wynosi 0,45 ha. W rozdziale IV poświęconym ludności i strukturze zatrudnienia, autorzy mocno akcentują istniejący niski przyrost naturalny w republice oraz znaczny odsetek ludności w wieku poprodukcyjnym. Ogólny wzrost urodzeń żywych ze 140 tys. w 1968 roku do 154 tys. w 1971, niwelowany był przez wzrastającą ilość zgonów (wzrost ze 115,2 w 1969 roku do 122,2 tys. w 1971). Ponadto w okresie 1961—1970 odsetek ludności w wieku 60 lat zwiększył się z 14,8% do 18,4%. W perspektywie szacuje się wzrost liczby ludności do około 10 mln w 1980 r. i kolejno jej spadek w roku 2000 do 9,7 mln osób. W strukturze zatrudnienia w okresie ostatniego dziesięciolecia 1962—1970 nastąpiły duże zmiany. Uwidoczniło się to szczególnie w rolnictwie, gdzie nastąpił spadek z 20,9% do 14,7% na korzyść wzrostu zatrudnienia w usługach z 28,8% do 35,7%.

W dalszej kolejności autorzy omówili te działy gospodarki narodowej, których działalność przyczynia się w sposób najbardziej odczuwalny do degradacji środowiska. Na czoło wysuwa się tu przemysł, który z jednej strony stanowi zasadnicze źródło wzrostu stopy życiowej ludności, z drugiej zaś jest głównym źródłem zakłóceń równowagi w środowisku naturalnym. Jego dynamiczny rozwój prowadzi do dalszego wzrostu zapotrzebowania na paliwa, surowce i wodę, a to pociąga za sobą wzrost eksploatacji środowiska. Zagadnienie to ciekawie przedstawione zostało w formie bilansu, gdzie z jednej strony ujęto zapotrzebowanie przemysłu na surowce mineralne, z drugiej „zwroty” odpadów poprodukcyjnych.

Obok przemysłu do niszczenia środowiska przyczynia się także rolnictwo. Główną rolę w tym zakresie odgrywa jego chemizacja oraz stosowanie takich systemów upraw, które sprzyjają erozji. Autorzy podkreślają, że szczególne niebezpieczeństwo kryją w sobie nawozy sztuczne stosowane w postaci pylistej. Należą do nich głównie nawozy azotowe, których około 1/4 zmywana jest z gruntów ornych i zanieczyszcza wody. Dowodzi się że 60% azotanów znajdujących się w zanieczyszczonych wodach płynących pochodzi właśnie z rolnictwa.

Jako trzeci z kolei dewastator środowiska wymieniony został transport. Jego szkodliwe działanie zaznacza się głównie w dużych skupieniach miejskich. Obliczono że udział transportu w zanieczyszczeniu powietrza wynosi 25%. Nadto jest on także poważnym źródłem hałasu.

W końcowych rozdziałach pracy autorzy dokonali podsumowania poruszonych wcześniej zagadnień, podając także ogólne uwagi dotyczące problemów ochrony i odnowy środowiska.

Całość opracowania wzbogacona została 8 mapami tematycznymi w skali 1:2 000 000 i jedną wielobarwną mapę ujmującą problem degradacji środowiska w sposób kompleksowy. Nie wszystkie jednak mapy w sposób jasny przedstawiają wyszczególnioną w tytułach problematykę. Potraktowanie w objaśnieniach pomiarów klimatycznych jako „bardzo zadowolające”, „zadowolające” itd. czyni mapę mało

przydatną dla celów porównawczych, tym bardziej że w tekście brak jest jakichkolwiek wyjaśnień lub zestawień wyników pomiarów.

Pozostałe mapy przedstawiają następujące zagadnienia: urbanizację, intensywność produkcji rolnej, meliorację, lokalizację zbiorników wodnych, lokalizację źródeł zanieczyszczenia wód i oczyszczalni ścieków, a także ochronę wód podziemnych. Największą wartość merytoryczną i metodyczną przedstawia mapa syntetyczna w skali 1:500 000, opracowana pod kierunkiem A. Gotza. Przedstawienie uwidocznionych na niej zagadnień na oddzielnych mapach w skali 1:200 000 będzie stanowić według autorów podstawę do bardziej szczegółowych badań.

Opracowanie przez J. Demka i V. Voračka w dużym stopniu szczegółowości i przystępnej formie środowiska naturalnego Czech, stanowi wartościowy materiał dla planowania przestrzennego. Praca ta może służyć jako przykład merytorycznego i metodycznego opracowania zagadnień ochrony środowiska w formie kompleksowej.

Pełne zestawienie wyników przeprowadzonych pomiarów umożliwiłoby ustalenie punktów nawiązania dla wspólnego opracowania planów ochrony środowiska Czech i tej części naszego kraju (Górnośląskie Zagłębie Węglowe), gdzie granica państwowa nie stanowi żadnej przeszkody w zanieczyszczaniu środowiska. Według kryteriów przyjętych za S. Leszczyckim<sup>1</sup> mielibyśmy tu do czynienia już z międzynarodowym obszarem zanieczyszczeń. Podjęcie wspólnych (polsko-czeskich) badań na terenie sąsiadujących ze sobą aglomeracji miejsko-przemysłowych pozwoliłoby niewątpliwie na wypracowanie stosownych środków zaradczych.

Marek Troc

A. N. Strahler, A. H. Strahler. *Environmental geoscience interaction between natural systems and man*. Santa Barbara, California 1973, s. IX, 511, aneks, bibliografia + indeks. Hamilton Publishing Company.

Problemy związane ze środowiskiem człowieka należą ostatnio do często podejmowanych w światowej literaturze geograficznej. Przykładem podręcznikowego opracowania zagadnień środowiska człowieka jest praca amerykańskich badaczy Artura N. Strahlera i Alana A. Strahlera. Prezentowane opracowanie powstało w wyniku wzrostu naukowego i społecznego zainteresowania dewastacją środowiska i możliwościami jej powstrzymania.

Zainteresowanie środowiskiem człowieka, zwłaszcza w ostatnich latach, było bodźcem dla narodzin nowej dyscypliny — nauki o środowisku (*environmental science*), rozwijanej szczególnie silnie w Stanach Zjednoczonych. Elementy tej dyscypliny naukowej są stosunkowo dobrze poznane, gdyż wchodzi w skład poszczególnych nauk biologicznych, fizycznych, chemicznych i nauk o Ziemi. Charakterystyczną cechą nauki o środowisku jest ogólna orientacja badań, traktująca powłokę ziemską jako miejsce styku wszystkich systemów interakcji człowiek: środowisko. Praca stanowi przykład podejścia kompleksowego do zagadnień środowiskowych na gruncie amerykańskim.

A. N. Strahler i A. H. Strahler przedstawiają cały kompleks procesów zachodzących w środowisku geograficznym, ze szczególnym podkreśleniem wzajemnych powiązań środowiska naturalnego z człowiekiem. Warto zaznaczyć, iż szczegółowe omawianie procesów fizycznych działających w środowisku ma na celu zwrócenie uwagi na właściwą, zgodną z prawami przyrody, ingerencję człowieka. We wszyst-

<sup>1</sup> S. Leszczycki. *Zagadnienia ochrony środowiska człowieka w badaniach geograficznych*. „Przeł. Geogr.” t. XLIII, z. 3, 1971.



kich rozdziałach pracy zwraca się zatem uwagę na działanie poszczególnych procesów fizycznych i ich wpływ na życie społeczeństw. Z drugiej strony natomiast, analizuje się oddziaływanie człowieka na wyżej wymienione procesy zachodzące w środowisku geograficznym. Innymi słowy, badania wzajemnych powiązań człowieka ze środowiskiem prowadzone są w dwóch płaszczyznach. Pierwszym obszarem badań są zjawiska fizyczne, określane w pracy terminem „geoscience”, a drugim zjawiska biologiczne.

Zgodnie z powyższym założeniem, pierwsze trzy części pracy dotyczą procesów fizycznych działających w środowisku, prezentowanych jako systemy przepływu energii i materii w atmosferze, hydrosferze i litosferze. Oddzielnie omawia się przepływ energii i materii w biosferze.

Warto zwrócić uwagę na początkowy rozdział opracowania, stanowiący wprowadzenie do nauki o środowisku. Zawarto w nim myśl przewodnią, mówiącą o konieczności dokładnej znajomości procesów fizycznych zachodzących np. w atmosferze. Bez tej znajomości nie można mówić o szybkim ograniczeniu lub zlikwidowaniu istniejących już zanieczyszczeń czy skażeń, np. powietrza atmosferycznego. Wprowadzenie, obok dokładnie zdefiniowanego celu opracowania, zawiera najważniejsze definicje podstawowych pojęć związanych z nauką o środowisku i z polityką środowiskową.

Charakterystyczna jest, wielokrotnie podkreślana przez badaczy, konieczność kompleksowych badań środowiska człowieka, co jest zgodne z powszechnie panującą na ten temat opinią, również w Polsce. Udowadniając to stwierdzenie, autorzy wielokrotnie podają przykłady ścisłej interakcji człowieka z poszczególnymi elementami środowiska. Przykłady są dla nas ciekawe, nieszablonowe, gdyż dotyczą kontynentu amerykańskiego.

Warto podkreślić specyficzne podejście autorów do zagadnień przepływu energii i materii w poszczególnych sferach, traktowanych jako systemy otwarte. Każda działalność człowieka w środowisku zmierzająca do ograniczenia jego dotychczasowej degradacji została potraktowana jako: 1) zmiana wejść i wyjść materii i energii w poszczególnych systemach oraz 2) tworzenie nowych dróg (przejęć) lub wykorzystanie już istniejących dla przepływu lub transformacji energii i materii.

Jednym z ważniejszych problemów przedstawionych w pracy jest przepływ energii materii w atmosferze i hydrosferze. Charakterystyka tych sfer, bilans promieniowania ziemskiego, termiczne środowisko powierzchni Ziemi, systemy cyrkulacji, wyzwolenie energii atmosferycznej omówiono stosunkowo dokładnie w powiązaniu z działalnością człowieka w tych systemach. Fakt ten możemy wytłumaczyć szczególnym znaczeniem wody i powietrza atmosferycznego, jako nośniceli substancji zarówno niezbędnych i odżywczych, jak i szkodliwych dla życia.

Na szczególną uwagę zasługują te części pracy, które dotyczą ujemnego oddziaływania człowieka na atmosferę i hydrosferę. Zanieczyszczenie i skażenie powietrza atmosferycznego omówiono w oparciu o najlepsze i najnowsze badania (np. H. E. Landsberga w przypadku procesów związanych z modyfikacją klimatu na skutek różnych form dewastacji powietrza atmosferycznego, szczególnie w miastach).

Drugim, równie ważnym zagadnieniem są procesy przebiegające w litosferze z uwzględnieniem ich wpływu na człowieka. Tutaj autorzy opisali najważniejsze procesy geologiczne. Z drugiej strony scharakteryzowali bardzo wnikliwie zagadnienia związane z konsumpcją zasobów Ziemi przez człowieka. Godny uwagi jest fakt podkreślenia konieczności oszczędnej gospodarki zasobami nieodnawialnymi w tak bogatym kraju, jakim są Stany Zjednoczone.

Podobny charakter mają następne części pracy, dotyczące procesów geomorfologicznych we wzajemnych relacjach z człowiekiem. Szczególnie interesującym przykładem szkodliwej działalności człowieka jest zanieczyszczanie wód gruntowych



w USA. Na podstawie zanieczyszczeń wód i w oparciu o perspektywy demograficzne omawia się zapotrzebowanie i zasoby wodne Stanów Zjednoczonych do roku 2000.

Każdy z przedstawionych procesów działających w środowisku pokazuje, jakie znaczenie na ich przebieg ma ingerencja człowieka zarówno dodatnia, jak i ujemna. W ten sposób potraktowano człowieka jako jeden z komponentów środowiska, który podlega i musi liczyć się z mechanizmem praw przyrody. Dla pełnego obrazu zagadnień związanych z przepływem energii i materii w poszczególnych systemach scharakteryzowano również biosferę.

Autorzy stawiają pytanie, czy obecne zagrożenie środowiska przez człowieka można nazwać kryzysem środowiskowym? A.N. i A.H. Strahlerowie zgadzają się z alarmującymi głosami w obronie środowiska i proponują podjęcie natychmiastowej akcji, tak szybko, jak to jest tylko możliwe. Według badaczy poprawną działalność człowieka w środowisku determinują: 1) prawa ekonomiczne, 2) odpowiednie przepisy prawne i instytucje społeczne, powołane do ich kontrolowania oraz 3) poziom kultury gospodarowania.

• Ciekawym spostrzeżeniem autorów jest określenie współzależności pomiędzy zaludnieniem a intensywnością degradacji środowiska, przy uwzględnieniu trzech zmiennych: zmian zaludnienia, poziomu dobrobytu i technologii. Formę skażenia względnie degradacji środowiska (I) określa następujące równanie:

$$I = P \times A \times T,$$

gdzie: P — czynnik zmian zaludnienia,

A — czynnik zmian poziomu dobrobytu, i

T — czynnik zmian technologii.

Praca omawia zarówno przepływ energii, która pochodzi z Kosmosu, jak i tej, która jest pochodzenia endogenicznego, związanego z wnętrzem Ziemi. Według autorów rozpoznanie mechanizmu krążenia energii i materii w powłoce geograficznej jest podstawowym zagadnieniem w ochronie środowiska człowieka. Dopiero po zapoznaniu się z tym mechanizmem można próbować określić, na czym powinna polegać ingerencja w środowisku geograficznym. Ingerencja ta, mająca na celu przede wszystkim wykorzystywanie zasobów środowiska nie powinna zakłócać systemów cyrkulacji energii i materii.

Zatem główny cel postawiony przez autorów na początku pracy został w pełni zrealizowany. Forma prezentacji poszczególnych zagadnień, odznacza się bogactwem wiadomości, pochodzących z najświeższych źródeł, popartych plastycznie poprawnym materiałem graficznym i fotograficznym oraz odpowiednio dobraną statystyką, pozwalającą zaliczyć prezentowaną pracę do dobrych podręczników akademickich. Zamieszczony w końcu publikacji aneks zawiera dodatkowe definicje i jednostki miar dla prezentowanego materiału. Bogaty wykaz literatury podzielono na przyczynki naukowe oraz na wydawnictwa encyklopedyczne, raporty komitetów i komisji zajmujących się problematyką środowiska człowieka. Osobno opracowano spis wychodzących w USA czasopism oraz wydawnictw zajmujących się problematyką środowiska. W celu łatwiejszego zapoznania się z materiałami źródłowymi zamieszczonymi w pracy, załączono szczegółową bibliografię dla poszczególnych podrozdziałów. Dodatkową zaletą opracowania Strahlerów jest dokładny indeks nazw ułatwiający studiowanie zagadnienia.

Sugeruje się, że prezentowana praca, której wartość poznawczo-dydaktyczną należy ocenić wysoko, powinna zostać przetłumaczona na język polski i w ten sposób szerzej udostępniona czytelnikom. Publikację cechuje przede wszystkim umiejętne wyważenie ilości informacji i ich syntetyczna interpretacja odnośnie kompleksowego ujęcia zjawisk biofizycznych, zachodzących w powłoce ziemskiej.

*Ewa Taylor*

*Evaluating the human environment. Essays in applied geography.*  
Edited by J. A. Dawson and J. C. Doornkamp. London 1973, pp. VIII + 288. Edward Arnold Publishers Ltd.

Jednym z najnowszych wydawnictw podręcznikowych z zakresu środowiska człowieka jest praca zbiorowa pod redakcją dwóch angielskich geografów: J. A. Dawsona i J. C. Doornkampa. Pozycja ta składa się z jedenastu rozdziałów (artykułów), napisanych przez specjalistów poszczególnych zagadnień. Wspólną cechą wszystkich prezentowanych rozdziałów jest uwypuklenie geograficznych technik badawczych przy analizowaniu środowiska człowieka.

Poszczególne artykuły nie stanowią bynajmniej zamkniętej całości zagadnień, kryjących się pod terminem „środowisko człowieka”. Możemy jednak wyróżnić trzy główne grupy tematyczne. Pierwszą, najistotniejszą przedstawiają rozdziały poświęcone związkom współczesnej geografii z życiem społeczeństw. Druga grupa odśladania procesy zmian w krajobrazie i środowisku. Można powiedzieć, iż autorom chodzi o ukazanie geografii fizycznej i ekonomicznej we wzajemnych powiązaniach. Trzecia grupa tematyczna dotyczy zagadnienia istotności badań geograficznych w interdyscyplinarnych dociekaniach nad środowiskiem człowieka.

Geograficzne podejście autorów przy analizowaniu środowiska rozwijane jest w dwóch kierunkach. Oba zgodne są z główną koncepcją geografii jako dziedziny syntetyzującej przestrzeń. Z jednej strony jest to zwrot ku wyjaśnieniu procesów przestrzennych, a z drugiej kształtowanie odpowiedniej pozycji geografii w kontrolowaniu i planowaniu środowiska człowieka. Takie nastawienie wniosło — w ostatnich latach — istotne zmiany w filozofii geograficznej.

Ostatnio wzrosło zainteresowanie procesami zmian w powierzchni rolniczej. Szacowanie powierzchni użytkowanej rolniczo, określanie potencjalnej zdolności produkcyjnej terenów, ich klasyfikacja oraz odpowiednie zarządzanie nimi, to przedmiot dwóch pierwszych rozdziałów pracy. Są to artykuły A. Younga o analizie powierzchni rolnej oraz P. T. Wheelera o kulturze i planowaniu rolnym.

Następny rozdział dotyczy szacowania zasobów wodnych. Zasoby te J. Douglas traktuje jako główny czynnik rozwoju społeczeństw. Według autora w badaniach zasobów wodnych najczęściej stosowane są dwa podejścia. Pierwsze koncentruje się na analizowaniu procesów fizycznych w cyklu hydrologicznym, drugie obejmuje studia nad zasobami wodnymi i ich użytkowaniem. Na szczególną uwagę zasługuje część rozdziału dotycząca zaopatrzenia w wodę dużych aglomeracji miejsko-przemysłowych. Douglas przedstawia model wzrostu miasta w zależności od będących w dyspozycji zasobów wodnych. We wnioskach autor stwierdza, iż główne zadanie badań geograficznych polega na umożliwieniu zrozumienia roli człowieka w zmianach cyklu hydrologicznego.

Kompleks interakcji czynników fizycznych, ekonomicznych i społecznych koncentruje się na małej powierzchni miejskiej. Organizowanie i kontrolowanie użytkowania ziemi w miastach jest centralnym zadaniem geografów, według autora czwartego rozdziału D. Thomasa. Natomiast szeroka analiza istniejącego układu użytkowania ziemi w mieście jest istotną częścią przyszłego zarządzania. Obok klasycznych teorii użytkowania ziemi w mieście znalazły się nowoczesne, wśród których nie zabrakło osiągnięć Polaków (P. Korcelli, B. Kostrubiec).

Wraz ze wzrostem ludności komplikuje się układ społeczny, zwłaszcza w miastach. Wzrasta także konieczność nabycia odpowiedniego doświadczenia w badaniach tego układu. Artykuł, którego autorem jest D. G. Rankin, stanowi przykład prezentacji metod zarządzania rynkiem pracy. Siłę roboczą potraktowano tutaj jako istotnej wartości zasoby danego kraju. Tak postawione zagadnienie doczekało się tutaj wnikliwej analizy, z podkreśleniem konieczności badań geograficznych nad rynkiem pracy, a zwłaszcza nad jego zarządzaniem. Rankin sugeruje nam nie tylko badanie układu obecnego, lecz również symulowanie przyszłego systemu rynkowego.



Przestrzenne oddzielenie produkcji i konsumpcji wyłania szereg istotnych zagadnień wynikających z tej separacji. Rozwiązania tych problemów oczekuje się nie tylko od planistów czy specjalistów od zagadnień rynkowych, lecz także od geografów. J. A. Dawson proponuje skupienie uwagi tych ostatnich na wnikliwej analizie obecnego jak i na prognozowaniu przyszłego systemu rynkowego.

Zarządzanie siłą roboczą, a także rynkiem ma swoje odbicie w polityce, szczególnie zaś w podejmowaniu decyzji politycznych. Główna rola geografów politycznych, według J. N. H. Dauglasa, polega na studiowaniu granic i systemów politycznych oraz procesów behawiorystycznych. Autor nie poprzestając na rozważaniach teoretycznych — rezultaty związane z polityką zarządzania środowiskiem przedstawia na przykładzie nowego miasta Craigavon w Irlandii.

Wpływ człowieka na środowisko ma częstokroć charakter pejoratywny, powodując jego degradację czy zanieczyszczenia. Jednym z przykładów takiego oddziaływania jest zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, któremu poświęcony jest rozdział napisany przez P. Coxa. Obok podstawowych pojęć związanych z zanieczyszczeniem powietrza, autor przedstawia metody ich wykrywania i kontrolowania. Warto podkreślić, iż szczegółowego opracowania doczekała się teoria dyfuzji zanieczyszczeń. Zadanie geografów w tej dziedzinie polega na prowadzeniu badań nad właściwą polityką lokalizacyjną z uwzględnieniem kontroli jakości środowiska.

Następny rozdział, napisany przez N. D. McGlashana, dotyczy zagadnień związanych z geografiami medyczną. Na szczególną uwagę zasługują metody przestrzennej analizy chorób, przykładowo modele dyfuzji epidemii. Oddziaływanie środowiska na fizyczne i psychiczne zdrowie człowieka jest ściśle powiązane z występowaniem zanieczyszczeń i degradacji oraz z zagadnieniami rekreacji. Dlatego też następny rozdział, którego autorem jest J. A. Patmoë, dotyczy rekreacji człowieka. Należy podkreślić, iż słusznie zwrócono uwagę na wzajemne powiązania popytu na zasoby rekreacyjne z ich potencjalną pojemnością. Rozważania autora nad organizowaniem rekreacji przebiegają na poziomie analizy przestrzennej, społecznej i ekonomicznej. Analiza układu wzajemnych relacji zapotrzebowania społecznego na zasoby rekreacyjne i ich potencjalnej pojemności, leży w kompetencji geografów.

Wreszcie ostatni rozdział pióra J. G. Simmonsa omawia zagadnienia biernej i czynnej ochrony środowiska człowieka. Według Simmonsa, działalność na rzecz ochrony środowiska powinna opierać się na analizie współzależności pomiędzy ludnością zasobami naturalnymi i środowiskiem. Z kolei, analiza wzajemnych powiązań człowieka ze środowiskiem prowadzona jest przez autora w czterech kategoriach: ekologicznej, ekonomicznej, etnologicznej i etycznej. Na tej podstawie przytacza on prognozy rozwoju świata, wśród których szczególne miejsce zajmuje koncepcja J. W. Forrestera. Według wymienionego autora wzrost kapitału inwestycyjnego równoległy ze spadkiem użycia zasobów naturalnych tylko na krótki okres opóźni światowy kryzys zanieczyszczenia i degradacji środowiska.

Główny cel postawiony przez autorów prezentowanej pracy został zrealizowany. Publikacja stanowi bowiem swoisty przegląd zagadnień i metod geograficznych związanych z analizą środowiska człowieka. W ten sposób wskazano na istotny potencjał technik geograficznych, mogących brać udział w analizowaniu i zarządzaniu różnymi rodzajami działalności człowieka w środowisku.

Każdy rozdział pracy zamyka bogaty przegląd piśmiennictwa przedmiotu, tak że ogółem bibliografia sięga prawie 700 pozycji. Pomijając informacyjną i syntetyzującą wartość poszczególnych artykułów, główna zaleta książki polega na wskazaniu roli współczesnej geografii w interdyscyplinarnych studiach nad środowiskiem człowieka. Z tego też głównie powodu lekturę tej pozycji warto polecić studentom geografii i słuchaczom studiów podyplomowych z zakresu nauk geograficznych i ochrony środowiska.

Ewa Taylor



## JAN CHMIELEWSKI

1895—1974



W dniu 1 grudnia 1974 r. zmarł w wieku prawie 80 lat Jan Chmielewski, jeden z twórców planowania wielkoprzestrzennego w Polsce, przywódca i wychowawca kilku pokoleń urbanistów polskich. Studia wyższe na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej ukończył w r. 1930, a więc późno, mając już wówczas 35 lat i poważny dorobek pracy urbanistycznej za sobą. Studia techniczne rozpoczął znacznie wcześniej, bo już w r. 1913, w Szkole Mechaniczno-Technicznej H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie. W studiach tych, przerwanych służbą wojskową (posiadał Krzyż *Virtuti Militarii* z okresu I wojny światowej), zmieniał kilkakrotnie specjalizację i wydziały, na które uczęszczał.

Długi okres pobytu na wyższych uczelniach uformował go na człowieka o wielkiej i wielostronnej kulturze technicznej, który do pracy zawodowej wnosił duże doświadczenie i pełną dojrzałość umysłową i życiową. Lata studiów dały mu ponadto dobrą i szeroką znajomość środowiska architektonicznego w Warszawie oraz więzy przyjaźni z całym młodym pokoleniem, dążącym wówczas do przewrotu w architekturze, sztuce oraz w życiu społecznym i gospodarczym.

Dla pełnego zrozumienia skomplikowanej psychiki Jana Chmielewskiego, popularnie przez przyjaciół zwanego „Olafem” (Olaf — to norweski Jan, patron żeglarzy), konieczne jest uwzględnienie jego stosunku do przyrody w ogóle, zwłaszcza zaś tych najdoskonalej wyrażających ją elementów i żywiołów — gór i morza.

Już w czasie I wojny i później w latach dwudziestych zarysowały się te jego dwie wielkie namiętności życiowe. Umiłowanie gór — był znakomitym taternikiem — doprowadziło go już w latach dwudziestych do zainteresowania się zagadnieniem rozwoju przestrzennego Zakopanego i Podtatrza. Spotkał się z Karolem Stryjeńskim i jego poglądem na rozwój Podhala. Od niego przejął w skali Zakopanego koncepcję pozostawienia Równi Krupowej jako przestrzeni nie zabudowanej, dookoła której miało się rozwijać centrum tego wielkiego ośrodka turystyki i wypoczynku. Później prof. Tadeusz Tołwiński zgodził się przyjąć jedną z alternatyw jego opracowania za pracę dyplomową na Wydziale Architek-

tury w Warszawie. Dziwna to była zaiste praca, jeśli idzie o wówczas stosowane kryteria i dobrze świadczy o opiece naukowej, że zgodził się ją traktować jako podstawę przyznania autorowi dyplomu architekta. Była ona przede wszystkim oparta na dobrym rozpoznaniu środowiska geograficznego, z pewnością w tych rozmiarach pionierska. Obejmowała studia klimatyczne (a zwłaszcza nasłonecznienia i zacienienia stoków) oraz morfologiczne całego przedpola Tatr od Kościeliska i Witowa do Bukowiny i Jurgowa. Wysuwała konieczność rozdzielenia podstawowych funkcji tego obszaru jako ośrodka leczniczego (ta funkcja — walki z gruźlicą — jest obecnie w zaniku), jako ośrodka wczasowego, jako ośrodka turystyki masowej oraz jako bazy wyjściowej indywidualnej turystyki wysokogórskiej. Stwierdzała konieczność ograniczenia rozwoju Zakopanego na obszarze inwersyjnej kotliny śródogórskiej i sugerowała rozwój osadnictwa związanego z wszystkimi podstawowymi funkcjami na nasłonecznionych stokach Gubałówki i Galicowej Grapy od Witowa do Bukowiny, opierając się na przejrzystym układzie komunikacji drogowej i szynowej, zapewniającej łatwy dostęp do głównych ośrodków usługowych z Zakopanem na czele. Tereny odsłoneczne, znajdujące się — zwłaszcza w zimie — w cieniu gór, miały pozostać nie zabudowane jako tzw. — w języku Chmielewskiego — „otulina” Tatr i Parku Narodowego.

Jeśli poświęciłem tyle uwagi pierwszej większej pracy Chmielewskiego, to dlatego, że zarysowały się w niej już wszystkie te elementy, które miały stanowić jego trwałe dorobek, jego wkład w rozwój planowania przestrzennego w Polsce i na świecie. Wyliczając je po kolei, były to: wielka skala przestrzenna proponowanych rozwiązań planistycznych i plastycznych, znacznie wybiegająca poza rozmiary tradycyjnych rozwiązań architektonicznych i urbanistycznych; znakomite wycucie i zrozumienie charakterystycznych cech i walorów środowiska geograficznego, które według Chmielewskiego nie tylko musiały być chronione, lecz wyznaczały zasadnicze kierunki i kształty rozwoju życia i gospodarki człowieka; oparcie układu przestrzennego osadnictwa na wyraźnym i przejrzystym schemacie linii komunikacyjnych, w końcu dążność do stosowania w planowaniu metod analizy naukowej, do opierania planu przestrzennego na bliskiej i ciągłej współpracy urbanisty z ludźmi nauki.

Plany Podtatrza w dalszych kolejach życia Chmielewskiego zostały poszerzone i rozwinięte (np. przez wprowadzenie koncepcji drugiego pasma osadnictwa wypoczynkowego na stokach Gorców). Posiadamy szereg ich kolejnych wersji, w tym kilka powojennych. Prace te pozwoliły Chmielewskiemu odegrać dużą, historyczną dziś rolę w rozwoju planowania przestrzennego w Polsce. Stał się bowiem łącznikiem pomiędzy dwoma środowiskami w Polsce, które miały odegrać zasadniczą rolę w kształtowaniu się myśli planistycznej. Mam na myśli środowiska warszawskie i krakowskie. Chmielewski — wychowaniem, zamieszkaniem i późniejszą pracą zawodową był nierozzerwalnie związany z Warszawą — planowanie jej rozwoju miało stać się głównym tematem i osiągnięciem jego życia; równocześnie jednak dzięki projektom tatrzańskim był tym fachowcem, tym planistą przestrzennym, do którego środowisko kulturalne i naukowe Krakowa miało pełne zaufanie. W środowisku warszawskim, po zatwierdzeniu projektu pierwszego ogólnego planu zabudowania miasta (r. 1928) powstała wówczas pierwsza w kraju Komisja Planu Regionalnego Warszawy (pod przewodnictwem P. Drzewieckiego), a przy niej pierwsze Biuro Planu Regionalnego (pod kierownictwem S. Różańskiego). W ten sposób środowisko warszawskie stało się pierwszym głównym ośrodkiem rozwoju organizacji planowania i kształcenia planistów przestrzennych. Równocześnie w Krakowie, stanowiącym wtedy najsilniejszy ośrodek naukowy w Polsce oraz reprezentującym region o najlepiej zbadanym środowisku geograficznym, doszło do stworzenia ciała społecznego (działającego przy ówczesnym wojewodzie krakowskim, M. Kwaśniewskim) zajmującego się problematyką przyspieszenia



rozwoju regionu na podstawie analizy i ekspertyz naukowych. W ten sposób zarysował się drugi ważny nurt polskiego planowania regionalnego — nurt szerokiej analizy naukowej jako podstawy programowania rozwoju i struktur przestrzennych. Chmielewski dzięki swoim osobistym walorom oraz szybko narastającemu doświadczeniu stał się łącznikiem, apostołem integracji i jedności obu nurtów i środowisk.

W roku 1930 Jan Chmielewski rozpoczyna pracę w Biurze Planowania Regionalnego Warszawy. W r. 1937 biuro to zmienia nazwę na Biuro Regionalnego Planu Zabudowania Okręgu Warszawskiego. Początkowo jako kierownik pracowni projektowej, później (od r. 1938) jako kierownik całego biura (przewodniczącym Komisji został wówczas Jan Strzelecki) Chmielewski rozwija kolejno koncepcje Warszawy-Funkcjonalnej, Warszawy Maksimum oraz Warszawskiego Zespołu Miejskiego. Koncepcja pierwsza to przejście od centralistycznej koncepcji rozbudowy miasta jako celu samego w sobie do koncepcji miasta stołecznego, spełniającego określone funkcje w regionie, w kraju, a nawet w Europie. W ramach tej koncepcji układ dośrodkowy (połączenie miasta ze światem) przekształcał się w układ funkcjonalny (miasto położone na szlakach komunikacyjnych wyznaczonych strukturą środowiska geograficznego oraz przestrzennymi układami gospodarczymi, społecznymi i politycznymi). Nowe elementy zostały ostatecznie skryształizowane w sztandarowej, programowej publikacji przygotowanej wspólnie z Szymonem Syrkusem na zebraniu CIAM-u (Congrès International d'Architecture Moderne). Chmielewski wystąpił w nim jako reprezentant grupy lewicowych urbanistów (Zespół „U”), podczas gdy Syrkus był delegatem bardziej wielostronnego zespołu artystów („Praesens”). Publikacja ta jako przełomowa przeszła do historii urbanistyki w kraju i za granicą. Konsekwentne rozwinięcie koncepcji Warszawy z uwzględnieniem jej funkcji w kraju i regionie stało się z kolei podstawą wielkoprzestrzennej funkcjonalizacji układu miasta, z której w końcu wyłoniła się koncepcja układu rozluźnionego, gdzie wielkie miasto-stolica zamieniło się w zespół miejski, złożony z częściowo samowystarczalnych pojedynczych miast i osiedli.

W roku 1937, w związku z pracami nad zagospodarowaniem Pola Mokotowskiego (po likwidacji terenów wyścigowych i lotniska), Chmielewski podjął studia nad przekształceniem i modernizacją dzielnic centralnych Warszawy. Znowu, jak w poprzednich pracach, na pierwszy plan wysunął wielkoprzestrzenną, funkcjonalną kompozycję całości, świadomie wykorzystując w tym celu walory środowiska geograficznego. Z prac tych wyłoniło się również studium historyczne rozwoju przestrzennego Warszawy, wyrażającego się w przesuwaniu się osi kompozycyjnej miasta (przebiegającej początkowo z północy na południe wzdłuż wysokiej skarpy) w miarę zabudowywania terenów ze wschodu w kierunku zachodnim. Znowu koncepcja ta odrzucała klasyczny i tradycyjny sposób traktowania miasta jako układu rozwijającego się pierścieniowo dookoła początkowo utrwalonego centrum. Powyższe studium, mające stanowić jego pracę doktorską, wykonywaną pod kierownictwem prof. Oskara Sosnowskiego, nie zostało nigdy opublikowane i uległo zagładzie w czasie wojny i okupacji.

Oczywiście zniszczenia Warszawy stały się dla Chmielewskiego nowym bodźcem do przemyśleń i projektów podjętych zresztą jeszcze w czasie wojny. Im to dzisiejsza Warszawa zawdzięcza zarówno oparcie koncepcji centrum handlowego Warszawy na rozszerzonej, przebudowanej i przedłużonej ul. Marszałkowskiej, a więc powrót do układu historycznego z XIX w., jak również koncepcję trasy W-Z, która krzyżuje się wielopoziomowo z historycznym układem „szlaku królewskiego”, łączącego Zamek i miasto średniowieczne z Ujazdowem, Łazienkami i Wilanowem. Zanim jednak omówimy powojenne prace Chmielewskiego, należy wspomnieć jeszcze o jego roli jako wychowawcy i pionierze jedności planowania w okresie międzywojennym.

Z początkiem lat trzydziestych na czołowych stanowiskach urzędowych i spo-



łecznych związanych z urbanistyką i planowaniem przestrzennym znalazł się zespół ludzi zdolnych i młodych, którzy całkowicie oddani ideowo sprawie rozwoju zagospodarowania przestrzennego w kraju — wzajemnym zrozumieniem i porozumieniem stworzyli i realizowali jednolitą i zintegrowaną politykę, mimo daleko idącej wielotorowości organizacyjnej i w wielu przypadkach braku podstaw prawnych i administracyjnych. Można tu dodać, iż korzystali z cichego, lecz wyraźnego poparcia lewicowego odłamu ówczesnego obozu rządzącego. Otóż w tym układzie — warszawskiej placówce planowania regionalnego, a w niej osobiście Janowi Chmielewskiemu przypadła rola instruktora i wychowawcy. Wszyscy młodszy urbaniści, kierowani do pracy w rozbudowywanych placówkach planowania przestrzennego w całym kraju zaczęli od stażu czy praktyki miesięcznej lub dłuższej u Chmielewskiego. Krótki czas spędzony na zapoznaniu się z jego koncepcjami i metodami pracy miał zwykle przełomowe znaczenie dla każdego z praktykantów. Był to okres swoistego wtajemniczenia — otwarcia oczu na potrzeby i możliwości planowania wieloprzestrzennego. Istotnym elementem było tu zapoznanie się z koncepcjami i metodami pracy nie w ramach abstrakcyjnego wykładu, lecz na konkretnych przykładach regionu warszawskiego (i tatrzańskiego).

Równocześnie toczyły się prace i walka o stworzenie zrębów stałej organizacji państwowej (względnie samorządowej) planowania. W momencie, w którym Eugeniusz Kwiatkowski podjął pierwsze próby planowania rozwoju gospodarczego, urbaniści wystąpili z postulatem stworzenia nowego szczebla planowania przestrzennego w skali ponadregionalnej — całego kraju. Chmielewski stał się wówczas współtwórcą koncepcji oraz jednym z najaktywniejszych i najgorliwszych jej stronników. Postulaty jego zawierały w sobie konsekwentną organizację instytucji planowania przestrzennego na trzech szczeblach: lokalnym, regionalnym i krajowym oraz integrację planowania przestrzennego i planowania gospodarczego. Ich realizacja stała się możliwa dopiero po wojnie — w Polsce Ludowej.

Okres wojny i okupacji Chmielewski spędził do czasów powstania w Warszawie, a później w Zakopanem. Od samego początku był silnie włączony w konspiracyjne prace planistyczne (organizowane przez J. Strzeleckiego i M. Kaczorowskiego). Wówczas wykrystalizowały się w pełni koncepcje Warszawskiego Zespołu Miejskiego, przyszłej trasy W-Z oraz przywrócenia tradycyjnej roli ul. Marszałkowskiej, jako centrum handlowego Warszawy — poprzez jej zasadnicze rozszerzenie oraz przedłużenie i powiązanie w kierunku północnym.

W roku 1945 Chmielewski otrzymał misję organizacji planowania przestrzennego, przede wszystkim na szczeblu całego kraju. Przy Ministerstwie Odbudowy, kierowanym przez M. Kaczorowskiego, powstał Główny Urząd Planowania Przestrzennego, którego stał się pierwszym i urzędującym wiceprezesem.

W marcu 1946 r. został wydany dekret Krajowej Rady Narodowej o przestrzennym zagospodarowaniu kraju, ustalający organizację planowania przestrzennego zgodnie z postulatami wypracowanymi jeszcze przed wojną. Niestety, sprawa powiązania planowania przestrzennego z planowaniem gospodarczym została w dekreście tylko mgliście zarysowana. Stanowiło to następstwo opóźnień w organizacji pionu planowania gospodarczego oraz braku jego jasnej koncepcji. Była to swoistego rodzaju konieczność historyczna, wynikająca z faktu, iż dopiero pełne skryształowanie kształtu organizacji i zarządzania znacjonalizowanym przemysłem stwarzało warunki do określania instytucjonalnych form planowania gospodarczego.

Na początku okresu powojennego Chmielewski znalazł się zatem u szczytu możliwości wykorzystania swoich zdolności planistycznych, przy prawie pełnej realizacji swoich postulatów organizacyjnych. Był on jednak wielkim wizjonerem, prawdziwym prorokiem, który wiedziony niejednokrotnie genialną intuicją widzi przyszłość i potrzebne dla niej wielkie rozwiązania, ale nie potrafi ich przetłumaczyć na kategorie pojęć logicznych i na język zrozumiały dla szarych

„zjadaczy chleba”. Okres powojenny — okres odbudowy — wymagał ponadto od organizatorów planowania realizmu małej skali, a nie wielkich wizji. Wielka wizja, która skonkretyzowała się w końcu w postaci planu 6-letniego, ograniczyła się w praktyce do budowy przemysłu, często za cenę wielkich wyrzeczeń w pozostałych gałęziach gospodarki, nie dając wielkiego pola popisu dla realizacji z zakresu kompleksowego planowania przestrzennego. W tych warunkach rozegrał się osobisty dramat Jana Chmielewskiego i jego stopniowe odsuwanie od udziału w codziennej praktyce planowania przestrzennego. Chmielewski przeszedł na Politechnikę Warszawską, gdzie objął katedrę na Wydziale Architektury i kierownictwo podyplomowego Studium Planowania Przestrzennego. Tu jego wpływ wychowawczy był mniej skuteczny niż w latach przedwojennych, gdyż działał w oderwaniu od konkretnych problemów planistycznych. Występował również jako doradca w różnych placówkach projektowych (ostatnio zajmując się zagadnieniami zagospodarowania doliny Wisły) oraz jako czynny członek wielu organizacji społecznych i naukowych, przede wszystkim w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody i w Komitecie Przestrzennego Zagospodarowania Kraju przy Prezydium PAN. Tutaj znowu, wobec znanych trudności przy przedstawianiu słownym stanowiska, wpływ jego był tylko pośredni.

Przy swoich wielkich walorach wizjonera Jan Chmielewski był człowiekiem trudnym, o niezwykle subtelnej, lecz złożonej psychice. Budził w ludziach uczucie wielkiego oddania, łatwo nawiązywał głębokie przyjaźnie, a równocześnie przez wysokie wymagania, jakie stawiał otoczeniu, trudności w przedstawianiu swoich idei i potrzeb w formie przystępnej i łatwo zrozumiałej, jak również przez trudności zrozumienia psychiki i dążeń innych, nieświadomie odsuwał od siebie ludzi pragnących współpracy i szczerze mu oddanych.

W roku 1967 otrzymał nagrodę honorową Stowarzyszenia Architektów (SARP-u) za wybitne zasługi dla rozwoju planowania przestrzennego w Polsce. Nagroda ta w jakimś stopniu symbolizuje fakt, iż jeszcze za życia stał się legendą. Urbaniści i planiści przestrzenni lubią się na niego powoływać, istnieje swoistego rodzaju mit dokoła jego osoby i koncepcji. Należałoby postulować, by jego idee i koncepcje zostały przedstawione w świetle dokumentów i krytycznie ocenione. Chmielewski na pewno był człowiekiem, który może i powinien służyć młodszemu pokoleniom za drogowskaz; byłoby jednak pożądanym, by szacunek i podziw dla jego osoby były oparte na prawdziwej znajomości i zrozumieniu jego roli i dorobku.

W określeniu i skryształowaniu związków geografii i geografów polskich z planowaniem przestrzennym Chmielewski odegrał decydującą rolę. On to wskazał na rolę i znaczenie badań naukowych dla planowania przestrzennego, on doprowadził do osobistego zaangażowania się wielu wybitnych geografów w prace planistyczne. Poprzez głębokie zrozumienie i umiłowanie przyrody i środowiska geograficznego stworzył tradycję i potrzebę wykorzystywania i ochrony jego walorów w całym procesie planowania przestrzennego. Dobrze zatem zasłużył sobie na trwałą pamięć w naszym środowisku.

Kazimierz Dziewoński

#### BIBLIOGRAFIA NAJWAŻNIEJSZYCH PRAC JANA CHMIELEWSKIEGO

##### A. Prace opublikowane

1955. (Wspólnie z Sz. Syrkusem). *Warszawa funkcjonalna. Przyczynek do urbanizacji regionu*. „Biuletyn Urbanistyczny” 3, nr 1, s. 2—41.  
Przedruki: „Komunikat SARP” 1935, nr 8, s. 37—74, tekst francuski s. 75—86. „Biuletyn TUP” nr 2. Londyn, 1945, s. 17—29.



1938. (Wspólnie z J. Strzeleckim). *Planowanie regionalne w okręgu warszawskim. Działalność Biura Planowania Regionalnego 1930—1938* „Dom, Osiedle, Mieszkanie” 10, 4—5, s. 3—56.
1946. *The Warsaw Metropolitan Community*. (W:) *Physical Planning and Housing in Poland 1946*. Warszawa, s. 3—26. Skrót pt. *Warszawski Zespół Miejski*. „Dom, Osiedle, Mieszkanie” 13, 8—10, 1947, s. 24—32.
1948. (Wspólnie z G. Ciołkiem). *Zagadnienia ochrony krajobrazu w budownictwie drogowym*. (W:) *Pamiętnik XXI Zjazdu Państwowej Rady Ochrony Przyrody*. Kraków, s. 113—136.
1954. *Materiały metodologiczne i programowe do planu zagospodarowania przestrzennego Tatrzńskiego Parku Narodowego*. „Prace Instytutu Urbanistyki i Architektury” 4, z. 2. Warszawa, s. 31—41.
1956. *Wytyczne do kompleksowego zagospodarowania regionu Tatr i Podtatrza (Uwagi metodologiczne)*. Instytut Urbanistyki i Architektury, Seria Prac Własnych, z. 46. Warszawa, s. 12+4 tablice. Na powielaczku.
1958. *Problemy planowania przestrzennego w regionie Tatr i Podtatrza*. „Architektura” 7, nr 8, s. 323—320.
1967. *Odnowa sił człowieka w planowaniu przestrzennym*. „Problemy Uzdrawiskowe” z. 4, cz. I. Warszawa, s. 350—358.
1968. *Podstawowe problemy planowania przestrzennego obszarów odnowy i rozwoju sił człowieka. Studia metodologiczne nad modelem zagospodarowania ziem górskich dla potrzeb odnowy sił człowieka*. „Problemy Uzdrawiskowe” z. 1, cz. I. Warszawa, s. 5—35.

B. *Prace nie publikowane (częściowo w posiadaniu rodziny)*

1933. *Materiały do zagadnień form osadnictwa czasowego w Tatrach* (ponad 1000 rys. pomiarowych i około 50 s. maszynopisu — zniszczone w 1944 r.).
1930. *Zakopane na tle planu zagospodarowania Skalnego Podhala*. (Praca dyplomowa).
1935. *Opracowanie koncepcyjne i programowe planu Zakopanego jako obszaru centralnego pasma wypoczynkowo-uzdrawiskowego „Witów—Bukowina”*. (28 s. maszynopisu i zespół planów koncepcyjnych).
1937. *Zagadnienia planowania regionalnego obszarów górskich. Szkic metodologiczny* (7 s. — tekst referatu wygłoszonego 21 IV 1937 r.).
1937. *Na drodze do planowania ogólnokrajowego. Studium historyczne z zakresu rozwoju planowania wielkoprzestrzennego w Polsce 1928—1937* (8 s. maszynopisu — tekst referatu wygłoszonego 29 XI 1937).
- 1939—1940. *Warszawa maksymalna („W-wa Max.”)*. Szkic ideologiczny i schemat przestrzenno-koncepcyjny (maszynopis i plany koncepcyjne — zniszczone w 1944 r.).
- 1940—1941. *Warszawski Zespół Miejski — pierwsza wersja* (15 s. maszynopisu i plany koncepcyjne).
- 1941—1942. *Dzielnice zaopatrzenia w świetle planowej organizacji terenów Warszawskiego Zespołu Miejskiego* (12 s. maszynopisu i plany koncepcyjne).
1943. *Warszawski Zespół Miejski — Studium planu zagospodarowania przestrzennego pasma usługowego Wawer—Otwock* (maszynopis i plany koncepcyjne).
- 1943—1944. *Opracowanie trasy W—Z jako fragment koncepcji śródmieścia Warszawy w 2 alternatywach* (maszynopis i plany koncepcyjne — częściowo zniszczone w 1944 r.).
- 1935—1944. *Tendencje dynamiczne w rozwoju układu przestrzennego Warszawy* (82 s. maszynopisu + 42 plansze — praca doktorska zniszczona w 1944 r.).
1947. *Układy nieciagle skupień człowieka w planowaniu przestrzennym* (tekst artykułu dla periodyku CIAM-u „L'Homme et l'Architecture”).
1958. *Ekspertyza regionalna doliny Dolnej Wisły* (184 s. maszynopisu opracowanie naukowo-badawcze i koncepcyjne zespołu pracowników naukowych Katedry Planowania Przestrzennego Politechniki Warszawskiej).
1960. (Wspólnie z K. Lierem). *Rozwój planowania regionu Warszawy — organizacja i planowanie w aspekcie historycznym metody studiów analitycznych i prac syntetycznych, zasadniczych koncepcji rozwiązań przestrzennych*. Wnioski i uogólnienia (40 s. maszynopisu + plansze koncepcyjne).



## NAGRODY

Decyzją Sekretarza Naukowego Polskiej Akademii Nauk z dnia 17 VI 1974 r. zespół autorski w składzie: Janusz Bogdanowski, Zdzisław Czeppe, Maria Drzał, Antoni Kleczkowski, Stefan Kozłowski oraz dwie osoby współpracujące: Halina Malara i Mirosław Niemirowski otrzymał za monografię pt. *Wartości środowiska przyrodniczego Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i zagadnienia jego ochrony* (Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN — tom II) nagrodę Sekretarza Naukowego PAN. Wśród autorów jest czworo geografów.

## ODZNACZENIA

Prof. S. Leszczycki otrzymał w 1974 r. medal PAN im. Mikołaja Kopernika za wybitne osiągnięcia naukowe.

\*

W dniu 14 grudnia 1974 r. na zebraniu Komitetu do spraw Kartografii Ogólnej Prezes Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, mgr inż. Cz. Przewołnik, udekorował odznaką „Za zasługi w dziedzinie geodezji i kartografii”, przyznaną przez Ministra Gospodarki Narodowej i Ochrony Środowiska, następujące osoby:

1. prof. Jerzego Kondrackiego z Uniwersytetu Warszawskiego
2. Prof. Lecha Ratajskiego z Uniwersytetu Warszawskiego
3. Prof. Władysława Migacza z Uniwersytetu Wrocławskiego
4. prof. Józefa Szaflarskiego z Uniwersytetu Śląskiego
5. prof. Franciszka Uhorczaka z Uniwersytetu MCS
6. prof. Franciszka Biernackiego z Politechniki Warszawskiej
7. prof. Jana Różyckiego z Politechniki Warszawskiej.

## WYRÓZNIENIA

Uniwersytet St. Andrews (najstarszy w Szkocji) nadał godność doktora honoris causa prof. drowi Mieczysławowi Klimaszewskiemu. Ceremonia odbyła się w dniu 29 czerwca 1973 r.

\*

Jugosłowiańska Akademia Nauki i Sztuki w Zagrzebiu powołała w dniu 12 czerwca 1974 r. prof. dra Mieczysława Klimaszewskiego na swego członka korespondenta.

\*

Fińskie Towarzystwo Geograficzne decyzją z dnia 17 XII 1974 r. powołało prof. dra Jana Szupryczyńskiego na swego członka korespondenta.

\*

Fundacja im Leakey'a (L.S.B. Leakey Foundation) działająca w miejscowości Pasadena w Kalifornii, na posiedzeniu w grudniu 1974 r. wybrała prof. dra

Bogodara Winida na członka Rady Nadzorczej oraz na członka Komitetu do Spraw Nauki i Stypendiów. Prof. Winid jest równocześnie przedstawicielem Europy.

\*

Działający w Londynie Międzynarodowy Instytut Afrykański (International African Instituten) na posiedzeniu w grudniu 1974 r. postanowił powołać prof. dra B. Winida na członka zarządu.

#### XIV POSIEDZENIE RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII PAN W DNIU 22 IV 1974 R.

Na wniosek Komisji do spraw Habilitacji dra Witolda Barczuka Rada Naukowa postanowiła wszcząć przewód habilitacyjny kandydata oraz powołała recenzentów jego rozprawy w osobach: prof. S. Berezowskiego, J. Mikołajskiego i T. Szczepaniaka.

Następnie, uwzględniając opinie promotorów i recenzentów oraz wyniki egzaminów doktorskich Rada Naukowa postanowiła przyjąć rozprawy doktorskie mgr mgr W. Froehlicha, A. Rachockiego, G. Węclawowicza i A. Wojciechowskiej-Zurek.

W dalszym ciągu obrad Rada Naukowa postanowiła otworzyć przewód doktorki mgr J. Kowalewskiej, zatwierdzając temat rozprawy *Wpływ inwestycji na rozwój gospodarczy województwa warszawskiego*. Na promotora powołano prof. dra A. Wróbla.

Na wniosek prof. dra Z. Chojnickiego Rada Naukowa zwolniła go z obowiązków promotora pracy doktorskiej mgr D. Pogorzelskiej i powierzyła tę funkcję prof. drowi A. Wróblowi.

W końcowej części posiedzenia Rada Naukowa wysłuchała informacji prof. dra J. Kostrowickiego i prof. dra S. Kozarskiego o zaleceniach Centralnej Komisji Kwalifikacyjnej w sprawie wymogów obowiązujących w ocenie prac i przeprowadzaniu przewodów doktorskich i habilitacyjnych.

#### XV POSIEDZENIE RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII PAN W DNIU 21 V 1974 R.

Rada Naukowa rozpatrzyła wnioski przedstawione przez przewodniczących Stałych Komisji do Przeprowadzania Przewodów Doktorskich z zakresu geografii fizycznej i ekonomicznej o nadanie stopni doktorskich mgrom W. Froehlichowi, A. Rachockiemu, G. Węclawowiczowi i A. Zurek. Rada Naukowa, przychyłając się do pozytywnych ocen wydanych przez wymienione Komisje zarówno co do przedstawionych rozpraw, jak i wyników ich obrony, powzięła w głosowaniu tajnym uchwałę o nadaniu stopnia doktora nauk geograficznych wyżej wymienionym kandydatom.

Jednocześnie, w uznaniu wysokiej wartości naukowej rozprawy doktorskiej mgra W. Froehlicha, Rada Naukowa pozytywnie zaopiniowała wniosek Stałej Komisji do Przeprowadzania Przewodów Doktorskich z zakresu geografii fizycznej o przyznanie nagrody autorowi tej pracy.

Następnie Rada Naukowa powzięła decyzję o wszczęciu przewodu doktorskiego mgra S. Piątkiewicza, ustalając jednocześnie temat rozprawy doktorskiej *Uwarunkowanie ekonomiczno-geograficzne płynności kadr przemysłowych w powiecie Ostrów Mazowiecka*. Na promotora rozprawy powołano doc. dra T. Lijewskiego.

Z kolei Rada Naukowa rozpatrzyła i pozytywnie zaopiniowała przedstawiony przez doc. dra J. Grzeszczaka wniosek Komisji Kształcenia i Doskonalenia Kadr Naukowych, Kwalifikacyjnej oraz Stypendialnej IG PAN o powołanie dra W. Froehlich, dr A. Żurek i dra M. Stalskiego na stanowiska adiunktów. Pozytywnie zaopiniowano również wnioski: o przyznanie stypendium habilitacyjnego drowi E. Drozdowskiemu na okres 12 miesięcy oraz o przedłużenie stypendiów — habilitacyjnego drowi E. Wiśniewskiemu na dalsze 4 miesiące i doktorskiego mgrowi M. Grzesiowi na kolejne 6 miesięcy.

Na zakończenie doc. dr K. Klimek udzielił Radzie Naukowej szczegółowych informacji o organizowanej przez IG PAN ekspedycji naukowej do Mongolii.

#### XVI POSIEDZENIE RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU GEOGRAFII PAN Z DNIA 18 VI 1974 R.

Obradom przewodniczył prof. dr J. Paszyński. Na wniosek prof. dra L. Starkla Rada Naukowa powołała Komisję do spraw przewodu habilitacyjnego dra J. Kwapulińskiego, powołując prof. dra S. Leszczyckiego na jej przewodniczącego oraz prof. dra L. Starkla i doc. dra A. S. Kostrowickiego na członków Komisji.

Po rozpatrzeniu wniosków doc. dra hab. J. Grzeszczaka i opinii opiekunów naukowych Rada przedłużyła stypendia doktorskie mgrowi W. Bruździe, mgr D. Gospodarowicz, mgrowi K. Kafłowi, mgr E. Staszewskiej, mgr M. Salach-Bylke, mgr K. Wilczewskiej, mgr M. Zamelskiej i mgrowi A. Maksimiuk-Pazurze. Ponadto Rada pozytywnie zaopiniowała wniosek o powołanie mgra L. Mazurkiewicza na stanowisko st. asystenta w Zakładzie Teorii i Metodologii Geografii.

Następnie Rada Naukowa na wniosek prof. dra J. Kostrowickiego postanowiła wytypować prace doc. dra hab. P. Korcellego (IG PAN) i doc. dra hab. A. Marsza (IG UAM) do nagrody Wydziału III PAN.

*Barbara Hałkova*

#### POSIEDZENIE PLENARNE KOMITETU NAUK GEOGRAFICZNYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK

W dniu 2 grudnia 1974 r. w gmachu Instytutu Geografii Uniwersytetu Warszawskiego w Warszawie odbyło się plenarne posiedzenie Komitetu Nauk Geograficznych PAN, połączone z sesją naukową tego Instytutu na temat „Geografia na Uniwersytecie Warszawskim w służbie potrzeb społeczno-gospodarczych kraju”, zorganizowaną z okazji XXX-lecia PRL. Obrady Komitetu prowadził przewodniczący Komitetu — prof. dr R. Galon. Wzięło w nich udział 22 członków Komitetu i 12 zaproszonych gości.



Głównym celem obrad była ocena wydawnictw naukowych dyscyplin geograficznych reprezentowanych przez Komitet. W skład zespołu oceniającego wydawnictwa wchodzi: prof. dr T. Bartkowski (Poznań), prof. dr habil. Z. Chojnicki (Poznań), prof. dr R. Galon (Toruń), prof. dr A. Jahn (Wrocław), prof. dr Z. Kielczewska-Zaleska (Warszawa), prof. dr J. Kostrowicki (Warszawa), doc. dr W. Kusiński (Warszawa), prof. dr H. Maruszczak (Lublin), prof. dr habil. T. Olszewski (Łódź), prof. dr J. Paszyński (Warszawa), prof. dr B. Winid (Warszawa).

Przedstawiono opracowane przez ekspertów recenzje 15 periodyków i dokonano szczegółowej ich analizy pod względem treści merytorycznej, formy edytorskiej, zasięgu oddziaływania oraz zaspokajania potrzeb nauki polskiej i spełniania funkcji społecznych. Członkowie zespołu oceniającego wydawnictwa niejednokrotnie podkreślali, że poszczególne redakcje powinny dokonywać bardziej wnikliwych recenzji prac kwalifikowanych do druku, co wiąże się z zapewnieniem doboru odpowiednich recenzentów. Istotną sprawą jest również właściwe sprofilowanie wielu wydawnictw. Niektóre redakcje powinny zatroszczyć się o wyższy poziom edytorski wydawanych czasopism.

Dokonana przez Komitet ocena periodyków geograficznych niewątpliwie przyczyni się do usystematyzowania wydawnictw geograficznych i zapewnienia właściwego rozwoju twórczej myśli geograficznej w Polsce.

Z kolei uczestnicy posiedzenia omówili plan badań w zakresie nauk o Ziemi i dziedzin pokrewnych, na podstawie kart programowych opracowanych przez Wydział III PAN. Postanowiono, że prof. dr K. Dziewoński i prof. dr J. Kostrowicki przygotowują opracowanie pt. *Geografia na bazie problemów węzłowych*. Będzie ono służyło dyrektorom instytutów geograficznych jako wytyczna opracowania planu tematyki badawczej podległych im placówek. Następnie Komitet jako organ koordynujący dokona analizy tematyki badawczej objętej tymi planami.

Przy okazji omawiania planu działalności Komitetu w r. 1975 prof. dr habil. Z. Chojnicki doniósł o stanie przygotowań kursokonferencji na temat stosowania metod matematycznych w geografii, organizowanej dla młodych pracowników ośrodków geograficznych. Odbędzie się ona w dniach 23 i 24 stycznia 1975 r. w Poznaniu. Przewiduje się, że podobne kursokonferencje będą organizowane corocznie.

Zgodnie z wnioskiem doc. dra habil. A. Kuklińskiego ustalono, że tematem jednego z posiedzeń będzie wpływ melioracji na środowisko przyrodnicze i gospodarkę wodną Polski. Prof. dr T. Wilgat podjął się wstępnego opracowania tego zagadnienia. Odbędzie się również dyskusja o roli geografów w rozwiązywaniu problemu kształtowania środowiska geograficznego.

Na zakończenie obrad omówiony został kalendarz krajowych i zagranicznych konferencji, planowanych na r. 1975.

Czesława Szwed-Ilnicka

KONFERENCJA NA TEMAT: „MIGRACJE LUDNOSCI  
W PERSPEKTYWIE NAUK SPOŁECZNYCH”

Warszawa, 25—26 XI 1974 r.

Dwudniowa konferencja zorganizowana była pod patronatem PTE oraz KPZK PAN, a przewodniczył jej prof. A. Kuliński. Spotkanie zgromadziło około 50 uczestników z kilku instytucji naukowych i planistycznych.

W celu usprawnienia badań nad migracjami ludności oraz sprecyzowania i uzgodnienia zasadniczych kierunków badawczych konieczna jest konfrontacja międzydiscyplinarna. Spotkanie, w którym brali udział ekonomiści, planiści, socjologowie, geografowie, demografowie, statystycy — mający własny dorobek z zakresu migracji — cechowała niezwykle ożywiona dyskusja. Wzięły w niej udział 22 osoby (62 głosy). Między innymi głos zabierali: prof. Z. Chojnicki, prof. K. Dziewoński, dyr. M. Klimczyk, prof. A. Kukliński, prof. W. Litterer-Marwege, prof. A. Stasiak. Spotkanie składało się z czterech części, na których przedyskutowano następujące zagadnienia: 1) metodologię studiów migracyjnych, 2) problematykę społeczną migracji z punktu widzenia indywidualnych decyzji migracyjnych, 3) ocenę głównych założeń polityki społeczno-ekonomicznej w zakresie migracji ludności, 4) określenie perspektyw współpracy interdyscyplinarnej oraz priorytetów badań.

Pewnym niedociągnięciem było zbyt marginesowe potraktowanie problematyki zmian w strukturach demograficznych wywoływanych wędrownkami ludności. Na pierwszej sesji wygłoszono dwa referaty: Z. Chojnickiego — *Metodologia studiów migracyjnych* oraz B. Kcprzyńskiego — *Modele migracji możliwe do zastosowania w warunkach polskich*. W wyniku dyskusji podkreślono konieczność prowadzenia studiów modelowych w zakresie migracji, zwłaszcza przy realizowaniu celów prognostycznych i wyjaśniających, oraz uwzględnienia przy konstruowaniu modelu warunków gospodarki socjalistycznej, niezbędność szybkiego publikowania danych dla obszarów stanowiących aglomeracje miejskie, aby materiały źródłowe dotyczyły obszarów odpywowych i napływowych bardziej zbliżonych do stanu faktycznego.

Stan badań nad migracjami ludności w Polsce określono jako wysoki w skali światowej, lecz jako niezadowolający w stosunku do potrzeb społeczno-gospodarczych narodu.

Na sesji popołudniowej wygłoszono 3 referaty: M. Ciechocińskiej — *Migracje ludności w perspektywie badań socjologicznych*, W. Mirowskiego — *Czynniki ekonomiczne i pozaeconomiczne w indywidualnych decyzjach migracyjnych* oraz T. Stpicyńskiego — *Motywy decyzji migracyjnych*. T. Stpicyński omówił założenia i cele ankiety GUS na temat przyczyn migracji przeprowadzanej w ciągu 1974 r. W. Mirowski zaproponował badania mechanizmów migracji w Polsce z punktu widzenia indywidualnych decyzji migracyjnych, a więc wywodzące się z teorii zachowania się. Rozróżnił przyczyny i motywy migracji, wiążąc je z obiektywnym i subiektywnym pojmowaniem rzeczywistości, oraz omówił podstawowe motywy decyzji migracyjnych. Rozróżnienie to, zdaniem dyskutantów, wymaga dalszej krystalizacji, bowiem właściwe zrozumienie mechanizmów migracji, tj. w tym ujęciu — przyczyn zachowania się danej jednostki, pozwoli na określenie elementów wywołujących migracje. Znajomość tych elementów jest niezbędna do opracowywania prognoz migracyjnych, które na razie opierane są na ekstrapolacji trendów.

Sporą część dyskusji poświęcono również zagadnieniu adaptacji migrantów ze wsi w środowiskach miejskich. Postulowano rozszerzenie badań nad skutkami społecznymi migracji z punktu widzenia potrzeb migrującej jednostki i rodziny.

Trzecia część sesji dotyczyła badań nad migracjami ludności dla celów polityki zatrudnienia i polityki regionalnej. Referaty wygłosili: M. Kabaj — *Mobilność siły roboczej i zmiany strukturalne w warunkach przyspieszonego rozwoju gospodarczego*, S. M. Zawadzki — *Problemy migracji wewnętrznych w perspektywicznej polityce regionalnej*, W. Hererer i W. Sadowski — *Migracje rolnicze i rozwój gospodarczy*. Punktem wyjścia referatów było zagadnienie deficytu siły roboczej. Będzie ono bowiem podstawowym problemem polityki gospodarczej Polski po 1980.



Jedna z wersji prognozy ostrzegawczej Instytutu Pracy i Płacy szacuje ten deficyt pod koniec lat osiemdziesiątych — na około 6 mln osób. Trzeba podjąć odpowiednie środki zaradcze, aby umożliwić właściwe funkcjonowanie gospodarki narodowej. Dyskutanci zgodni byli co do oceny przyczyn tej sytuacji, jak i co do oceny dotychczasowej polityki zatrudnienia w Polsce Ludowej. Rozbieżność poglądów dotyczyła form przebudowy gospodarki do r. 1990 w celu zmniejszenia deficytu oraz wykorzystania istniejących rezerw na rynku pracy. Planiści widzą główne źródło przyrostu siły roboczej do r. 1990 w napływie ze wsi. Ekonomisci ostrzegają przed zbyt optymistyczną oceną rezerw siły roboczej na wsi. Należy przeprowadzić rachunek ekonomiczny, czy tańszy jest transfer siły roboczej z rolnictwa, czy też szukanie rezerw w działach pozarolniczych. Odpiływ zawodowo czynnych z rolnictwa wiąże się nie tylko z koniecznością jego przebudowy strukturalnej i modernizacji, lecz również z nakładami na infrastrukturę w mieście, niezbędnymi do zagwarantowania ludziom właściwej egzystencji w miejscu nowego zamieszkania. Geografowie zwracali uwagę, że w warunkach narastającego deficytu siły roboczej — wzrasta rola środowiska geograficznego przy podejmowaniu decyzji migracyjnych. Tak jak obecnie najczulszym elementem sterowania migracjami jest polityka mieszkaniowa, tak w układzie lat 90-tych decydującymi będą warunki środowiskowe. Potwierdzają to badania socjologów.

Na ostatnim, czwartym spotkaniu K. Dziewoński wygłosił referat pt. *Możliwości i trudności w rozwoju badań interdyscyplinarnych nad migracjami wewnętrznymi w Polsce*. Jako możliwe obecnie do zrealizowania wymieniono sporządzenie publikacji o metodach badań migracyjnych, bibliografii istniejących opracowań i zrealizowanych badań oraz informatora o dostępnych materiałach źródłowych. Niezbędne i możliwe w chwili obecnej jest również rozpoczęcie skoordynowanych badań symultanicznych, prowadzonych przez zainteresowane placówki w ramach jednego z problemów węzłowych. W dyskusji podkreślono konieczność bliskiej współpracy z Głównym Urzędem Statystycznym, aby szeroką rejestrację danych uzupełnić i pogłębiać rejestrację podporządkowaną określonym celom badawczym.

Dyskusja wykazała raz jeszcze ogromną złożoność problematyki migracji ludności oraz różnorodność podejść metodologicznych. Ujawniła ona również dojrzałość poszczególnych dyscyplin do podjęcia badań zespolonych, niezwykle potrzebnych do sterowania rozwojem społeczno-gospodarczym kraju.

*Agnieszka Żurek*

#### SYMPOZJUM NA TEMAT „ZASTOSOWANIE METOD ILOŚCIOWYCH W GEOGRAFII”

Poznań, 23—24 stycznia 1975 r.

W dniach 23 i 24 stycznia 1975 r. odbyło się w Poznaniu sympozjum na temat „Zastosowanie metod ilościowych w geografii”. Zostało ono przygotowane pod auspicjami Komitetu Nauk Geograficznych PAN i Instytutu Geografii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, a jego organizatorem był prof. dr hab. Zbyszko Chojnicki.

W sympozjum wzięło udział 60 osób. Uczestnikami byli przede wszystkim przedstawiciele młodej kadry naukowej geografii z Instytutu Geografii PAN



w Warszawie i 7 geograficznych ośrodków uniwersyteckich: Warszawy, Wrocławia, Torunia, Krakowa, Lublina, Gdańska i Poznań.

Otwarcia sympozjum dokonali: prof. dr hab. Stefan Kozarski, dyrektor Instytutu Geografii UAM i prof. dr Rajmund Galon, przewodniczący Komitetu Nauk Geograficznych PAN.

Wstępny referat programowy pt. *Dylematy kwantyfikacji geografii* wygłosił prof. dr hab. Z. Chojnicki. Stwierdził on, że współczesna faza zastosowania metod matematycznych w geografii polskiej jest przejściem od eksperymentowania do problemowego stosowania metod ilościowych i dlatego celem sympozjum jest zwrócenie uwagi na zagadnienia związane ze swoistymi trudnościami i warunkami zastosowań tych metod w geografii. Referent omówił cztery podstawowe problemy metodologiczne dotyczące: 1) miejsca i roli modelu matematycznego w postępowaniu badawczym geografa, 2) sensu teoretycznego używanych w badaniach wskaźników, 3) estymacji statystycznej i testowania modeli w geografii, 4) stosunku między rozwiązywanym problemem, a stosowaną metodą.

W dalszym ciągu sympozjum wygłoszono 9 referatów w następującej kolejności:

dr Teresa Czyż — *Analiza trendu powierzchniowego w badaniach geograficznych*

doc. dr Andrzej Jagielski — *Analiza czynnikowa w badaniach ekologiczno-osadniczych*

dr Jan Łoboda — *Modele dyfuzji w badaniach geograficznych*

dr Konrad Dramowicz — *Modele symulacyjne w badaniach geograficznych*

mgr Waldemar Ratajczak — *Metody grafowe w geografii ekonomicznej*

dr Beniamin Kostrubiec — *Metody badania koncentracji przestrzennej*

dr Kazimierz Polarczyk — *Metody optymalizacyjne w badaniach geograficzno-ekonomicznych*

dr Ewa Nowosielska — *Analiza regresji w badaniach geograficznych*

doc. dr hab. Andrzej Marsz — *Metody wielofunkcyjnej oceny środowiska geograficznego.*

Tematyka referatów dotyczyła podstaw matematyczno-statystycznych poszczególnych metod, przeglądu najnowszych zastosowań empirycznych oraz określenia funkcji poznawczej tych metod w badaniach geograficznych.

O zainteresowaniu przedstawioną problematyką może świadczyć liczba 45 wystąpień w dyskusji, w czasie której nie zabrakło również wypowiedzi polemicznych. Dyskusja koncentrowała się przede wszystkim wokół koncepcji zastosowania metod ilościowych oraz pewnych zagadnień i propozycji metodologicznych, które warunkują dalsze jeszcze efektywniejsze stosowanie przedstawionych metod.

Podsumowania sympozjum dokonał prof. dr Kazimierz Dziewoński, który stwierdził, że stanowi ono wartościowy wkład w upowszechnianie metod ilościowych w geografii polskiej. Oceniał on wysoko organizację i atmosferę sympozjum i zwrócił uwagę na celowość regularnego organizowania tego typu sympozjów metodologicznych przez ośrodek poznański. Równocześnie jednak zaproponował ograniczenie tematyki tylko do jednej metody.

Wśród uczestników sympozjum przeprowadzono ankietę na temat dotychczasowych doświadczeń i zainteresowań w stosowaniu metod matematyczno-statystycznych w geografii. Respondenci uznali za powszechnie znane następujące metody: analizę koncentracji przestrzennej, analizę regresji i analizę czynnikową. Wykazywali największe zainteresowanie metodami optymalizacji, analizą systemową, analizą trendu powierzchniowego i modelami dyfuzji. Proponowali poświęcić właśnie tym metodom kolejne sympozja, motywując potrzebę podjęcia tej tematyki brakiem podręczników i opracowań wzorcowych z tej dziedziny.

Teresa Czyż

SESJA NAUKOWA INSTYTUTU GEOGRAFII  
UNIwersYTETU WARSZAWSKIEGO

W dniu 2 grudnia 1974 r. odbyła się w Instytucie Geografii UW sesja naukowa w ramach ogólnouniwersyteckich obchodów XXX-lecia PRL. Sesja została zorganizowana łącznie z posiedzeniem Komitetu Nauk Geograficznych PAN, którego przewodniczący, prof. Rajmund Galon, zaproponował w bieżącej kadencji prezentację dorobku poszczególnych ośrodków geograficznych wobec członków Komitetu (jako pierwszy przedstawił się w 1972 r. Instytut Geografii Uniwersytetu Łódzkiego). Ażeby uniknąć zajmujących wiele czasu i pobieżnych z konieczności sprawozdań poszczególnych zakładów dydaktyczno-naukowych, sesja miała hasło „Geografia na Uniwersytecie Warszawskim w służbie potrzeb społeczno-gospodarczych”, w związku z czym przedstawiono kilka wybranych problemów badawczych w aspekcie ich zastosowań praktycznych na tle ogólnego omówienia przez dyrektora Instytutu rozwoju organizacyjnego i kadrowego, kierunków badań naukowych i osiągnięć dydaktycznych geografii uniwersyteckiej w Warszawie.

Obrazy prowadził przewodniczący Rady Naukowej Instytutu, prof. S. Leszczycki, a w prezydium zasiadli przewodniczący Komitetu Nauk Geograficznych PAN, prof. R. Galon i dyrektor Instytutu, prof. J. Kondracki. W sesji uczestniczyło około 90 osób, w tym 25 reprezentantów wszystkich ośrodków uniwersyteckich i dwu wyższych szkół pedagogicznych, kilkunastu przedstawicieli 10 różnych pozauczelnianych instytucji z Warszawy (w tym Instytutu Geografii PAN), czynni i emerytowani nauczyciele akademicy Instytutu Geografii UW.

Program sesji obejmował 6 referatów, tj. poza sprawozdaniem prof. J. Kondrackiego następujące tematy:

*Badania regionów uprzemysłowionych* (prof. J. Tobiasz), *Badania z zakresu hydrologii* (prof. Z. Mikulski), *Klimatologia w służbie gospodarki narodowej* (dr hab. M. Stopa-Boryczka), *Nowy sposób oznaczania wieku osadów metodą fotoluminiscencji* (doc. M. Prószyński) i na zakończenie — *Perspektywy rozwoju geografii na Uniwersytecie Warszawskim* (doc. W. Kusiński). Wobec wyjazdu prof. J. Tobiasza za granicę odpadł pierwszy temat, wstawiono natomiast komunikat dr B. Wicika o wykonanej w r. 1974 przez Zakład Geografii Fizycznej ekspertyzie trasy projektowanego gazociągu na odcinku 1500 km od Orenburga na Uralu po Kremieńczuk na Ukrainie (na zlecenie przedsiębiorstwa „Energopol”).

Warto przytoczyć kilka danych, dotyczących Instytutu Geografii UW. Został on powołany z dniem 1 X 1951 r., ale Zakład Geograficzny kierowany przez prof. S. Lencewicza istniał na Uniwersytecie Warszawskim już od r. 1918. W r. 1939 personel jego składał się tylko z 4 osób. Oprócz tego w r. 1938 utworzono na Wydziale Humanistycznym Zakład Antropogeografii pod kierunkiem prof. B. Zaborzkiego. W dniu 1 XII 1974 r. personel Instytutu Geografii liczył 104 osoby (bez obsługi porządkowej), w tym 15 profesorów i docentów (dwa na długoterminowych urlopach), zaś organizacyjnie dzielił się na 8 zakładów dydaktyczno-naukowych (z 4 pracownikami) i 5 jednostek organizacyjnych pozazakładowych.

W okresie XXX-lecia wydano 1010 dyplomów magisterskich, promowano 70 doktorów i przeprowadzono habilitację 11 osób (po roku 1960). Pod koniec 1974 r. na studiach dziennych było 380 osób, na studiach wieczorowych 110 osób, na studiach eksternistycznych 20 osób i na studium doktoranckim 15 osób, czyli razem 525 osób. Badania podstawowe prowadzone są w 3 kierunkach:



— rozwijania nowych metod i technik badawczych w zakresie różnych dyscyplin geograficznych, w tym metod kartograficznych i teorii kartografii,

— analizy środowiska naturalnego zarówno w jego komponentach (rzeźba, klimat, wody, gleby, roślinność), jak też w kompleksach różnej rangi — od facji krajobrazowych po jednostki regionalne, przy czym zajmowano się zarówno strukturą przestrzenną, jak i rozwojem paleogeograficznym,

— analizy struktury przestrzennej społeczeństwa i gospodarki narodowej zarówno w odniesieniu do Polski, jak i krajów obcych, w szczególności w Afryce, Ameryce Łacińskiej i Australii.

Prace zlecone, a także udział w problemach węzłowych, wykonywane są na zlecenie różnych instytucji, przede wszystkim Polskiej Akademii Nauk, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (dawniej PIHM), wojewódzkich pracowni planowania przestrzennego i urbanistyki w Warszawie, Olsztynie, Białymstoku i Kielcach, instytucji wydawniczych i in. Nauczyciele akademicki Instytutu pracowali w ostatnim dziesięcioleciu 7 skryptów i 8 podręczników akademickich i współpracowali w licznych komitetach i radach naukowych oraz wielu organizacjach międzynarodowych.

Na zakończenie sesji uczestnicy obejrzeli wystawę wybranych publikacji pracowników Instytutu, po czym w restauracji Hotelu Europejskiego odbył się wspólny obiad, w którym wzięły udział 44 osoby (przede wszystkim goście zamiejscowi). Trzeba dodać, że zaproszone osoby otrzymały (wydany z pewnym opóźnieniem w r. 1974) zeszyt 15 „Prac i Studiów Instytutu Geografii UW” poświęcony dwudziestolecu Instytutu (1951—1971).

*Jerzy Kondracki*

#### KRAJOWE SYMPOZJUM NA TEMAT „ROZWÓJ DEN DOLINNYCH RZEK NIŻOWEJ CZĘŚCI DORZECZA ODRY I WYDM ŚRÓDLĄDOWYCH W HOLOCENIE Z NAWIĄZANIEM DO SCHYŁKU OSTATNIEGO GLACJAŁU” \*

Symposium zostało zorganizowane przez Instytuty Geograficzne Uniwersytetów we Wrocławiu i Poznaniu pod patronatem Komitetu Badań Czwartorzędu PAN. Oprócz organizatorów reprezentowane były geograficzne ośrodki uniwersyteckie Lublina, Łodzi, Torunia, Warszawy, Instytut Geografii PAN, Zakładu Nauk Geologicznych PAN, Instytut Geologiczny UW, Instytut Geologiczny, Stacja geologiczna w Szczecinie, IMUZ. Symposium odbyło się w dniach 16—21 IX 1974 r. i miało charakter terenowy z jednodniową sesją referatową w Poznaniu (19 IX). Ośrodek wrocławski przygotował trasę biegnącą wzdłuż doliny Odry od Raciborza do Głogowa, ośrodek poznański prezentował doliny Bobru, Prosnego i Warty oraz problematykę wydmową.

W dolinie Odry wycieczkę prowadził prof. dr Stanisław Szczepankiewicz przy pomocy doc. dra Jerzego Cegły. W pierwszym i drugim dniu Symposium zapoznało się z budową i sytuacją morfologiczną tarasów Odry na kilku przekrojach dolinnych. W Kotlinie Raciborskiej jak i dalej na północ występują trzy tarasy holoceny i taras późnoplejstoceny (Bałtycki). W Raciborzu oglądano taras najniższy z pokrywą masy przemysłowej (osady związane

\* Przewodnik wycieczki — Krajowe Symposium „Rozwój den dolinnych...” PAN Komitet Badań Czwartorzędu. Poznań 1974; streszczenia referatów i komunikatów — Krajowe Symposium „Rozwój den dolinnych...” PAN Komitet Badań Czwartorzędu. Poznań 1974.



z działalnością przemysłową na terenie Czech), natomiast w miejscowości Nieboczowy (na południe od Raciborza) taras III z pokrywą gliniastej mady rolniczej. Mada rolnicza wiąże się z trzebieżą lasów i uprawą roli, a początek jej akumulacji datowany jest w Głóskach (na północ od Wrocławia) na 2700 lat temu. Pod madą występuje warstwa żwirów i piasków z pokładem kopalnych pni, których wiek wiązany jest z okresem atlantyckim. W dyskusji zwracano uwagę (doc. dr Klimek), że mogą to być drzewa z podcięcia brzegów przez przemieszczające się koryto Odry i nie muszą być poziomem synchronicznym dla różnych odcinków dolin. Madę rolniczą tarasu III o odmiennych wartościach uziarnienia, obtoczenia i zawartości minerałów ciężkich demonstrowano również w Kobylnicy na północ od Raciborza. Trzy poziomy holoceni i zwydmiony poziom bałtycki oglądano następnie w trzech różnych odcinkach Odry. Był to przekrój Brzeg-Kościeryce powyżej Wrocławia, przekrój Głóska-Lubiatów w pradolinie wrocławsko-magdeburgskiej oraz przekrój Scinawa-Iwno w odcinku południkowym Odry (por. S. Szczepankiewicz, 1966, „Czas. Geogr.” z. 3).

Duże zainteresowanie uczestników wzbudziły dwa stanowiska archeologiczne. W centrum Opola w wykopie z osadą z X i XIII w. obliczono szybkość sedymentacji nadległych utworów antropogeniczno-mineralnych, która wyniosła 0,4 m na stulecie. W rejonie Legnicy nad Jeziorem Koskowickim zaprezentowano ślady osiedla datowanego archeologicznie na VII—VI w. p.n.e., paleobotanicznie na drugą połowę okresu subborealnego (por. Siedlak, Marek 1972, „Bad. Fizj. nad Pol. Zach.” t. 25), a  $C^{14}$  na  $2850 \pm 115$  lat (por. Dumanowski, Jahn, Szczepankiewicz, 1962, „Bull. Acad. Pol. Sci.” vol. X, nr 1). Warstwę kulturową z ceramiką żużycą pokrywał piasek, którego genezę wiązano z naturalnym procesem akumulacji po podniesieniu poziomu wody jeziora i załaniu osady. Część dyskutantów opowiadała się za antropogenicznym pochodzeniem piasku, a rozstrzygnięcie problemu powinny przynieść dalsze pogłębione badania. Niewiele mówiono o genezie jezior, które powstały przecież w tym samym czasie co jeziora na obszarze ostatniego zlodowacenia (referat dra P. Szczypka). Z jednej strony przytaczano hipotezę wytapiania wiecznej zmarzliny (por. Walczak, 1972. Obszar Przesudecki), a z drugiej genezę wiązano ze starą konfiguracją terenu odziedziczoną po zlodowaceniu środkowopolskim (S. Szczepankiewicz).

W trzecim dniu sympozjum dominowała problematyka sedymentologiczna i wydymowa. Dr A. Kostrzewski z Uniwersytetu Poznańskiego przedstawił bardzo bogaty materiał syntetyczny dotyczący cech granulometrycznych (uziarnienie, obtoczenie) poszczególnych facji współczesnych aluwii środkowego i dolnego odcinka Bobru. W dyskusji podnoszono, że tak szczegółowe materiały powinny być jeszcze uzupełnione badaniami nad datowaniem osadów i umieszczeniem w konkretnej sytuacji morfologicznej.

Bardzo interesujące i dobrze przygotowane było stanowisko w Pomorsku koło Sulechowa. Dr B. Nowaczyk z UAM zaprezentował przekrój przez wydmy z widoczną młodszą serią eoliczną rozdzieloną przez 4 gleby kopalne (fot. 1). Na podstawie szeregu wierceń, analiz uziarnienia i analiz pyłkowych odtworzył on fazy rozwoju wydmy zasypującej wytopiskową rynną glacialną. W swym referacie dr Nowaczyk omówił również stanowiska kilku innych szczegółowo zbadanych wydym w Pradolinie Warszawsko-Berlińskiej. Na podstawie badań stratygraficznych popartych analizami pyłkowymi i datowaniem  $C^{14}$  autor ten stwierdził, że wydmy tego rejonu powstały w czasie 3 faz. Pierwsza faza przypada na starszy dryas, a może sięga jeszcze w starsze okresy późnego glacjału. Faza druga obejmuje schyłek Allerödu i młodszy dryas. Trzecia przypada na różne okresy holocenu a działalność eoliczną spowodowana była wyłącznie ingerencją człowieka (warstwy pożarowe, znaleziska archeologiczne).

Zanim przejdziemy do omówienia dwóch ostatnich dni objazdu terenowego, parę słów należy poświęcić problematyce referatowej. Część z nich była związana z tematyką przedstawianą w czasie wycieczki, część zaś dotyczyła opracowań problemowych spoza trasy objazdu lub zagadnieniom metodycznym.

Z innych opracowań problemowych spoza trasy objazdu należy wymienić dwa komunikaty poświęcone dolinnym i eolicznym osadom holocenijskim doliny dolnej Odry (R. Dobracki i M. Ober) oraz jeden komunikat poświęcony zagadnieniom stratygrafii wydm w Pradolinie Warszawsko-Berlińskiej (K. Krajewski).



Fot. 1 Gleby kopalne w formie wydmowej w Pomorsku.

Ścisły związek z tymi zagadnieniami miał referat dra K. Tobolskiego, który podsumował dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie badań nad całokształtem działalności wydmotwórczej z wyeksponowaniem roli badań botanicznych. Na przykładzie wydm nadmorskich wyjaśniono ich sporną do tej pory genezę oraz ukazano ewolucję pokrywy roślinnej w holocenie. W nakreślonym w zakończeniu planie dalszych badań szczególna rola przypada analizie współczesnej roślinności pól wydmy. Studia porównawcze przeprowadzone przez Tobolskiego nad rolą roślinności w utrwalaniu lotnych piasków na obszarach subarktycznych (Finlandia) były tematem jego popołudniowego komunikatu.

Denudacja chemiczna i mechaniczna w dorzeczu była przedstawiona w komunikacie doc. dra M. Puliny na przykładzie badań Nysy Kłodzkiej i Bobru, zaś współczesne procesy korytowe w referacie dra A. Kanieckiego na przykładzie Proсны.

Zagadnienia metodyczne skupiały się wokół dwóch zagadnień: badania współczesnych procesów dolinnych (w różnej skali zjawisk) poprzez wykorzystanie zdjęć lotniczych (L. Bartnicki, M. Ruszczycka-Mizera) i badania teledetekcyjne (E. Tomaszewski) oraz charakterystyka rzeźby powierzchni ziarn kwar-



cowych piasków w mikroskopach elektronowych jako wskaźnik genetyczny osadów (E. Mycielska-Dowgiałło, R. Krzywobłocka-Laurów).

20 września trasa wycieczki prowadziła od Poznania do Kalisza. W Jaszkwie koło Śremu, w dolinie Warty, prof. dr S. Kozarski przedstawił problematykę rozwoju meandrującej Warty w późnym glacie i holocenie (fot. 2). Rozpoznano tu wielkopromienne meandry, które wykształciły się w okresie poprzedzającym starszy dryas (wniosek wyciągnięty na podstawie analizy pyłkowej osadów wypełniających starorzecza) oraz następną generację meandrów o mniejszej krzywiznie, a wykształconą najprawdopodobniej w Allerödzie.



Fot. 2 Uczestnicy Sympozjum w Jaszkwie koło Śremu w czasie referowania i dyskusji nad zagadnieniem meandrów Warty.

W dolinie Proсны przedstawione zostało tylko jedno stanowisko, w Mirkowie koło Wieruszowa, przez doc. dra K. Rotnickiego. Stanowisko w Węglewicach zostało pominięte ze względu na późną porę.

W oparciu o odsłonięcia wzdłuż koryta Proсны Rotnicki ustalił stratygrafię osadów holocenijskich i główne tendencje procesów fluwialnych. Na podstawie szeregu datowań  $C^{14}$  osadów korytowych wyznaczył on następujące fazy procesów fluwialnych: akumulację rzeki zdziczałej na przełomie Würmu i holocenu, sięgającą po schyłek okresu preborealnego i początek borealnego. Od tego momentu rzeka stała się meandrującą i pojawiła się tendencja erozyjna trwająca do dzisiaj. Największe natężenie erozji wgłębnej miało miejsce w początkowej fazie (okres borealny), później stopniowo malało.

21 września trasa wycieczki prowadziła z Kalisza do Konina wzdłuż doliny Warty. Opierając się na dwóch stanowiskach (w Konopnicy i Bartochowie) mgr K. Krauzlis przedstawił zagadnienie ruchów neotektonicznych i ich wpływ na morfologię i litologię tarasów dolinnych.

Tu kontrowersje budziła klasyfikacja poziomu tarasowego położonego na pół-



noc od Sieradza, na prawym brzegu Warty. O ile przyjąć klasyfikację doc. dr H. Klatkowej, tworzył się on w czasie ostatniego zlodowacenia, a nie jest związany z odpływem sandrowym stadium Warty, jak chce to widzieć K. Kraużlis. W ten sposób koncepcja ruchów neotektonicznych oparta na braku w niższym odcinku analizowanym (Bartochów) powierzchni tarasowych, występujących w górnym (Konopnica), musi ulec pewnej rewizji.

Ostatnim punktem referowanym na trasie było stanowisko w Jeziorsku. Przedstawiano tu na podstawie świetnie przygotowanych odkrywek etapy współczesnego narastania łańcuch przykorytowych oraz ich budowę litologiczną. Referującym był mgr A. Witt, który równocześnie spełniał funkcję sekretarza sympozjum.

Na zakończenie trzeba podkreślić bardzo dobrą organizację sympozjum oraz ciekawą prezentację zebranych materiałów badawczych w czasie wycieczek terenowych, szczególnie w dolinach Warty i Proсны.

*Elżbieta Mycielska-Dowgiałto,  
Sławomir Zurek*

#### SESJA NA TEMAT „KIERUNKI ROZWOJU KARTOGRAFII GEOLOGICZNEJ”

W dniu 6 stycznia 1975 r. w gmachu Wydziału Geologii UW odbyła się sesja poświęcona kierunkom rozwoju kartografii geologicznej, której organizatorami były: Wydział Geologii UW, Instytut Geologiczny CUG oraz Zakład Nauk Geologicznych PAN.

Otwarcia obrad dokonał dyrektor Instytutu Geologicznego, prof. dr R. Osika, który omówił stan pokrycia Polski mapami geologicznymi, przeglądowymi jak i szczegółowymi oraz przedstawił analizę perspektyw rozwoju dalszych prac kartograficznych.

Zaprezentowane na sesji referaty, o szerokim zakresie tematycznym, zostały podzielone na cztery grupy, z których pierwsza obejmowała zagadnienia fotointerpretacji geologicznej. Na wstępie szczegółowo omówiono proces tworzenia mapy geologicznej na podstawie zdjęć lotniczych, po czym przedstawione zostały konkretne przykłady ich interpretacji dla obszarów o akumulacji glacialnej i fluwialnej. W konkluzji stwierdzono, że o ile dla rzeźby fluwialnej zdjęcia lotnicze dają pełną charakterystykę, to dla środowiska glacialnego i wodnolodowcowego ich interpretacja musi być poparta badaniami polowymi. Stosunkowo najlepiej można odczytać ze zdjęć elementy liniowe takie jak: uskoki czy granice poszczególnych formacji litologicznych. Zagadnienie to zostało omówione na przykładzie obszaru Kuby, gdzie posługując się metodą fotointerpretacji opracowano mapę geologiczną. Zasygnalizowany został również problem wykorzystania do badań geologicznych zdjęć satelitarnych wykonanych przez sztuczne satelity ERTS 1. Na sesji omówiono wstępne wyniki interpretacji trzech zdjęć z obszaru Polski. Na podkreślenie zasługuje dobra czytelność linii tektonicznych dla obszarów górskich. Natomiast różnice litologiczno-genetyczne dla rzeźby czwartorzędowej rysują się bardzo słabo; m.in. na rozmieszczenie pól sandrowych wskazuje występowanie lasów, a nie różnice fotonów. Istnieje również możliwość śledzenia na niektórych obszarach (dorzecze Wisły, Warty) przebiegu zasypania dolin, jak również układu jezior rynnowych.

Część druga sesji poświęcona została metodom geodezyjnym i geofizycznym w kartowaniu geologicznym. Zasygnalizowano tutaj przede wszystkim sposób badania takich zjawisk jak: erozja i akumulacja, przemieszczanie się mas skalnych

oraz osiadanie i deformacja poszczególnych fragmentów terenu. Główna metoda badawcza polegała tu na pomiarze tzw.: „paralaksy czasowej”, co umożliwiło zastosowanie fototeodolitu, stereoautografu oraz stereokomparatora. Omówiony został także problem wielkoskalowych opracowań kartograficzno-geologicznych za pomocą odpowiedniego sprzętu terenowego. Szczególną uwagę poświęcono metodom magnetycznym, które pozwalają wydzielić obszary występowania poszczególnych typów skał na podstawie wielkości anomalii magnetycznych.

Kolejne referaty dotyczyły kartowania procesów geodynamicznych. Omówiono tutaj zagadnienie budowy geologicznej den dolinnych z punktu widzenia opracowań geologiczno-inżynierskich. Stwierdzono, że odpowiednie aluwia osadzają się przy określonej dynamice procesów korytowych, które z kolei odpowiadają różnym typom rozwiązania koryta rzecznej. Wystarczy więc określić typ rozwinięcia koryta rzecznej, aby móc ustalić frakcję osadów, które w nim zalegają.

Innym problem dotyczył kartowania procesów zachodzących na zboczach, które zostały podzielone na:

- powierzchniowe ruchy mas, gdzie materiał jest akumulowany w postaci osadów koluwalnych, oraz
- procesy spłukiwania, gdzie u podnóża zbocza osadzają się deluwia.

Te dwie grupy osadów odznaczają się odrębnymi cechami litogenetycznymi, czyli powinny znaleźć odpowiednią sygnaturę na mapach geologicznych.

Ostatnia grupa zaprezentowanych na sesji referatów obejmowała wybrane problemy kartowania geologicznego, a przede wszystkim dotyczyła analizy krótkotrwałych procesów zachodzących w strefie przybrzeżnej. Główny problem polegał tu na zastosowaniu takich metod, które umożliwiłyby skartowanie jak największego obszaru w krótkim czasie, aby uniknąć zmiany warunków podczas prowadzenia pomiarów. Omówione zostały etapy kartowania szczegółowego strefy przybrzeżnej przy zastosowaniu metod fotogrametrycznych oraz pomiarów geodezyjnych. Natomiast przy kartowaniu ogólnym stosuje się zdjęcia lotnicze, obrazujące w określonym czasie duży obszar pobrzeża. Uzupełnieniem zdjęć lotniczych są zdjęcia termograficzne ukazujące powierzchnie o zróżnicowanej temperaturze. Umożliwiają one dokładne przesłedzenie batymetrii, kierunku przemieszczania się mas wody i charakteru osadów.

Kolejne zagadnienie dotyczyło ujednoczenia nazw jednostek geologicznych. Przedstawione zostały wyniki prac nad kodeksem stratygraficznym „Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej”, którego podstawą są trzy kategorie jednostek: litostratygraficzne, biostratygraficzne i chronostratygraficzne. Kodeks ten jest na razie propozycją dla środowiska geologów i będzie podlegał szerokiej dyskusji.

W uwagach końcowych postulowano:

- stworzenie jednolitego systemu informatycznego związanego z potrzebami kartowania w różnych skalach,
- wprowadzenia przy kartowaniu powierzchniowym nowych metod w szczególności fotogeologicznych wraz z satelitarną, lotniczą i naziemną interpretacją zdjęć,
- bliższą analizę problemu dokładności zdjęć i map geologicznych, z czym wiąże się szkolenie wysoko wykwalifikowanych kadr.

Tematyka obrad była bliska problematyce geograficznej, toteż na sesję przybyło wielu geografów, w tym także przedstawiciele ośrodków pozawarszawskich.

*Elżbieta Wołk-Musiał*



## II RADZIECKO-POLSKIE SEMINARIUM GEOGRAFICZNE

W dniach od 24 do 30 czerwca 1974 r. odbyło się w Moskwie i Leningradzie II radziecko-polskie seminarium poświęcone problemom urbanizacji, a przede wszystkim rozwojowi i sterowaniu systemami osadniczymi. Zorganizowane zostało ze strony radzieckiej przez: Instytut Geografii Akademii Nauk ZSSR, Komitet Narodowy Geografów Radzieckich, Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego i Specjalistycznego Średniego ZSSR, Sekcję Ludnościową Rady Naukowo-Technicznej, Komisję Badań Ludnościowych i Osadnictwa, Uniwersytet Moskiewski im. Łomonosowa, Uniwersytet Leningradzki im. Żdanowa, Towarzystwo Geograficzne ZSRR, Oddział Miejski Towarzystwa Geograficznego i Moskiewskie Organizacje Towarzystwa Naukowego „Wiedza”, a ze strony polskiej przez Instytut Geografii PAN.

Delegację polską reprezentowała na seminarium grupa 16 naukowców z: Instytutu Geografii PAN (prof. dr Andrzej Wróbel — przewodniczący, prof. dr Kazimierz Dzięwoński, doc. dr Piotr Korcelli, dr Andrzej Gawryszewski — sekretarz, dr Marek Jerczyński, dr Grzegorz Węclawowicz, dr Zuzanna Siemek), Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN (dr Stanisław Herman), Instytutu Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego (doc. dr Adam Jelonek), Instytutu Geografii Uniwersytetu Poznańskiego (prof. dr Zbyszko Chojnicki, dr Teresa Czyż), Instytutu Geografii Uniwersytetu Warszawskiego (doc. dr Witold Kusiński), Instytutu Geografii Uniwersytetu Wrocławskiego (dr Antoni Zagożdżon), Instytutu Planowania Przestrzennego Politechniki Warszawskiej (prof. dr Ryszard Karłowicz) oraz Instytutu Kształtowania Środowiska (mgr arch. Andrzej Jędraszkó, mgr inż. arch. W. Karbownik).

Ze strony gospodarzy w seminarium udział wzięło ponad 50 osób.

Program prac seminarium (referaty i dyskusje) można podzielić na trzy grupy tematyczne:

I. *Ogólne problemy urbanizacji. Referaty:*

- K. Dzięwoński — *Zróźnicowanie procesów urbanizacyjnych we współczesnym świecie,*
- I. Majergojz, W. Gochman, G. Łappo, J. Maszbic (Moskwa) — *Ogólne cechy i typy współczesnej urbanizacji,*
- A. Jelonek — *Procesy urbanizacyjne a zmiany regionalizacji demograficznej Polski,*
- W. Dawidowicz (Moskwa) — *W sprawie rozwoju i sterowania systemami osadniczymi,*
- S. Herman — *Procesy urbanizacyjne w Polsce w latach 1960—1970,*
- N. Aitowa (Ufa) — *Miasto jako system społeczny.*

II. *Rozwój i sterowanie krajowymi i regionalnymi systemami osadniczymi. Referaty:*

- Z. Chojnicki, T. Czyż — *Założenia systemowe badania miast,*
- B. Choriew (Moskwa) — *Regionalizacja geograficzna a osadnictwo,*
- W. Pokszyszewski (Moskwa) — *Zagadnienia „drugiego miasta” w miejskich systemach osadniczych,*
- M. Jerczyński — *Problemy organizacji funkcjonalno-przestrzennej systemu miast w Polsce,*
- D. Chodżajew, A. Koczetkow, F. Listengurt, N. Sołofnienko (Moskwa) — *Kierunki kształtowania krajowego systemu osadniczego w ZSRR,*
- A. Zagożdżon — *Problematyka regionalnych centrów i ośrodków wzrostu,*



- S. Nymnik, A. Marksoo (Tartu) — *Pojęcie, treść i dynamika regionalnych systemów osadniczych*,
- W. Kusiński — *Związki między intensywnością użytkowania ziemi a wielkością miast w Polsce*,
- J. Miedwiedkow (Moskwa) — *Pojęcie osadnictwa w świetle koncepcji systemów antropoekologicznych*,
- N. Agafonow, S. Ławrow (Leningrad), B. Pawczyński (Kaliningrad), Ł. Trube (Gorki) — *Przestrzenno-branżowa struktura gospodarki a kształtowanie się systemów osadniczych w obrębie jednostek administracyjnych*,
- N. Timczuk (Kijów) — *Zagadnienie modelowania przestrzennych struktur osadniczych*,
- Z. Jargina (Moskwa) — *Założenia socjologiczne rozwoju systemów osadniczych*,
- W. Bielenkij (Moskwa), I. Orfanow (Gorki) — *Urbanizacja a osadnictwo wiejskie*,
- W. Tarmisto (Tallin) — *Wewnątrzregionalne zróżnicowanie sieci osadniczej i rozwoju miast*,
- O. Ata-Mirzajew, T. Raimow (Taszkient) — *Charakterystyczne cechy urbanizacji i kształtowania systemu osadniczego w warunkach oazowej sieci osadniczej*,
- O. Jeruzalimskaja, I. Uszkałow (Moskwa) — *Wybrane problemy metodyki badań miejskich systemów osadniczych w krajach socjalistycznych*.

### III. Rozwój i sterowanie aglomeracjami miejskimi. Referaty:

- A. Jędraszko, W. Karbownik — *Założenia rozwoju perspektywicznego aglomeracji i zespołów miejskich w Polsce*,
- G. Łappo (Moskwa) — *Zasadnicze cechy i węzłowe problemy rozwoju aglomeracji miejskich*,
- R. Karłowicz — *Mechanizmy sterowania rozwojem aglomeracji miejskich*,
- O. Kibalczyk, W. Lubowny (Moskwa) — *Zagadnienia sterowania rozwojem aglomeracji miejskich*,
- P. Korcelli — *Modelowanie i planowanie rozwoju aglomeracji miejskich*,
- W. Gochman, Ł. Karpow (Moskwa) — *Charakterystyczne cechy współczesnego kształtowania się aglomeracji w Ameryce Północnej*,
- F. Listengurt (Moskwa) — *Kryteria delimitacji aglomeracji wielkomiejskich w ZSRR dla celów porównawczych*,
- A. Gawryszewski — *Migracje stałe ludności i dojazdy do pracy a wzrost miast*,
- T. Iwanowa, B. Choriew (Moskwa), S. Polskij, E. Janowicz (Mińsk) — *Migracja wahadłowa jako czynnik kształtowania systemu osadniczego*,
- G. Węclawowicz — *Struktura przestrzeni społeczno-gospodarczej Warszawy kapitalistycznej i socjalistycznej*,
- J. Wiedienin, W. Zorin, I. Kancebowskaja (Moskwa) — *Rekreacja w wielkich aglomeracjach miejskich i problemy jej badania*.

Łącznie odbyło się sześć posiedzeń: pierwsze cztery w moskiewskim oddziale Towarzystwa Geograficznego (24, 25, 27 VI), piąte w Ośrodku Badań Problemów Ludnościowych Uniwersytetu Moskiewskiego — kierowanym przez znanego demografa prof. dra Walentieja, który zapoznał delegację polską z pracami prowadzonymi w ośrodku — a ostatnie w Leningradzie (30 VI).

Z uwagi na szeroką tematykę poruszanych zagadnień i znaczną ilość zgłoszeń do dyskusji (ponad 100) organizatorzy zrezygnowali z wygłoszenia wielu referatów

radzieckich (uczestnicy seminarium otrzymali komplet powielonych referatów) za zgodą ich autorów. Dyskusja toczyła się głównie nad kierunkami rozwoju i sterowania aglomeracji oraz regionalnymi i krajowymi systemami osadniczymi. Objęła szeroki i zróżnicowany zakres zagadnień zarówno z punktu widzenia merytorycznego, przestrzennego jak i organizacyjnego (wykorzystanie badań). Dyskusje odbywały się nie tylko w sali obrad, lecz również w trakcie wspólnych studiów terenowych.

Stanowiska polskich i radzieckich uczestników seminarium oraz postulaty w sprawie dalszych badań wyrażone zostały w jednogłośnie uchwalonej rezolucji o poniższej treści:

*W dniach od 24 do 30 czerwca 1974 r. odbyło się w Moskwie i Leningradzie II radziecko-polskie seminarium poświęcone problemom urbanizacji. Udział wzięli przedstawiciele różnych nauk — geografowie ekonomości, architekci — pracownicy akademii nauk ZSRR i Polski, uniwersytetów, wyższych szkół pedagogicznych, różnych instytutów naukowo-badawczych oraz instytucji planistycznych. Stronę polską reprezentowało szesnastu, a stronę radziecką ponad pięćdziesięciu naukowców. Wygłoszono 20 referatów oraz przeprowadzono dyskusję na temat aktualnych problemów urbanizacji i zadań związanych z jej badaniem. Uczestnicy seminarium wzięli udział w wycieczkach naukowych po Moskwie i Leningradzie oraz ich strefach podmiejskich, zwiedzili nowe miasteczko naukowe Puszczino nad Oką oraz jedno z najstarszych miast Rosji — Nowgorod.*

*Uczestnicy seminarium stwierdzają, że w okresie pomiędzy pierwszym a drugim seminarium polsko-radzieckim (maj 1971, czerwiec 1974) osiągnięto znaczne postępy w zakresie badań problemów urbanizacji. Przeprowadzone badania stanowiły podstawę opracowanych lub opracowywanych państwowych planów perspektywicznych sieci osadniczej; rozszerzył się zakres badawczych problemów, opublikowano dużą liczbę prac naukowych, doskonalila się metodyka badań.*

*Podczas seminarium przedyskutowano trzy podstawowe grupy zagadnień: 1) ogólne problemy urbanizacji, 2) rozwój i sterowanie krajowymi i regionalnymi systemami osadniczymi, 3) rozwój i sterowanie aglomeracjami miejskimi.*

*Prowadzone badania mają konstruktywny charakter i nawiązują do potrzeb planowania gospodarczego.*

*Biorąc pod uwagę istotę i aktualność złożonych problemów urbanizacji, uczestnicy II seminarium radziecko-polskiego proponują, aby przyjąć jako podstawowe następujące kierunki badań:*

*1. Urbanizacja jako proces światowy, obejmujący (z nielicznymi wyjątkami) wszystkie kraje świata; właściwości urbanizacji w krajach o różnym ustroju społecznym. W szczególności rezultatem tych badań powinny być krytyczna ocena sytuacji urbanistycznej w rozwiniętych krajach kapitalistycznych i w krajach rozwijających się oraz opracowanych w nich koncepcji naukowych w zakresie osadnictwa.*

*Pozwoli to na opracowanie wniosków ważnych dla nauki i praktyki w krajach socjalistycznych;*

*2. Osadnictwo i struktura przestrzenna gospodarki narodowej; kształtowanie systemów osadniczych o różnych skalach przestrzennych. Należy pogłębić opracowanie zagadnień dotyczących związku pomiędzy osadnictwem a regionalizacją ekonomiczną;*

*3. Podstawy naukowe kontroli, sterowania i kierowania systemami osadniczymi;*

*4. Urbanizacja i ochrona środowiska (antropoekologiczne aspekty urbanizacji, problemy racjonalnego użytkowania obszaru itd.).*

*Do badań problemów środowiska, zmieniającego się pod wpływem urbanizacji należy przyciągnąć geografów fizycznych o różnych specjalnościach;*



5. *Rozwój systemu głównych ogniw osadnictwa sistemi opornych centrow rassekenija w postaci dużych miast i aglomeracji miejskich oraz problemy jego doskonalenia.*

*Pomyślny rozwój badań w zakresie urbanizacji wymaga:*

- *organizacji prac zespołowych prowadzonych przy udziale przedstawicieli różnych nauk,*
- *ukierunkowania badań w celu uzyskania teoretycznych uogólnień ważnych dla sterowania systemami osadniczymi,*
- *doskonalenia metodyki.*

*Uwagę należy skoncentrować na badaniu geograficznego wyrazu procesów urbanizacji oraz wykrywaniu mechanizmów urbanizacji w różnych warunkach społeczno-ekonomicznych. Nieodzowny jest rozwój badań w różnych skalach i na różnych poziomach terytorialnych.*

*Uczestnicy II seminarium radziecko-polskiego na temat urbanizacji uważają za wskazane:*

- 1) *uwzględnić w planowaniu badań zbliżający się XXIII Kongres MUG na którym, jak się przypuszcza, problematyka urbanizacji zajmie znaczne miejsce;*
- 2) *przedstawić na sympozjum naukowym kongresu wspólny radziecko-polski referat poświęcony problemom urbanizacji opracowany na podstawie materiałów obecnego seminarium;*
- 3) *opublikować materiały II seminarium radziecko-polskiego na temat urbanizacji w języku rosyjskim (Instytut Geografii AN ZSRR) i polskim (Instytut Geografii PAN), a wybrane materiały w języku angielskim (Instytut Geografii PAN);*
- 4) *opublikować w wydawnictwach periodycznych obu krajów sprawozdania i przeglądy rezultatów naukowych seminarium.*

*Uczestnicy seminarium uważają za wskazane:*

- *zorganizować w ciągu najbliższych 3—4 lat kolejne seminarium polsko-radzieckie na temat urbanizacji,*
- *przedstawić materiały seminarium w Komisji Budownictwa RWPG i przeprowadzić konsultacje mające na celu udział uczonych innych krajów socjalistycznych — członków RWPG — w opracowaniu problemów podjętych na seminarium.*

*Uczestnicy seminarium podkreślają z zadowoleniem, że II radziecko-polskie seminarium na temat urbanizacji przyczyniło się do dalszego wzmocnienia kontaktów naukowo-twórczych pomiędzy geografami, a także przedstawicielami innych nauk zajmujących się problemami urbanizacji, z Polski i Związku Radzieckiego.*

*Uczestnicy seminarium wyrażają podziękowanie instytucjom, które wzięły aktywny udział w przygotowywaniu i przeprowadzaniu seminarium, a przede wszystkim Instytutowi Geografii AN ZSRR, Ośrodkowi Badań Problemów Ludnościowych Uniwersytetu Moskiewskiego i Towarzystwu Geograficznemu ZSRR.*

\*

W przerwach między obradami odbywały się wycieczki naukowe. W trakcie pierwszej z nich (popołudnie 25 czerwca) zwiedzano „Wystawę Planu Generalnego Moskwy” i wysłuchano prelekcji na temat planowania przestrzennego Moskwy i jej aglomeracji. Druga (całodzienna 26 czerwca) prowadzona przez obszary strefy podmiejskiej Moskwy — miasta: Widnoje, Podolsk, Czechow, Sierpuchow — do Puszcino nad Oką dała możliwość zapoznania się z problemami aglomeracji Moskwy i miast o różnej genezie i funkcjach. Szczególnie interesujące było zapoznanie się z organizacją i funkcjonowaniem nowego miasteczka naukowego Puszcino nad Oką oraz zwiedzanie jednego ze znajdujących się tam Instytutów naukowych. Celem trzeciej wycieczki (popołudnie 28 czerwca) po przejeździe z Moskwy do Leningradu — było zwiedzanie Leningradu oraz strefy podmiejskiej na trasie Pietrodworca. Czwarta i najdłuższa wycieczka (29 czerwca) — prowadziła przez obsza-



ry rolnicze i niewielkie miasta znajdujące się w strefie wpływu Leningradu do Nowogrodu, jednego z najstarszych miast Rosji, który obecnie zaliczany jest do najszybciej rosnących miast kraju.

Seminarium umożliwiło obu stronom konfrontację kierunków, tematyki, metod i zakresu badań problemów urbanizacji oraz porównania ich stopnia zaawansowania w obu krajach.

Komplet materiałów z seminarium znajduje się w Bibliotece Instytutu Geografii PAN.

Andrzej Gawryszewski

## VI ZEBRANIE KOMISJI TYPOLOGII ROLNICTWA MUG WERONA, 9—14 IX 1974 r.

Dzięki zaproszeniu przez prof. C. Vanzettiego, dyrektora Instytutu Ekonomiki i Polityki Agralnej Uniwersytetu Padewskiego, posiedzenie Komisji już po raz drugi miało miejsce w Weronie<sup>1</sup>.

Program zebrania obejmował siedem pół-dniowych sesji i dwa wyjazdy w teren. Jedna sesja została zarezerwowana na posiedzenie organizacyjne Grupy Roboczej Zagospodarowania Obszarów Wiejskich MUG.

W zebraniu wzięło udział około 60 osób reprezentujących 26 kraje i 4 kontynenty. Wygłoszono 26 referatów, rozdano też wiele referatów nadesłanych przez osoby, które z różnych powodów nie mogły przyjechać.

Pierwszej sesji — 9 września — przewodniczyła prof. Jacqueline Bonnamour — członek zwyczajny i sekretarz Komisji. Po sprawozdaniu z działalności Komisji w latach 1972—1974, które wygłosił jej przewodniczący, prof. J. Kostrowicki, przedstawiono następujące referaty, które łączyło wspólne zadanie konfrontacji wstępnego układu modeli typów rolnictwa świata przedstawionego na poprzednim V zebraniu Komisji w r. 1972 w Hamilton (Kanada)<sup>2</sup>, z rzeczywistymi sytuacjami w trzech różnych krajach.

1. P. Scott (Australia). *Zastosowanie typologii rolnictwa świata w Australii.*

2. H. F. Gregor (USA). *Typologia rolnictwa zachodniej części Stanów Zjednoczonych w perspektywie światowej,*

3. M. Troughton (Kanada). *Podejście (kanadyjskie) do typologii rolnictwa.*

Sesja popołudniowa, której przewodniczył prof. H. F. Gregor (USA), kontynuowała tematykę poprzedniej sesji, często jednak w zwężonej nieco postaci. Wygłoszono następujące referaty:

4. Aa. B. Tschudi (Norwegia). *Pomiar produktywności rolnictwa typów 23 i 24 (socjalistyczne, intensywne Dalekiego Wschodu) układu światowego typologii rolnictwa,*

5. C. Soto Mora i A. Soto Mora (Meksyk). *Typologia rolnictwa Republiki Meksyku. Cechy podstawowe.* (Referat przedstawił R. M. Aceves Garcia),

6. W. Tyszkiewicz (Polska). *Typy rolnictwa w Polsce jako próba typologii rolnictwa świata,*

7. I. Velcea (Rumunia). *Typy i regiony rolnicze Rumunii.*

<sup>1</sup> W Weronie odbyło się też w 1970 r. IV zebranie Komisji. Wyniki patrz: *Agricultural typology and land utilisation*. Verona 1972, 448 s.

<sup>2</sup> Wyniki patrz: *Agricultural typology and land use*. Hamilton—Ontario, Canada, 1973, 350 s.

Trzecia sesja następnego dnia rano, której przewodniczył P. Scott (Australia), poświęcona była niemal całkowicie zastosowaniu metod matematycznych w typologii rolnictwa. Wygłoszono następujące referaty:

8. K. Bielecka, M. Paprzycki, Z. Piasecki (Polska). *Ocena stosowalności wybranych metod matematycznych w typologii rolnictwa*,

9. Z. Piasecki (Polska). *Stosowalność wybranych metod matematycznych w typologii rolnictwa. Propozycja nowej metody identyfikacyjno-weryfikacyjnej*,

10. J. W. Aitchison. (W. Brytania). *Analiza „wiązkowa” (cluster analysis), w regionalizacji a przedsiębiorstwa rolnicze Walii*,

11. O. Langtvet (Kanada). *Energetyczne podejście do badań systemu rolniczego. Metoda i jej zastosowanie w południowo-wschodniej Norwegii*,

Czwartej sesji dnia 11 września przewodniczył prof. Chung-Myun Lee (Koreańczyk wykładający w USA). Przedstawiono następujące referaty:

12. F. Hung (Kanada). *Ogólny system uprawy herbaty. Próba podejścia dynamicznego do typologii uprawy herbaty*,

13. J. Schultz (RFN). *Mapa użytkowania ziemi Zambii. Klasyfikacja i kartowanie systemów rolnictwa zasadniczo tradycyjnego*,

14. B. Belec (Jugosławia). *O typologii i przeobrażeniach przestrzennych kraju winogrodniczego Socjalistycznej Republiki Słowenii, Jugostawia*,

15. M. Klemenčič (Jugosławia). *Typy odłogu społecznego w Słowenii*.

Piąta sesja (13 września) pod przewodnictwem G. Enyediego (Węgry) poświęcona była głównie podejściu dynamicznemu i praktycznemu zastosowaniu typologii rolnictwa. Wygłoszono cztery następujące referaty:

16. J. Bonnamour (Francja). *Metoda badań dynamiki systemów gospodarowania w rolnictwie*,

17. J. Kostrowicki (Polska). *Próba zastosowania metod typologicznych do prognozowania i programowania przemian w organizacji przestrzennej rolnictwa*,

18. R. M. Aceves Garcia (Meksyk). *Użytkowanie ziemi w planowaniu krajowym i regionalnym*,

19. Chung-Myun Lee (USA). *Zastosowanie ERTS-1 (zdjęć satelitarnych) do kartowania typów rolnictwa światowego*.

Na szóstej sesji pod przewodnictwem B. Hofmeistra (Berlin Zachodni) przedstawiono następujące referaty:

20. M. Fuller (Kanada). *Ku typologii rolnictwa dwuzawodowego: zasady ogólne i przykład Val Nure we Włoszech*,

21. M. A. Guerrero Gonzales (Meksyk). *Mapa wydajności rolnictwa nie-nawadnianego jako wskaźnik typologii rolniczej*,

22. A. A. Kampp (Dania). *Standaryzacja map użytkowania ziemi*,

23. A. R. Stobbs (W. Brytania). *Zdjęcie użytkowania ziemi Malawi*,

24. Ch. Christians (Belgia). *Typologia rolnictwa Belgii. Metody, problemy, wyniki*.

Na ostatniej sesji, której przewodniczył prof. C. Vanzetti (Włochy) wygłoszono jedynie dwa referaty:

25. L. R. Singh (Indie). *Typologia rolnictwa w Indiach. Metody i techniki badawcze*,

26. V. Varjo (Finlandia). *Relacje nakłady-efekty i produktywność rolnictwa: przykład z fińskiej Laponii*.

Po referatach miała miejsce sesja końcowa, na której przyjęto następującą rezolucję (w skrócie):

...W wyniku dotychczasowych prac Komisji możliwe jest obecnie udostępnienie Członkom Komisji i innym zainteresowanym osobom podstawowych zasad i metod typologii rolnictwa, listy kryteriów i zmiennych, które je wyrażają oraz schematu



światowych typów rolnictwa. Mogą one być użyte jako podstawa mapy typów rolnictwa świata oraz jako ramy badań szczegółowych.

Następne dwa lata zostaną poświęcone głównie opracowaniu mapy typów rolnictwa światowego dla poszczególnych krajów zgodnie z rozesłanym schematem. Najpierw na VII zebraniu Komisji w rejonie Paryża w jesieni 1975 r. powinny być przedstawione rozwiązania kartograficzne mapy światowych typów rolnictwa i ustalona jednolita metoda. Równocześnie podjąć należy prace nad instrukcją dla szczegółowych opracowań typologii rolnictwa, której wyniki powinny służyć zarówno celom naukowym, jak praktycznym. Również bibliografia literatury światowej dotyczącej typologii, klasyfikacji i regionalizacji rolnictwa jest opracowywana. Zebranie wyraża nadzieję, że na VIII i ostatnie zebranie Komisji w 1976 r. w Odesie (ZSRR) będzie możliwe przygotowanie map różnych krajów, wykonanych przy użyciu jednolitej metody, instrukcja służąca bardziej szczegółowym studium zostanie opracowana, a bibliografia opublikowana.

W okresie swej działalności Komisja była w ciągłym kontakcie z FAO, z którą ustalone zostały kierunki współpracy. Komisja nie stawia wniosku o przedłużenie jej działalności poza rok 1976. Ponieważ jednak ma być również rozwiązana Komisja Światowego Zdjęcia Użytkowania Ziemi, podkreślono, że problemy wsi, które obecnie w świetle światowego kryzysu żywnościowego i potrzeby lepszej organizacji przestrzeni wiejskich nabierają szczególnego znaczenia naukowego i praktycznego, nie będą reprezentowane w MUG i nie będzie też żadnego ciała odpowiedzialnego za dalszą współpracę z FAO. Po przedyskutowaniu tej sytuacji uczestnicy konferencji doszli do wniosku, że istnieją co najmniej dwa podstawowe kierunki, które powinny być rozwijane przez MUG i w których FAO jest zainteresowana. Pierwszy to zagospodarowanie przestrzeni wiejskich, które jest przedmiotem działalności grupy roboczej kierowanej przez prof. G. Enyedięgo. Dyskusja tej problematyki na zebraniu organizacyjnym tej grupy w Weronie ujawniła wagę badań w tej dziedzinie oraz potrzebę ich kontynuowania.

Drugi kierunek, również powiązany z FAO, to światowa problematyka żywnościowa. Jak powszechnie wiadomo, zainteresowanie tą problematyką ma już pewną tradycję w geografii. Najważniejszymi zagadnieniami, którymi geografowie mogą się w ramach tej problematyki zająć, są: ocena warunków i zasobów przyrodniczych produkcji rolniczej żywności wraz z problemami ich zachowania i ulepszenia; ocena użytkowania tych zasobów w ramach różnych systemów rolniczych oraz jego racjonalności, jak również ocena potencjału produkcyjnego różnych typów rolnictwa w stosunku do różnych reżimów wyżywieniowych.

W celu pobudzenia, rozwoju i koordynacji na skalę świata badań w tych dwóch dziedzinach oraz zapewnienia dobrej współpracy między MUG a FAO zaproponowano, aby przekształcić Grupę Roboczą Zagospodarowania Obszarów Wiejskich w komisję i powołać drugą komisję MUG, która zajmie się światową problematyką żywnościową.

Zebrani wyrazili podziękowanie prof. Vanzettiemu i jego współpracownikom, którzy mimo dużych trudności po raz wtóry zorganizowali tak udane zebranie Komisji, a także za podjęcie trudu opublikowania wszystkich referatów zarówno wygłoszonych, jak nadesłanych oraz władzom uniwersyteckim, miasta i prowincji Werony za gościnność, z jaką byli podejmowani.

Wyjazdy terenowe, zorganizowane pomiędzy sesjami, skierowane były do Bolca i Gör Lessini na północ od Werony oraz na położone na wschód od tego miasta obszary nawadniane i sadownicze Zerpano-Alpone, na obszar winnic w dolinie Illasi oraz do spółdzielni wytwarzającej wina Valpolicella i Bardolino.



JUBILEUSZOWY ZJAZD  
MACEDOŃSKIEGO TOWARZYSTWA GEOGRAFICZNEGO

W dniach 25—28 października 1974 roku odbył się w Skopje jubileuszowy zjazd zwołany z okazji 25-lecia Macedońskiego Towarzystwa Geograficznego.

W zjeździe wzięli udział geografowie z całej Macedonii oraz reprezentanci geografów z poszczególnych republik Jugosławii, przedstawiciele świata nauki Macedonii, władz państwowych, jak również zaproszeni geografowie z innych krajów: Bułgarii, Republiki Federalnej Niemiec, Rumunii, Węgier i Polski, którą reprezentowali: prof. dr M. Klimaszczewski, prof. dr J. Kostrowicki i dr W. Tyszkiewicz. W sumie w zjeździe wzięło udział około 300 osób.

Uroczystego otwarcia oraz podsumowania dorobku Towarzystwa dokonał jego prezes i przewodniczący komitetu organizacyjnego, prof. dr. Mitko Panov.

W imieniu geografów zagranicznych przemawiali i składali życzenia Towarzystwu: prof. dr S. Rado (Węgry), dr A. Kożucharowa (Bułgaria) i prof. dr M. Klimaszewski.

Po przemówieniach gości zagranicznych prof. dr M. Panov odczytał zgromadzonym nadesłane listy i depesze gratulacyjne od różnych towarzystw, instytucji zagranicznych oraz od osób zaproszonych, które z różnych przyczyn nie mogły uczestniczyć w zjeździe.

W inauguracyjnym wykładzie senior geografów macedońskich, prof. dr A. Urošević, mówił o rozwoju i roli geografów w Macedonii.

Zakończeniem części inauguracyjnej było wręczenie pamiątkowych odznaczeń i dyplomów działaczom zasłużonym na polu geografii i dla rozwoju towarzystwa.

Dyplomy członka honorowego Macedońskiego Towarzystwa Geograficznego wręczono prof. drowi S. Ilešičovi i prof. drowi V. Klemenčičovi z Instytutu Geografii Nniwersytetu w Lublanie; prof. drowi I. Crkvenčičovi z Instytutu w Zagrzebiu, prof. drowi V. Djuričovi, prof. drowi D. Dukičovi, prof. drowi M. Radovanovičovi, prof. drowi T. Rakičevičovi i prof. drowi M. Vasovičovi z Instytutu Geografii Uniwersytetu w Belgradzie.

Po południu odbyło się doroczne walne zgromadzenie członków MTG. W drugim dniu odbyła się sesja naukowa poświęcona aktualnym problemom geograficznym. Wygłoszono następujące referaty:

1. prof. dr M. Radovanovič — *Wpływ myśli marksistowskiej o stosunkach i procesach przestrzennych na ziemi na współczesną naukę geograficzną,*

2. prof. dr S. Ilešič — *Znaczenie kompleksowego aspektu regionalnego we współczesnej geografii na przykładzie obszarów alpejskich,*

3. prof. dr M. Vasovič — *Funkcjonalność w badaniach geograficznych,*

4. prof. dr T. Rakičevič — *Zasady kompleksowej regionalizacji fizyczno-geograficznej na przykładzie S. R. Macedonii,*

5. prof. dr. M. Panov — *Społeczno-geograficzne aspekty i problemy miasta Skopje,*

6. prof. dr. V. Djurič — *Funkcja geografii w nauczaniu marksistowskim młodzieży,*

7. prof. dr. V. Klemenčič — *Współczesne problemy geograficzne Słowenii i Słoweńców*

8. prof. dr. I. Crkvenčič — *Niektóre aspekty przeobrażeń agrarnych wsi chorwackiej*

9. prof. dr D. Dukič — *Bilans wód rzecznych w FSR Jugosławii według klas przyjętych jakości,*

10. prof. dr D. Manakovič — *Źródła wstępujące S. R. Macedonii.*

Wieczorem w salach recepcyjnych hotelu Continental odbyło się spotkanie towarzyskie uczestników Zjazdu.

Następne dwa dni (27 i 28 października) wypełniła wycieczka naukowa pod kierunkiem prof. prof. M. Panova, G. Mileskiego i D. Manakoviča na trasie: Skopje—Tetovo—Gostivar—Debar—Struga—Ohrid-jez. Prespa—Krusevo—Titov Veles, zapoznająca uczestników ze środowiskiem geograficznym, problematyką zagospodarowania turystycznego obszarów górskich i położonych nad jeziorami Ohrydzkim i Prespańskim oraz z rozwojem gospodarczym i historią zachodniej Macedonii.

*Wiesława Tyszkiewicz*





## SPIS TREŚCI

### ARTYKUŁY

Chojnicki Z., Czyż T. — Problemy metodologiczne analizy czynnikowej w geografii . . . . .	467
Методологические проблемы применения факторного анализа в географии . . . . .	480
Methodological problems in the application of factor analysis in geography . . . . .	481
Kasprzyński B. — Problem sterowania zanieczyszczeniami wody w ramach zlewni rzek . . . . .	483
Проблема управления загрязнением воды в пределах речного бассейна . . . . .	498
Probleme de contrôle de la pollution des eaux dans un bassin versant . . . . .	498
Taylor Z. — Charakterystyka zmian w strukturze sieci transportowych w ujęciu grafowym . . . . .	501
Характеристика изменений в структуре транспортной сети по теории графов . . . . .	515
Characterization of changes in the structure of transportation networks in a graph approach . . . . .	516
Wrona A. — Problemy degradacji i ochrony powierzchni ziemi w Rybnickim Okręgu Węglowym . . . . .	519
Проблемы деградации и охраны земной поверхности в Рыбницком угольном округе . . . . .	536
Problems of erosive degradation and protection of land surface in the Rybnik Coal Basin . . . . .	537

### NOTATKI

Jońca E. — Kotlina Wałbrzyska w okresie plejstocенским . . . . .	539
Валбжихская котловина в плейстоценовый период . . . . .	546
The Wałbrzych Basin during the Pleistocene . . . . .	546
Karczewski A. — Cechy morfologiczne i strukturalno-teksturalne moreny dennej i pagórkowatej obszaru Paistunturit (fińska Laponia) . . . . .	549
Морфологические и структурно-текстурные особенности донной и холмистой морены на территории Paistunturit (Финляндская Лапландия) . . . . .	563
Morphological and structural-textural features of the ground-moraine and the hilly area of Paistunturit (Finnish Lapland) . . . . .	564
Mycielska-Dowgiałło E., Krzywobłocka-Laurow R. — Piaski rzeczne i wydmy międzyrzecza Wisły i Łęgu (Kotlina Sandomierska) w świetle analizy urzeźbienia powierzchni ziarn kwarcowych w mikroskopie elektronowym . . . . .	567
Речные и дюнные пески междуречья Вислы и Лэнга (Сандомирская котловина) в свете анализа скульптуры поверхности кварцевых зерен в электронном микроскопе . . . . .	573
Fluvial and dune sands from the Vistula and Łęg interfluvium (the Sandomierz Basin) in the light of an analysis of surface textures of Quartz sand grains observed in electron microscope . . . . .	575
Vincent P. J. — Urzeźbienie powierzchni ziarn kwarcowych z osadów morenowych różnego wieku oraz wynikające z tego ogólne wnioski geomorfologiczne . . . . .	577

Sкульптура powierzchni kwarcowych ziaren z morenowych osadów różnego wieku, a także wynikające z tego ogólne geomorfologiczne wnioski . . . . .	582
Surface textures of Quartz grains from a morainic chronosequence and some general geomorphological implications . . . . .	582
Grzybowski J. — Wstępne uwagi o zależności między stopniem zaokrąglenia ziaren kwarcu frakcji 0,1—0,2 mm i 0,5—0,8 mm piasków różnych środowisk modelujących . . . . .	583
Предварительные замечания о зависимости между степенью округленности кварцевых песчаных зерен, фракцией в 0,1—0,2 мм и 0,5—0,8 мм в средах с различной моделировкой . . . . .	587
Preliminary comment on the relation between the degree of quartz grain rounding between the 0.1—0.2 mm fraction and the 0.5—0.8 mm fraction in sands of different modulating environments . . . . .	587
Dubiel K. — Prognoza zmian w użytkowaniu ziemi w okresie perspektywicznym (na przykładzie woj. opolskiego) . . . . .	589
Прогнозные изменения в землепользовании в перспективный период (на примере опольского воеводства) . . . . .	599
Forecast of changes in land use in perspective (with Opole Voivodship as an example) . . . . .	599

#### SPRAWOZDANIA

Baumgart-Kotarba M. — Sympozjum międzynarodowe w Leningradzie na temat powierzchni zrównań . . . . .	601
Международный симпозиум по поверхности выравнивания (Ленинград, 2—6 июнь 1974 г.) . . . . .	605
International Symposium on Planation surfaces in Leningrad . . . . .	606
Tobolski K. — Badania palinologiczne osadów jeziornych Archipelagu Svalbard . . . . .	607
Пыльцевые исследования озерных отложений в Архипелаге Свальбард . . . . .	610
Polynological investigations of lacustrine deposits in the Svalbard Archipelago . . . . .	610

#### DYSKUSJA

Błażejowski R. K. — W sprawie pewnej krytyki metod taksonomicznych . . . . .	611
Szyrmer J. — Odpowiedź Panu R. K. Błażejowskiemu . . . . .	616
Błażejowski R. K. — Odpowiedź Panu J. Szyrmerowi . . . . .	619
Kostrowicki J. — Zamknięcie dyskusji . . . . .	622
Gilewska S. — Na marginesie wypowiedzi Prof. J. Kondrackiego . . . . .	625
Kondracki J. — W odpowiedzi S. Gilewskiej . . . . .	626
Błażejowski R. K. — O pewnym zastosowaniu „miary rozwoju gospodarczego” . . . . .	629
Czarnecka I. — W odpowiedzi Panu R. K. Błażejowskiemu . . . . .	631
Błażejowski R. K. — W odpowiedzi Pani I. Czarneckiej . . . . .	632

#### RECENZJE

Yeates M. — An introduction to quantitative analysis in human geography (E. Nowosielska) . . . . .	635
Blanc A. — L'Europe socialiste (L. Straszewicz) . . . . .	638
Chardonnet J. — L'économie française (L. Straszewicz) . . . . .	639

Muller J. H. — Methoden zur regionalen Analyse und Prognose ( <i>I. Chudzyńska</i> ) . . . . .	642
Agricultural typology and land use ( <i>R. Kulikowski, J. Szyrmer</i> ) . . . . .	643
Liszewski S. — Użytkowanie ziemi w miastach woj. opolskiego ( <i>G. Praweńska-Skrzypek</i> ) . . . . .	646
Carter H. — The study of urban geography ( <i>Z. Taylor</i> ) . . . . .	648
Mikołajewicz Z. — Urbanizacja wsi w woj. opolskim ( <i>W. Kusiński</i> ) . . . . .	650
Kroszel J. — Infrastruktura społeczna w teorii i praktyce gospodarki socjalistycznej ( <i>J. Rajman</i> ) . . . . .	652
Demek J., Voraček V. — Životni prostředí Česka Socialistické Republiky ( <i>M. Troc</i> ) . . . . .	654
Strahler A. N., Strahler A. H. — Environmental geoscience: interaction between natural systems and man ( <i>E. Taylor</i> ) . . . . .	656
Evaluating the human Environment ( <i>E. Taylor</i> ) . . . . .	659

## KRONIKA

Jan Chmielewski ( <i>K. Dziewoński</i> ) . . . . .	661
Bibliografia najważniejszych prac Jana Chmielewskiego ( <i>K. Dz.</i> ) . . . . .	665
Nagrody . . . . .	667
Odnaczenia . . . . .	667
Wyróżnienia . . . . .	667
XIV posiedzenie Rady Naukowej IG PAN w dniu 22 IV 1974 r. . . . .	668
XV posiedzenie Rady Naukowej IG PAN w dniu 21 V 1974 r. . . . .	668
XVI posiedzenie Rady Naukowej IG PAN w dniu 18 VI 1974 r. ( <i>B. Hałkowa</i> ) . . . . .	669
Posiedzenie plenarne Komitetu Nauk Geograficznych PAN ( <i>Cz. Szwed-Ilnicka</i> ) . . . . .	669
Konferencja na temat „Migracje ludności w perspektywie nauk społecznych” ( <i>A. Żurek</i> ) . . . . .	670
Symposium na temat „Zastosowanie metod ilościowych w geografii” ( <i>T. Czyż</i> ) . . . . .	672
Sesja naukowa Instytutu Geografii Uniwersytetu Warszawskiego ( <i>J. Kondracki</i> ) . . . . .	674
Krajowe sympozjum na temat „Rozwój den dolinnych rzek niżowej części dorzecza Odry i wydmy śródlądowych w holocenie z nawiązaniem do schyłku ostatniego glacjału” ( <i>E. Mycielska-Dowgiałło, S. Żurek</i> ) . . . . .	675
Sesja na temat „Kierunki rozwoju kartografii geologicznej” ( <i>E. Wołk-Musiak</i> ) . . . . .	679
II radziecko-polskie seminarium geograficzne ( <i>A. Gawryszewski</i> ) . . . . .	681
VI zebranie Komisji Typologii Rolnictwa MUG ( <i>J. Kostrowicki</i> ) . . . . .	685
Jubileuszowy zjazd Macedońskiego Towarzystwa Geograficznego ( <i>W. Ty-szkiewicz</i> ) . . . . .	688





## AUTORZY ZESZYTU

Baumgart-Kotarba Maria, dr, Zakład Geografii Fizycznej IGiPZ PAN, Kraków, ul. Grodzka 64

Błażejowski Ryszard K., mgr, Rudawa koło Krakowa

Chudzyńska Irena, mgr, Dom Młodego Naukowca, Warszawa, ul. Jaracza 1

Chojnicki Zbyszek, prof. dr, Zakład Geografii Ekonomicznej UG UAM, Poznań, ul. Fredry 10

Czarnecka Irena, dr, doc. dz. Zakład Geografii Ekonomicznej i Organizacji Przestrzennej UŁ, Łódź, Al. Kościuszki 21

Czyż Teresa, dr, Zakład Geografii Ekonomicznej IG UAM, Poznań, Fredry 10

Dubel Krystyna, dr, Zakład Ochrony Środowiska, Opole, ul. Ozimska 18

Dziwoński Kazimierz, prof. dr, Przewodniczący Zespołu Koordynacyjnego Problemu Węzłowego 11.2.1. Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Gilewska Sylwia, dr, Zakład Geografii Fizycznej IGiPZ PAN, Kraków, ul. Grodzka 64

Grzybowski Jerzy, mgr, Zakład Geografii Fizycznej IG UW, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Hałkowska Barbara, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Jońca Edmund, mgr, Wałbrzych, Zofii Nałkowskiej 26/1

Karczewski Andrzej, mgr, Zakład Geografii Fizycznej IG UAM, Poznań, Fredry 10

Kondracki Jerzy, prof. dr, IG UW, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Kostrowicki Jerzy, prof. dr, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Krzywobłocka-Laurow Róża, doc. dr, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, ul. Filtrowa 1

Kulikowski Roman, dr, Zakład Geografii Rolnictwa IGiPZ, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Kusiński Witold, doc. dr, IG UW, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Mycielska-Dowgiałło Elżbieta, dr, IG UW, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Nowosielska Ewa, dr, Zakład Teorii i Metodologii Geografii IGiPZ PAN, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Praweńska-Skrzypek Grażyna, mgr, Zakład Geografii Ludności, Osadnictwa i Rolnictwa IG UJ, Kraków ul. Grodzka 64

Rajman Jan, doc. dr, Wydział Geograficzno-Biologiczny WSP, Kraków, ul. Straszewskiego 22

Straszewicz Ludwik, prof. dr, Zakład Geografii Ekonomicznej i Organizacji Przestrzennej UŁ, Łódź, ul. Kościuszki 21

Szwed-Ilnicka Czesława, mgr, Zakład Klimatologii UW, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Szyrmer Jacek, mgr, Zakład Geografii Rolnictwa IGiPZ, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Taylor Ewa, mgr, Zakład Geografii Ekonomicznej Akademii Ekonomicznej, Poznań, Marchlewskiego 146/150

Taylor Zbigniew, dr, Zakład Geografii Ekonomicznej Akademii Ekonomicznej, Poznań, Marchlewskiego 146/150

Tobolski Kazimierz, dr, Zakład Systematyki i Geografii Roślin UAM, Poznań, ul. Stalingradzka 14

Troc Marek, mgr, Zakład Geografii Ekonomicznej UJ, Kraków, ul. Grodzka 64

Tyszkiewicz Wiesława, dr, Zakład Geografii Rolnictwa IGiPZ PAN, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Vincent Peter J. University of Salford, Dep. of Geography, Anglia

Wołk-Musiał Elżbieta, mgr, Zakład Fotointerpretacji IG UW, Warszawa Krakowskie Przedmieście 30

Wrona Andrzej, mgr, Zakład Ochrony Środowiska PAN, Zabrze, ul. Hagera 17

Żurek Agnieszka, dr, Zakład Geografii Ludności i Osadnictwa IGiPZ PAN, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30

Żurek Sławomir, dr Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty koło Warszawy





Cena zł 40.—

# Przegląd Geograficzny

Kwartalnik

## WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty krajowej

rocznie zł 160.—

półrocznie zł 80.—

Instytucje państwowe, społeczne, zakłady pracy, szkoły itp. mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie w miejscowych Oddziałach i Delegaturach RSW „Prasa—Książka—Ruch”.

Prenumeratorzy indywidualni mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO Nr 2-6-544 RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki, ul. Buczka 24, 20-105 Lublin (w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty).

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 40% droższa od prenumeraty krajowej, przyjmuje RSW „Prasa—Książka—Ruch”. Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, ul. Wronia 23, 001840 Warszawa, konto PKO Nr 1-6-10024.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN—Ossolineum—PWN. Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter), 00-901 Warszawa oraz w księgarniach „Domu Książki”.

Numery zdezaktualizowane poczynając od 1972 r. można zamawiać w RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki, ul. Buczka 24, 20-105 Lublin.

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.U.O. Box 1001, POLAND.

Please send payments to the account of Ars Polona-Ruch in Bank Handlowy S.A. Warszawa, 7 Traugutt Street. POLAND.

---

Przegląd Geogr. T. 47 z. 3, s. 465—696, Warszawa 1975

Indeks 37176/37089