

INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION  
POLISH ACADEMY OF SCIENCES

---

---

CONFERENCE PAPERS 14

SESJA NAUKOWA IGiPZ PAN 1991  
ANNUAL CONFERENCE 1991

Redakcja:

BARBARA KRAWCZYK i JERZY GRZESZCZAK





PL-ISSN 0866-9708

INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION  
POLISH ACADEMY OF SCIENCES

---

---

CONFERENCE PAPERS 14

SESJA NAUKOWA IGiPZ PAN 1991  
ANNUAL CONFERENCE 1991

Redakcja:

BARBARA KRAWCZYK i JERZY GRZESZCZAK



WARSZAWA

1991

---

---

KOMITET REDAKCYJNY

*Redaktor naczelny:* Teresa Kozłowska-Szczęśna

*Zastępca redaktora naczelnego:* Marcin Rościszewski

*Członkowie:* Barbara Krawczyk, Roman Kulikowski, Jerzy Solon

*Sekretarz:* Barbara Jaworska

ADRES KOMITETU

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania

Polskiej Akademii Nauk

Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa

Skład i łamanie komputerowe: "Akapit — DTP", Spółka z o.o.

ul. Skolimowska 4/11, 00-795 Warszawa

## Spis treści

P. KORCELLI — Przedmowa .....	5
A.S. KOSTROWICKI — Systemy przestrzenne "człowiek — gospodarka — przyroda" jako przedmiot badań geograficznych .....	7
T. GERLACH — Model tworzenia lessów w części polskich Karpat fliszowych w okresie wistulianu .....	15
W. FROEHLICH, D.E. WALLING — Badania procesów erozji i sedymentacji przy użyciu izotopu cezu 137 .....	23
W. GLAZIK, R. SOJA — Warunki kształtowania i zróżnicowania odpływu rzeczno- w górach Chentej (Mongolia) .....	35
W. FROEHLICH, L. STARKEL — Wartości progowe w ewolucji rzeźby fliszowych Karpat i Dardżylińskich Himalajów .....	49
B. KRAWCZYK, J. SKOCZEK, K. BŁAŻEJCZYK — Warunki topoklimatyczne rolniczych upraw tropikalnych w Wietnamie Środkowym .....	59
E. ROO-ZIELIŃSKA, J. SOLON — Dynamika roślinności jako wyraz przemian antropogenicznych środowiska (wybrane przykłady z okolic Pińczowa) .....	71
P. KORCELLI — Regionalne projekcje ludnościowe w ujęciu alternatywnym .....	87
T. LIJEWSKI — Ośrodki aktywności gospodarczej w Polsce .....	97
G. WĘCŁAWOWICZ — Zróżnicowania społeczno-przestrzenne Warszawy .....	107
S. BARTNICKI — Percepcja zagrożenia przestępczością — prezentacja wstępna wyników badań przeprowadzonych w 12 warszawskich osiedlach mieszkaniowych .....	117
S. MISZTAŁ, M. GRCIĆ — Rozwój przemysłowy Belgradu i Warszawy w latach 1945-1985 .....	125
P. EBERHARDT — Zaludnienie obszarów wiejskich Europy Środkowo-Wschodniej w latach 1897/1900-1987/1990 .....	139
P. EBERHARDT — Możliwości współpracy przygranicznej ze wschodnimi sąsiadami Polski .....	149



## PRZEDMOWA

Począwszy od lat sześćdziesiątych Instytut organizował doroczne sesje, na których przedstawiano sprawozdania dyrekcji oraz referaty naukowe. W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych funkcje ogólnych zebrań naukowych pełniły też posiedzenia zespołów programów badawczych, koordynowanych przez Instytut.

Ogólnopolskie programy badawcze dobiegły końca w 1990 roku, natomiast formuła sesji sprawozdawczych uległa pewnej dezaktualizacji, zwłaszcza odkąd są publikowane roczne sprawozdania z działalności Instytutu oraz listy publikacji jego pracowników. Nastąpił powrót do starej formy prezentacji wyników badawczych, a mianowicie konferencji naukowych.

Prezentowany zeszyt zawiera 14 referatów przedstawionych na Konferencji IGiPZ PAN 1991, która odbyła się w Warszawie 2 i 3 kwietnia tego roku. Mam nadzieję, że konferencje takie będą organizowane także w następnych latach, wzbogacając kalendarz naukowych spotkań geografów w Polsce.

*Piotr Korcelli*





## SYSTEMY PRZESTRZENNE "CZŁOWIEK — GOSPODARKA — PRZYRODA" JAKO PRZEDMIOT BADAŃ GEOGRAFICZNYCH

Wywodząca się z obowiązującego do niedawna paradygmatu neopozytywistyczno-redukcyjnego tendencja do podziału nauki na coraz to węższe specjalizacje nie ominęła również geografii. W bieżącym stuleciu powstawały coraz to nowe dziedziny nauk geograficznych, z różnych stron badające istotę zjawisk zachodzących w przestrzeni. Było to — z jednej strony — ogromnie pożyteczne, gdyż pogłębiło naszą wiedzę, zwłaszcza faktograficzną, z drugiej zaś — w pewnym sensie szkodliwe. Ogromne zasoby informacji, zdobyte w trakcie coraz to bardziej szczegółowych i drobiazgowych badań analitycznych, już dzięki samej swej ilości stały się w zasadzie bezużyteczne; próby sprowadzania skomplikowanej rzeczywistości do praw elementarnych — zawodne, a hiperspecjalizacja działalności badawczej — wręcz szkodliwa, wywołująca dezaprobatę społeczną. Nastąpiło odizolowanie poszczególnych, coraz węższych dyscyplin, nie tylko od innych działów geografii, lecz i od właściwego przedmiotu tej dziedziny wiedzy, jakim jest środowisko geograficzne, będące strukturalną i funkcjonalną całością. Wydaje się, że w tym gąszczu coraz liczniejszych i węższych specjalizacji, coraz bardziej wysublimowanych osiągnięć, zatraciła się istota geografii, jej tożsamość naukowa. Stała się ona eklektycznym zlepkiem różnych dyscyplin, nie mających — i nie chcących mieć — wspólnego języka, połączonych chyba tylko siłą inercji oraz więzami administracyjnymi.

Dyferencjacja specjalności naukowych w geografii szczególnie wyraźnie zaznaczyła się w badaniach regionalnych (które nb. coraz bardziej wyemancypowują się od geografii, mimo że stanowią jej kwintesencję), wymagających — siłą rzeczy — całościowej oceny wzajemnych zależności między komponentami, tworzącymi określony układ przestrzenny. W tego typu badaniach, najlepsze nawet rozpoznanie poszczególnych elementów w sposób izolowany od pozostałych, dać może jedynie efekt połowiczny, w gruncie rzeczy pozbawiony wartości eksplanacyjnych. Przykładem mogą być liczne monografie regionalne, na które składają się zazwyczaj odrębne rozdziały omawiające poszczególne elementy współtworzące region, między którymi nie ma właściwie żadnych związków (oczywiście, poza terenem), a jeśli nawet są próby jakiegoś łącznego ich ujęcia, to mają one charakter formalny (np. uzyskany poprzez nakładanie map poszczególnych składowych), a w najlepszym przypadku — wynikają z intuicji i zdrowego rozsądku osoby kierującej badaniami.

Dopiero w ostatnich dziesiątkach lat, na skutek "przełamania" paradygmatu neopozytywistyczno-redukcyjnego, powstały nowe ujęcia syntetyzujące, czy też

holistyczne — z jednej strony, a psychologiczno-wartościujące z drugiej. U źródeł tych ujęć legło stwierdzenie istnienia przede wszystkim dwóch faktów: istnienia tzw. integronów, a więc cech czy właściwości, których nie można wywieść bezpośrednio z sumowania wyników badań analitycznych oraz z faktu fizycznej oraz psychicznej ingerencji podmiotu badającego w sam proces badawczy, wyrażającej się nie tylko w doborze technik, lecz i w interpretacji wyników.

Jednym z wielu ujęć typu holistycznego jest podejście systemowe, szczególnie przydatne — jak można sądzić — w badaniach regionalnych. Założenia tego typu badań oraz implikacje jakie z nich wynikają są tematem niniejszego referatu.

## 1. SYSTEMY "SPOŁECZEŃSTWO — GOSPODARKA — PRZYRODA"

Wzajemne zależności i uwarunkowania między społecznością lokalną, gospodarką i przyrodą, które w efekcie tworzą specyficzny sposób funkcjonowania dowolnego obszaru (geokompleksu, regionu, kraju), winny być rozpatrywane całościowo. Jednakże całościowość nie oznacza w tym przypadku przydawania równego znaczenia wszystkim zmiennym. Otrzymalibyśmy w takim przypadku co najwyżej powierzchowny opis badanych zależności. O istotnej wartości badań kompleksowych typu systemowego decydują bowiem, przyjmowane *a priori*, tzw. cele i kryteria systemowe. One dopiero określają wagę poszczególnych grup zmiennych, składających się na dany system przestrzenny, gdyż systemy te nie są "bytami", "rzeczami samymi w sobie", lecz narzędziem poznawania rzeczywistości. Systemy, a zwłaszcza systemy przestrzenne, są zatem pewnymi konstrukcjami logicznymi porządkującymi postrzegane fakty (rzeczy) i ułatwiający poznanie relacji, jakie między nimi zachodzą. Nie oznacza to, że wszystkie systemy mają charakter konstrukcji myślowej. Istnieją bowiem tzw. systemy autoteliczne, istniejące jako realne byty w czasoprzestrzeni, są one jednakże poza zasięgiem badań geograficznych.

W omawianym ujęciu przedmiotem badań systemu "człowiek — gospodarka — przyroda" są zjawiska i relacje między nimi występujące w określonym miejscu i czasie (w czasoprzestrzeni), ujmowane z punktu widzenia określonego celu i według określonych kryteriów.

Każdy system "człowiek — gospodarka — przyroda" jest systemem otwartym, wymieniającym swobodnie lub względnie swobodnie (systemy domknięte) materię, energię i informację z otoczeniem. Każdy system jest również tzw. systemem rozwoju, ewoluującym w kierunku zmian poziomu entropii. Zajmuje on również określoną pozycję w hierarchicznym układzie przestrzeni geograficznej.

Cele tworzenia systemów "człowiek — gospodarka — przyroda" mogą być różne: poznawcze (kognitywne), poszukujące odpowiedzi na pytania: "jak jest?", "dlaczego tak jest, jak jest?", "jak to działa?" itp., utylitarne, w których interesuje nas odpowiedź na pytania: "jaką to ma wartość?", "do czego może służyć?", "jak należy to wykorzystywać?" lub wreszcie — predykcyjne, w których usiłujemy znaleźć odpowiedź na pytania: "jak będzie to działało w przyszłości?", "jaką będzie miało wartość?", "jak długo będzie istniało to, co jest?" itp., oraz historyczne — opisujące stany przeszłe.

Kolejnym elementem różnicującym systemy "człowiek — gospodarka — przyroda" są kryteria. Określają one z góry sposób ujmowania systemów. Ogólnie biorąc możemy wyróżnić dwa kryteria I rzędu: statyczne, prezentujące jak gdyby fotografię rzeczywistości przestrzennej, wykonaną w określonym czasie  $t$  oraz dynamiczne, w których interesują nas przemiany zachodzące w danym systemie, a więc uwzględniające strzałkę czasu. Kryteria II i dalszych rzędów szczegółowiej już opisują sposoby ujmowania rzeczywistości. Mogą być one różne ujmowane. Przy przyjęciu jako kryterium I rzędu ujęcia statycznego, dzieli się je zwykle na morfologiczne i funkcjonalne. Kryteria morfologiczne obejmują m.in.:

- organizację przestrzeni fizycznogeograficznej,
- organizację przestrzeni społecznej,
- organizację przestrzeni produkcyjnej (użytkowanie ziemi).

Kryteria funkcjonalne zaś dzielą się na dwie grupy:

- produkcyjno-konsumpcyjną, której wyznacznikiem jest produkcja i rozchodowanie wytworzonych substancji, energii i informacji;
- przepływową, opierającą się na ocenie sieci przepływów, jej strukturze, sprawności, niezawodności itp.

Natomiast w ujęciu dynamicznym przyjmuje się jako kryterium II rzędu nie tyle organizację przestrzeni, ile sposób istnienia i funkcjonowania samego systemu, jego "behavior", efektywność działania, a w ujęciu prognostycznym — optymalizację.

Biorąc pod uwagę wielość możliwych celów i kryteriów określających charakter przestrzennych systemów "człowiek — gospodarka — przyroda" można stwierdzić, iż nie istnieje jakiś jeden, jedyny sposób ujmowania i badania tych systemów, przeciwnie - istnieje cała gama różnych możliwości, określanych przez cele, jakie przed sobą stawiamy, które łączy jedynie systemowy sposób analizowania i opisu badanej rzeczywistości geograficznej.

Na rysunku 1 przedstawiono cztery różne ujęcia systemu "człowiek — gospodarka — przyroda". Modele te nie mają charakteru wyłącznie teoretycznego. Ujmowanie opisywanych zależności w postaci czterech systemów, połączonych jedynie bankiem danych, wynika z konkretnych badań, prowadzonych w ostatnim dziesięcioleciu w strefie podmiejskiej Warszawy i weryfikowanych na innych poligonach badawczych, zarówno w kraju, jak i zagranicą.

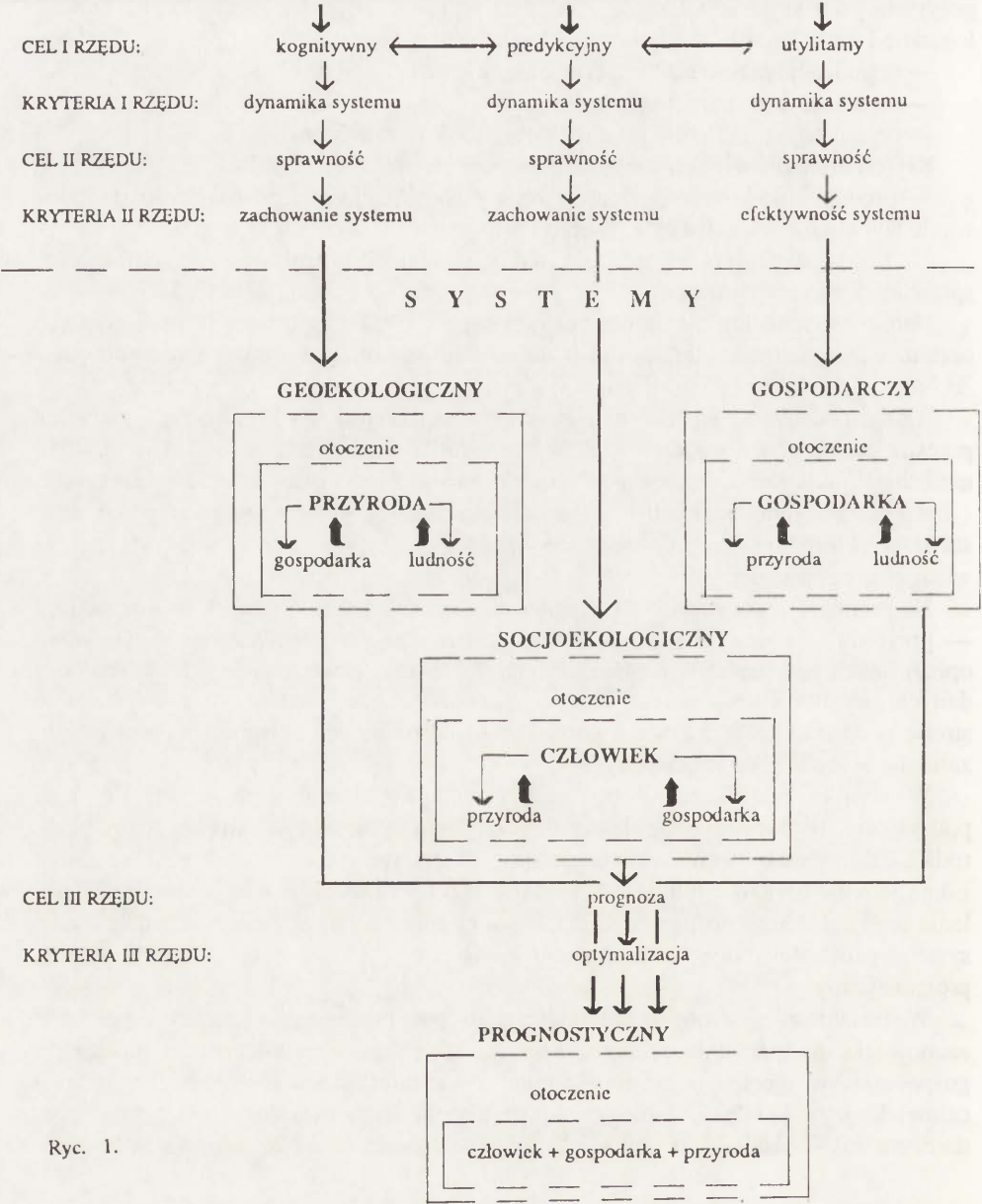
W wyniku weryfikacji systemowego modelu całościowego, w którym jego podsystemy, tj. podsystem "człowiek", podsystem "gospodarka" i podsystem "przyroda", traktowane były na równi, okazało się, iż tego rodzaju ujęcie jest mało przydatne i daje jedynie bardzo ogólnikowe, opisowe efekty. Konieczne więc stało się podzielenie tego całościowego ujęcia na cztery — co najmniej — systemy ukierunkowane: system geoeekologiczny, system socjoekologiczny, system gospodarczy i system prognostyczny.

W badaniach systemu geoeekologicznego podstawowym celem było poznanie zachowania się przyrody w warunkach presji ze strony społeczności ludzkich i gospodarki; w ujęciu socjoekologicznym w centrum zainteresowania znajduje się człowiek, jego kondycja biologiczna, społeczna, kulturowa itp., w ujęciu gospodarczym zaś — istotą jest uzyskiwanie i rozchodowanie określonych efektów pro-

**Model badań systemu przestrzennego "człowiek — gospodarka — przyroda"**

Rzeczywistość przyrodniczo-społeczno-gospodarcza

Wyselekcjonowany bank danych o rzeczywistości, obejmujący zmienne podsystemów: przyrodniczego, społecznego i gospodarczego oraz zmiennych niezależnych wejść z otoczenia



Ryc. 1.

dukcyjnych, natomiast celem systemu prognostycznego jest przewidywanie przyszłych stanów zarówno człowieka, gospodarki jak i przyrody.

Należy wyraźnie podkreślić, że położenie głównego akcentu na jeden z podsystemów systemu "człowiek — gospodarka — przyroda" nie powoduje, iż pozostałe podsystemy możemy traktować jako zmienne otoczenia. Przeciwnie, pozostają one nadal zmiennymi wewnątrzsystemowymi typu tzw. zmiennych kauzalnych, będącymi głównie dawcami, lecz i biorcami oddziaływań wewnątrzukładowych. Odmienny charakter ma jedynie system prognostyczny, w którym wymienione podsystemy muszą być traktowane jednakowo.

Weryfikacja przedstawionego modelu, a raczej modeli ujęć systemowych relacji "człowiek — gospodarka — przyroda" pozwoliła na wysunięcie następujących wniosków:

a) Istniejący bank danych jest w pełni wystarczający do analizy funkcjonowania systemów geoeologicznego i gospodarczego, natomiast system socjoeologiczny wymaga zbierania dodatkowych informacji, dotyczących przede wszystkim aspektów kulturowych i psychologicznych (oraz — po części — socjologicznych).

b) Ogromne znaczenie w ocenie funkcjonowania, a zwłaszcza zachowania się przestrzennych systemów: geoeologicznego, socjoeologicznego i gospodarczego mają związki i zależności wewnętrzne typu: przyroda/przyroda, czy gospodarka/gospodarka. Bez rozpoznania tych wewnętrznych uzależnień nie można prawidłowo wnioskować o zachowaniu się systemu jako całości. Dlatego też model "czarnej skrzynki" nie daje w tym przypadku pożądanych efektów.

c) Ograniczanie się w badaniach wyłącznie do relacji dwustronnych typu: przyroda-gospodarka, czy też ludność-gospodarka, nie tylko zubaża, lecz i deformuje wyniki. Należy zatem wszędzie uwzględniać relacje trójstronne. Wynika to zresztą z założeń ujęć systemowych, wymagających badań zależności "każdego z każdym".

d) Całkowitym niepowodzeniem zakończyły się próby mieszania celów i kryteriów, które okazały się wzajemnie komplementarne w tym sensie, że wykluczają się one wzajemnie, mimo iż się uzupełniają. Nie należy zatem celów poznawczych łączyć z utylitarnymi, kryteriów behawioralnych z efektywnościowymi itp., gdyż powoduje to powstawanie hybryd, bez większych wartości wyjaśniających.

e) W badaniu systemów geoeologicznych najlepsze efekty daje koncentracja na zmiennych posiadających właściwości nadinformatywne (należą do nich: roślinność, rzeźba, gleby i charakter krążenia wód), gdyż są one wskaźnikami oddziaływań zarówno społecznych jak i gospodarczych. Elementy stabilne, takie jak podłoże geologiczne lub litologiczne, stanowią jedynie tło zachodzących zdarzeń.

f) W badaniu systemów gospodarczych okazało się, że nie można ograniczać się wyłącznie do struktury użytkowania ziemi. Trzeba uwzględniać funkcjonalne zależności między użytkowaniem ziemi a społecznością lokalną i przyrodą, wyrażone najpełniej w przepływie energii, a w mniejszym stopniu — materii i informacji, między tymi układami.

g) W badaniach systemów socjoeologicznych konieczne jest wyjście poza statystyki demograficzne. Bez poznania stosunku społeczności lokalnych do przyrody i do warsztatów pracy, bez uwzględnienia parametrów kulturowych i socjologicznych, bez zbadania reakcji tych społeczności na zmienne przychodzące ze środowiska

przyrodniczego i środowiska pracy, nie można określić jak ten system rzeczywiście funkcjonuje.

h) Najwięcej trudności wywołuje ujęcie prognostyczne. W założeniu system prognostyczny miał być niejako syntezą wyników uzyskanych w trakcie badań pozostałych systemów, której celem miało być:

— opracowanie scenariuszy zmian przestrzennych systemów "człowiek — gospodarka — przyroda" w określonych 20-letnich interwałach czasowych,

— opracowanie równowagowych modeli optymalizacyjnych, określających najlepsze modele zachowań systemu, przy określonych oddziaływaniach zewnętrznych.

Niestety, cele te nie zostały zrealizowane, głównie ze względu na trudności metodologiczne. Istniejące obecnie metody i techniki prognozowania (ekstrapolacyjne, typu "if ... then" i in.) okazały się już we wstępnej fazie badań nieprzydatne, głównie z powodu ogromnej wewnętrznej komplikacji systemu, uniemożliwiającej predykcję procesów stochastycznych. Postulowana przez wielu prognostyków inna droga, mianowicie od założonego *a priori* celu ku chwili obecnej, przy równoczesnym ocenianiu możliwości jego realizacji w określonych przedziałach czasowych, choć teoretycznie najsluszniejsza, nie mogła być zastosowana ze względu na trudności określenia samego celu.

W referowanym ujęciu podstawowym celem badań było poznanie zachowania się (behawioru) systemów "człowiek — gospodarka — przyroda". Dlatego też szczególną uwagę zwrócono na charakter interakcji między poszczególnymi zmiennymi, zwłaszcza pojawiania się interakcji negatywnych typu kolizji, powodujących destrukcję systemu. Kolizje te mogą mieć różny charakter: degradacyjny, dysfunkcyjny, dekompozycyjny itp., mogą one dotyczyć jednego, dwóch lub wielu elementów systemu, mogą wreszcie mieć charakter zmian ciągłych lub skokowych i odnosić się do zmiennych ilościowych, bądź — jakościowych. Pomocą w tym przypadku było stworzenie macierzy potencjalnych pól kolizyjnych (typu macierzy kwadratowej  $N \times N$ , opisującej relacje między cechami wszystkich trzech omawianych podsystemów). Macierz taką wypełnia się oddzielenie dla każdego obszaru. W wersji wstępnej obejmowała ona jedynie zależności bezpośrednie typu pojedynczy dawca-pojedynczy biorca. Ponieważ jednak przyczyny kolizji funkcjonalno-przestrzennych są częstokroć efektem synergicznego oddziaływania wielu zmiennych, należało tę macierz "płaską" przetworzyć w macierz "sferyczną" przy zastosowaniu technik analizy wieloczynnikowej. Prace nad tym problemem jeszcze trwają, tak że ich wyniki nie są możliwe do przedstawienia.

## **SPATIAL SYSTEMS "MAN — ECONOMY — NATURE" AS THE OBJECT OF GEOGRAPHICAL RESEARCH**

### **SUMMARY**

In his paper the autor shows that systemic approach to the relationships between natural environment, local community and the economy is possible. After a brief discussion of the essence of spatial systems "man — economy — nature" which can be regarded as open developing systems with goal seeking behaviour basic assumptions of the research on those systems, verified by the recent years work, have been discussed. The research findings have proved that if the three parts of the systems are treated on equal terms the results obtained are too general to serve the purpose of the study. Therefore, not only the criteria and goals of the system but the actual research object as well should be specified a priori. The object may be either nature or society or the economy, and not all the three systems treated equivalently. Each of them is a goal seeking system. Defining the object does not imply that the remaining subsystems are regarded as the environment. They are integral parts of the system in question, and the selection of but one out of the three subsystems means only that the whole system is viewed from a special vantage-point. Fig. 1 shows in a general way how the system "man — economy — environment" has been divided according to the goals pursued by different research approaches: geoeccological, socioecological, economic and prognostic. The approaches are briefly discussed in the text.



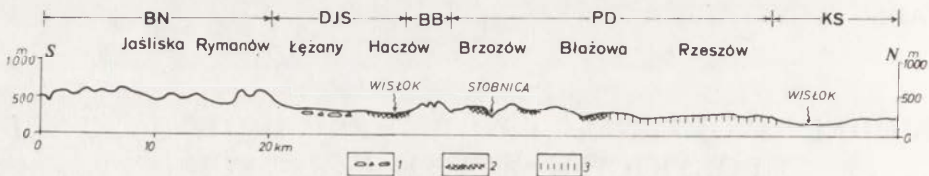


## MODEL TWORZENIA LESSÓW W ŚRODKOWEJ CZĘŚCI POLSKICH KARPAT FLISZOWYCH W OKRESIE WISTULIANU

Utworki pyłowe i pyłowo-ilaste określane glinami, utworami lessowatymi lub lessopodobnymi okrywają znaczną część polskich Karpat, głównie obszar Pogórzy i przyległy doń północny obszar Przedgórze. Na temat genezy i wieku tych utworów w Karpatach istnieją rozbieżne poglądy. Nie wdając się bliżej w historyczne przedstawienie rozwoju poglądów na ten temat wspomnę tylko, że w starszych pracach (Łoziński 1909; Kuźniar 1912; Tokarski 1936; Tokarski i in. 1961; Klimaszewski 1948) utworki te były uważane za osad eoliczny z dalekiego transportu. W nowszych pracach natomiast (Malicki 1950; Jahn 1956; Maruszczak 1963, 1985; Jersak 1976; Różycki 1976; Chlebowski i Lindner 1989) uznaje się je za osad eoliczny z bliskiego transportu. Natomiast W. Łoziński (1934), J. Cegła (1963), S. Uziak (1964) i S. Zasoński (1983) uważają te utworki za osady wodnego pochodzenia, a niekiedy także za zwietrzelinę skał podłoża fliszowego. Odnośnie do wieku wiąże się je ze zlodowaczeniem południowopolskim (Malicki 1950), z pleniglacjałem ostatniego okresu zimnego (Klimaszewski 1948), ze stadiałami ostatniego zlodowaczenia (Malicki 1961, 1972; Maruszczak 1972, 1985, 1986; Jersak 1973, 1976).

Podstawą konstrukcji modelu powstawania osadów anemoklastycznych w Karpatach były 3 rodzaje przesłanek: 1) wyniki obserwacji i pomiarów przejawów współczesnej działalności wiatrów w Beskidzie Niskim i na jego przedpołu oraz ocena ich efektywności w okresie gospodarki człowieka, 2) obecność mis deflacyjnych w Dolach Jasielsko-Sanockich, wyścielonych osadami jeziorno-bagiennymi wieku alleroð-holocen z wentyfaktami na progach pomiędzy kopalnymi jeziorami, wrzecionowate kształty niektórych garbów w centralnej części Dolów Jasielsko-Sanockich o orientacji S-N, 3) kilkunastometrowa pokrywa utworów anemoklastycznych pyłowo-ilastych w południowej części Pogórza Dynowskiego datowana metodą C-14 na wistulian.

Obszarem badań był Beskid Niski i północne jego przedpole. W przekroju południkowym występują tutaj 4 główne jednostki geomorfologiczne o przebiegu równoleżnikowym (Gerlach i in. 1985). Na południu występują niskie góry o wysokościach bezwzględnych 500-900 m, a dalej ku północy występują kolejno: 1) rozległa kotlina śródgórska Dolów Jasielsko-Sanockich o rzeźbie niskich pogórzy i rozległych równinach teras plejstocenijskich o wysokościach bezwzględnych 250-360 m, 2) Pogórze Strzyżowskie, nazywane także Beskidem Brzozowskim, o rzeźbie gór niskich i wysokościach bezwzględnych 450-600 m, 3) Pogórze Dynowskie o wysokościach bezwzględnych 350-400 m (ryc. 1).



Ryc. 1. Przekrój poprzeczny środkowej części polskich Karpat fliszowych z zaznaczeniem stref deflacji i depozycji eolicznej karpackiej odmiany lessów w okresie wistulianu  
 1 - równiny tarasowe z wentyfaktami na powierzchni oraz obniżenia deflacyjne wyścielone osadami jezioro-bagiennymi wieku allerrød-holocen, 2 - pokrywy osadów karpackiej odmiany lessów, 3 - pokrywa lessów w strefie Przedgórzia Karpat.

W budowie geologicznej tej części Karpat przeważającą powierzchnię zajmują sfaldowane warstwy krośnieńskie wieku oligoceńskiego i dolnomiocenckiego (Koszarski 1985). Warstwy krośnieńskie buduje bardzo gruby kompleks szarych, bardzo drobnoziarnistych piaskowców z miką, silnie wapnistych, przekładanych szarymi wapnistymi łupkami. W porównaniu z warstwami magurskimi czy innymi kompleksami fliszu warstwy krośnieńskie ulegają bardzo łatwo procesom wietrzenia.

Pod względem granulometrii w piaskowcach warstw krośnieńskich nie występują ziarna powyżej 1mm, natomiast przeważają ziarna poniżej 0,1 mm (Obuchowicz 1957). W łupkach dominują ziarna poniżej 0,06 mm (Ratajczak 1990).

Obok wielkości ziarn budujących warstwy krośnieńskie, drugą ważną cechą jest ich skład mineralny. Według Z. Obuchowicza (1957) i J. Pinińskiej (1977) głównymi minerałami skalotwórczymi piaskowców warstw krośnieńskich są: kwarc stanowiący 30-45%, węglany (20-30%), łuszczyki (20-40%) oraz minerały ciężkie w ilości około 3%. Wśród mienerałów ciężkich największy udział stanowi granat. W łupkach występują minerały ilaste z grupy smektytowo-illitowo-chlorytowej lub smektytowo-illitowej (Ratajczak 1990).

Należy podkreślić, że Beskid Niski o długości około 100 km i wysokościach bezwzględnych 500-900 m stanowi najwęższą i najniższą część w całym górotworze Karpat i jest rodzajem szerokiej bramy. Na wschód i zachód od tej bramy górotwór karpacki rozszerza się i wysokości bezwzględne wzrastają do ponad 2500 m. Taka sytuacja orograficzna sprawia, że obszar Beskidu Niskiego charakteryzuje się występowaniem silnych wiatrów południowych, zwanych tutaj wiatrami dukielskimi i rymanowskimi. Wiatry te występują najczęściej w okresie późnej jesieni, w zimie oraz na wiosnę kiedy większość pól jest zaorana i brak na nich roślinności. Są to wiatry silne o prędkości powyżej 10 m/s lub bardzo silne powyżej 15 m/s i trwają od jednego do kilku dni. Te silne wiatry niszczą gleby i oziminy na stokach dowietrznych wskutek wywiewania, a na stokach zawietrznych oraz przed i za różnego rodzaju przeszkodami naturalnymi i sztucznymi następuje osadzanie śniegu i materiału glebowego. Pomiar czystych utworów mineralnych oraz zmieszanych ze śniegiem i osadzonych na śniegu wykazały, że na stokach zawietrznych oraz za naturalnymi przeszkodami średnia grubość osadów mineralnych dochodziła do ponad 5 cm w ciągu jeden zimy (Gerlach i

in. 1968). Osady te składają się głównie z mikroagregatów glebowych i fragmentów łupków o średnicach dochodzących do 5 mm. Po ustąpieniu pokrywy śnieżnej osady te powiększają miąższość luźnych utworów. Obecnie w ten sposób na stokach zawietrznych za i przed przeszkodami narastają anemoklastyczne gliniaste pokrywy, których miąższość w okresie gospodarki człowieka, to jest w czasie około 600 lat, wynosi około 1 m. Przeciwnie w okresie gospodarki człowieka na stokach dowiejtrnych została usunięta znaczna część warstwy glebowej, w licznych przypadkach aż do fliszowego podłoża (Gerlach 1976, 1977).

Drugą przesłanką w konstrukcji modelu powstawania osadów anemoklastycznych na tym obszarze w okresie wistulianu stanowiły wyniki badań nad ewolucją kopalnych młodoczwartorzędowych zbiorników jeziorno-bagiennych. Wyniki tych badań udokumentowały występowanie na tym obszarze kilkunastu kopalnych zbiorników jeziorno-bagiennych, wypełnionych osadami późnoglacialnymi i holoceniowymi. Kształty obniżzeń o przeważającej orientacji S-N, wrzecionowate wzgórza o takiej samej orientacji, wiek osadów wyścielających obniżenia oraz występowanie na progach pomiędzy obniżeniami wentyfaktów umożliwiło wyjaśnienie genezy tych obniżzeń jako mis deflacyjnych (Gerlach 1990a).

Trzecią przesłanką w konstrukcji modelu były rezultaty szczegółowych badań kilkunastometrowej pokrywy utworów pyłowo-iglastych w Humniskach koło Brzozowa. Stanowisko to znajduje się w południowej części Pogórza Dynowskiego, tuż za północnym obrzeżeniem Dolów Jasielsko-Sanockich, stanowiącym pasmo Beskidu Brzozowskiego (Gerlach i in. 1990).

W 25-metrowej serii osadów pyłowo-ilastych wyróżniono w Humniskach 3 ogniwa: dolne o miąższości około 15 m, barwy żółtej, środkowe o miąższości około 4 m, barwy stalowociemnoszarej i górne o miąższości około 7 m, barwy brunatnożółtej.

Cechą charakterystyczną osadów w Humniskach jest ich pyłowo-ilasty skład mechaniczny, duża zawartość muskowitu, znaczny udział minerałów ilastych z grupy smektytowo-illitowo-chlorytowej i stosunkowo duży procent minerałów ciężkich bardzo odpornych. Wszystkie te cechy wykazują ścisłe związki z granulometrią i składem mineralnym fliszowego podłoża bliskiego otoczenia i dowodzą, że źródłem alimentacji materiału dla osadów w Humniskach były wietrzejące warstwy krośnieńskie zbudowane z silnie wapnistych, bardzo drobnoziarnistych piaskowców i mułowców przekładanych pakietami łupków ilastych.

Pozycja morfologiczno-geologiczna złoża utworów gliniastych w Humniskach, wyniki analiz i datowania C-14 wykazały, że osady te należy wiązać z depozycją eoliczną w okresie wistulianu. Interpretacja o deluwialnej genezie wymienionych utworów jest trudna do przyjęcia ze względu na brak łączności ze stokami wyżej położonych wzgórz.

Występowanie w regionie położonym na południe od Humnisk wielograńców wiatrowych, wrzecionowatych kształtów niektórych wzgórz oraz mis deflacyjnych wyścielonych kopalnymi osadami jeziorno-bagiennymi z późnego wistulianu i holocenu pozwala na stwierdzenie, że obszarem deflacji w dużej części były Doły Jasielsko-Sanockie.

Osady eoliczne z Humnisk pod względem uziarnienia odróżniają się od lessów

Wyżyny Lubelskiej (Dolecki 1986; Harasimiuk 1986) drobniejszym ziarnem i większym udziałem mineralów ilastych, a pod względem składu mineralnego dużym udziałem muskowitu i odmiennym zespołem mineralów ciężkich. Różnice w granulometrii i w składzie mineralnym pomiędzy lessami z Wyżyny Lubelskiej a lessami z Humnisk oraz wielkie powinowactwo osadów z granulometrią i składem mineralnym z warstwami krośnieńskimi, świadczą o ich autochtonizmie w Karpatach i stanowią podstawę do wyróżnienia odrębnej tak zwanej karpackiej odmiany lessów.

Podczas depozycji karpackiej odmiany lessów zaznaczyły się dwa okresy intensywne ich narastania, oddzielone wolniejszym narastaniem. Okresy intensywnej akumulacji karpackiej odmiany lessów odpowiadają dolnemu i górnemu pleniwistulianowi. Okres wolniejszej akumulacji, z wyraźnymi śladami pedogenezy i ciągłym nawiewaniem materiału mineralnego i organicznego, odpowiada interstadiałom Hengelo i Denekamp wg badaczy holenderskich (Kozarski 1981). Udokumentowanie na Pogórzu Dynowskim tak miększej serii osadów colicznych z bliskiego transportu z okresu ostatniego zlodowacenia dowodzi, że w pobliskim otoczeniu podczas ich narastania musiały występować duże powierzchnie pozbawione roślinności (Starkel 1988).

W okresie ostatniego zlodowacenia trasy cyklonów umiarkowanych szerokości geograficznych przebiegały bardziej na południe niż dzisiaj. Gradienty temperatur powietrza i ciśnienia były większe, powodując intensywniejszą adwekcję mas powietrza. Silne wiatry z sektora południowego warunkowały intensywną deflację na stokach dowietrznych, kształtowanie mis deflacyjnych w obniżeniach, przemodelowanie niesionym materiałem otoczków na graniaki wiatrowe. Natomiast na stokach zawietrznych oraz za przeszkodami naturalnymi, typu progów strukturalnych, następowała obfita coliczna depozycja mineralnych osadów pyłowo-ilastych. W ten sposób na Pogórzu Dynowskim były tworzone miększe pokłady glin anemoklastycznych, stanowiące karpacką odmianę lessów. Północny brzeg Karpat stanowi strefę przejścia od lessu karpackiego, którego materiał był transportowany południkowo do lessów środkowoeuropejskich, których materiał był transportowany wzdłuż osi równoleżnikowych.

Jest wielce prawdopodobne, że podobną genezę i wiek mają utwory pyłowo-ilaste w innych częściach Pogórza Karpackiego.

#### Literatura

- Cegła J., 1963, Porównanie utworów pyłowych kotlin karpackich z lessami Polski, AUMCS, Lublin, 18, 69-116.
- Chlebowski R., Lindner L., 1989, Weathering processes of the Pleistocene periglacial environment and origin of loess. Theophrastus Publications S.A., Zographou, Athens, Greece, 439-456.
- Dolecki L., 1968, Differentiation of grain size of the Vistulian Loesses on the Grzęda Horodelska Plateau (SE Poland), AUMCS, Lublin, 41, 165-178.
- Gerlach T., 1976, Współczesny rozwój stoków w polskich Karpatach fliszowych, Prace Geogr. IGiPZ PAN 122, 58-82.
- 1977, The role of wind in the present-day soil formation and fashioning of the Carpathian slopes, Folia Quater., 49, 93- 113.

- 1990a, Ewolucja młodoczwartorzędowych zbiorników jeziornych centralnej części Dolów Jasielsko-Sanockich, *Studia Geomorph. Carpatho-Balcan*, Kraków, 24, 119-160.
- 1990b, Model lessonakopenia w polskich Karpatach w czasie Wislińskiego oledzenia. *International Symposium: Quaternary Stratigraphy and events in Eurasia and Pacific region. Yakutian Science Centr SB AS USSR. Yakutsk, Part 1*, 50-51
- Gerlach T., Koszarski L., 1968, Współczesna rola morfogenetyczna wiatru na przedpolu Beskidu Niskiego. *Studia Geomorph. Carpatho-Balcan*, Kraków, 2, 85-114.
- Gerlach T., Koszarski L., Koszarski A., 1985, Selected problems of geomorphology and Quaternary along the Dukla Pass - Rzeszów transects. *Carpatho-Balcan Geolog. Association, XIII Congress, Guide to Excursion 5*, Cracow, Poland, 96-110.
- Gerlach T., Krysowska-Iwaszkiewicz M., Szczepanek K., Alexandrowicz S.W., 1990, Profil lessów w Humniskach koło Brzozowa. *Podstawowe profile lessów w Polsce*, AUMCS, Lublin, Komit. Bad. Czwartorzędu PAN, 118-123.
- Harasimiuk M., 1986, Lithologic properties as indices of the sedimentation conditions of the Vistulian loesses in the eastern part of the Nałęczów Plateau (SE Poland), *AUMCS, Lublin*, 41, 179-202.
- Jahn A., 1956, Zagadnienie lessu a Wyżyna Lubelska, PWN, Warszawa, 335-265.
- Jersak J., 1973, Litologia i stratygrafia lessu wyżyn Południowej Polski, Łódzkie Tow. Naukowe, *Acta Geogr. Lodz.* 32, 1-142.
- 1976, Związek akumulacji lessu z rozwojem procesów rzecznych w dolinach przedpola Karpat i na Wyżynach Południowej Polski, Łódzkie Tow. Naukowe, *Acta Geogr. Lodz.* 37, 25-52.
- Klimaszewski M., 1948, Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym, *Prace Wrocław. Tow. Nauk* 7, 196-199.
- Koszarski L., 1985, Stratigraphy of the External Carpathians in Poland. *Guide to Excursion 3, Carpatho-Balcan Geological Association XIII Congress, Cracow, Poland*, 38-39.
- Kozarski S., 1981, Stratygrafia i chronologia Vistulianu Niziny Wielkopolskiej, PAN Oddz. w Poznaniu, PWN Warszawa, *Ser Geogr.* 6, 7-44.
- Kuźniar Cz., 1912, Löss w Beskidzie Galicji Zachodniej, *Kosmos*, Lwów, t 37, 671-678.
- Łoziński W., 1909, Glacjalne zjawiska u brzegu północnego dyluwium wzdłuż Karpat i Sudetów, *Spraw. Kom. Fizjogr. AU*, Kraków, 3-50.
- 1934, Gleby leśne Pogórza Wschodnich Karpat, *Prace Rolniczo- Leśne*, Pau 12, Kraków, 1-44.
- Malicki A., 1950, Geneza i rozmieszczenie lessów w środkowej i wschodniej Polsce, *AUMCS, Lublin*, 4, 195-228.
- 1961, Stratygraficzne znaczenie lessowego profilu w Pikulicach k/Przemysła, *AUMCS, Lublin*, 15, 63-74.
- 1972, Profile lessowe w Radymnie i Pikulicach. *Przewodnik Sympozjum Krajowego Litologia i stratygrafia lessów w Polsce*, Wyd. Geol. Warszawa, 103-108.
- Maruszczak II., 1963, Wind directions the sedimentation period of the upper loess in the Vistula Basin. *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser sci. Geol. Geogr.* XI, 1, 23-28.
- 1972, Podstawowe cechy genetyczne i stratygraficzne lessów Polski południowo-wschodniej. *Przewodnik sympozjum Krajowego Litologia i stratygrafia lessów w Polsce*. Wyd. Geol., Warszawa, 89-135.
- 1985, Loess section at Jarosław, Orzechowce. *Guide-Book of the International Symposium, Problems of the Stratigraphy and Paleogeography of loesses. Poland, September, Lublin*, 147-153.
- 1986, Loesses in Poland their stratigraphy and paleogeographical interpretation, *AUMCS, Lublin*, 41, 15-54.
- Obuchowicz Z., 1957, Wstępne badania nad rozpoziomowaniem warstw krośnieńskich (oligocen) centralnej depresji karpackiej. *Biul. IG 116*, Warszawa 1-128.
- Pinińska J., 1977, Zawartość głównych minerałów skalotwórczych w piaskowcach warstw krośnieńskich z okolic Sanoka. *Przepl. Geol.* 7, 382.
- Ratajczak T., 1990, Skaly ilaste z południowo-wschodniej części polskich Karpat fliszowych (rejon województwa krośnieńskiego). *Zesz. Nauk AGH, Geologia*, Kraków, 15, 4, 41-93.
- Różycki S.Z., 1968, The directions of winds carrying loess dust as shown by analysis of accumulative loess forms in Bulgaria. *Vol. 12 of the Proceedings of the VII Congress of the International Association for Quaternary Research, INQUA, USA 1965, Lincoln, Nebraska, Univ. Press*, 233-245.

- 1976, Zagadnienie warunków powstawania lessów. Biul. Inst. Geol. 297, 18, Wyd. Geol. Warszawa, 77-92.
- Starkel L., 1988, Paleogeography of the periglacial zone in Poland during the maximum advances of the Vistulian Ice Sheet. Geogr. Pol. Warszawa t. 55, 151-163.
- Tokarski J., 1936, Fizjografia lessu podolskiego oraz zagadnienie jego stratygrafii. Mem. Acad. Pol. Sc. 4, Kraków, 1-61.
- Tokarski J., Parachoniak W., Kowalski W., Manecki A., Oszacka B., 1961, Materiały do znajomości lessów, Rocznik PTGeol, Kraków, 31, z. 2-4, 247-272.
- Uziak S., 1964, Zagadnienia typologii niektórych gleb pyłowych Pogórza Karpackiego, AUMCS, Lublin, 17, 1-64.
- Zasoński S., 1983, Główne kierunki glebotwórcze na utworach pyłowych Pogórza Wielickiego. Roczniki Gleboznawcze, Warszawa, 34, 4, 123-161.

## MODEL OF LOESS DEPOSITION IN THE CENTRAL PART OF THE POLISH FLYSCH CARPATHIANS DURING THE LAST COLD STAGE.

### SUMMARY

Effect of present-day and 600 years of wind action in the Low Beskid Mts. and their foreland are characterized. In the Jasło-Sanok Depression the presence of fossil blow outs containing lacustrine-boggy deposits of Allerød-Holocene age, with ventifacts on the former interlake divides is documented. Both lithology and morphological-geological position of a silty-clayey sheet, more than 10 m thick, occurring in the southern part of the Dynów Foothills, where it has been radiocarbon dated as last glacial (Vistulian) is also discussed.

On the above evidence the model of loess deposition in the Polish flysch Carpathians during the Vistulian can be constructed. As this time strong winds blowing from the southern sector caused intensive deflation on the windward slopes and formation of blow outs in the earlier depressions. Furthermore, rounded pebbles have been formed into ventifacts due to action of the wind-transported particles. On the lee slopes and behind natural obstacles, i. e. structural escarpments heavy aeolian deposition took place. The silty-clayey sediments derived from the flysch bedrock are forming the Carpathian variety of loesses (Fig. 1).

Translated by *Sylwia Gilewska*.

# ROYAL SOCIETY OF MEDICAL RESEARCHERS

OF THE UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN

THE JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY OF MEDICAL RESEARCHERS OF THE UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN



## BADANIA PROCESÓW EROZJI I SEDYMENTACJI PRZY UŻYCIU IZOTOPU CEZU 137

### WSTĘP

Pomimo szybkiego rozwoju ilościowych metod badań natężenia procesów erozji, transportu i sedymentacji fluwialnej, nadal podstawowym problemem pozostaje poznanie ich rzeczywistego natężenia w aspekcie przestrzennego zróżnicowania. Stacjonarne badania tych procesów są kosztowne, pracochłonne i wymagają długiego okresu badań, odpowiedniego do częstotliwości występowania zjawisk różnej wielkości. Najczęściej są to krótkie, kilkuletnie serie pomiarowe prowadzone na pojedynczych obiektach. Uzyskiwane wyniki określają natężenie procesów w przekrojach zamykających różnej wielkości zlewnie, stoki lub poletka doświadczalne. Dlatego na ich podstawie nie można określić zmienności natężenia zjawiska w obrębie zamkniętej przekrojem powierzchni. Różne cykle badawcze pochodzą często z różnych okresów i obciążone są błędami o nieznanej wielkości i znaku, co uniemożliwia porównanie wyników i prowadzi do błędnych wniosków (Froehlich 1975, 1982; Walling 1978).

Rejestrowane w przekrojach badawczych natężenie procesów jest powszechnie uznawane jako cecha całego obiektu. Wiadomo jednak, że zróżnicowanie wiąże się zarówno z cechami środowiska jak również z wielkością obiektu. Dotychczasowe oceny i modele przestrzennego zróżnicowania natężenia procesów są oparte głównie na "mechanicznej" ekstrapolacji, bądź obliczone w oparciu o empiryczne formuły. Nie dały one pozytywnych rezultatów, ponieważ nadal nieznany jest wpływ różnych użytków i spadku na rzeczywistą długość drogi spływu oraz wielkość obszaru dostawy zwietrzelin do przekrojów pomiarowych zamykających różnej wielkości zlewnie, całe stoki i poletka doświadczalne (Froehlich 1982).

Przestrzenne badania natężenia procesów, jak również ekstrapolację wyników badań ilościowych umożliwia wykorzystanie izotopu cezu 137 ( $Cs^{137}$ ), jako naturalnego znacznika przemieszczania cząstek zwietrzelin. Cez 137 może być stosowany do badań nad przestrzennym zróżnicowaniem erozji gleb, źródłami dostawy zwietrzelin do koryt oraz tempem sedymentacji na stożkach napływowych, równinach zalewowych i w zbiornikach zaporowych (Rogowski, Tamura 1970; Campbell et al. 1982; Loughran et al. 1982; Campbell 1983; Walling, Bradley w druku). Metoda ta wolna jest od błędów klasycznych technik pomiarów erozji gleby i umożliwia określenie rzeczywistych jej rozmiarów (Campbell et. al. 1985).

Celem pracy jest przedstawienie podstaw wykorzystania izotopu  $Cs^{137}$  do badań procesów geomorfologicznych i zastosowanie metody do określenia źródeł dostawy zwietrzelin do koryta potoku w warunkach karpackiej zlewni fliszowej oraz tempa sedymentacji aluwów w zbiorniku zaporowym.

## IZOTOP CEZU $137$ W ŚRODOWISKU

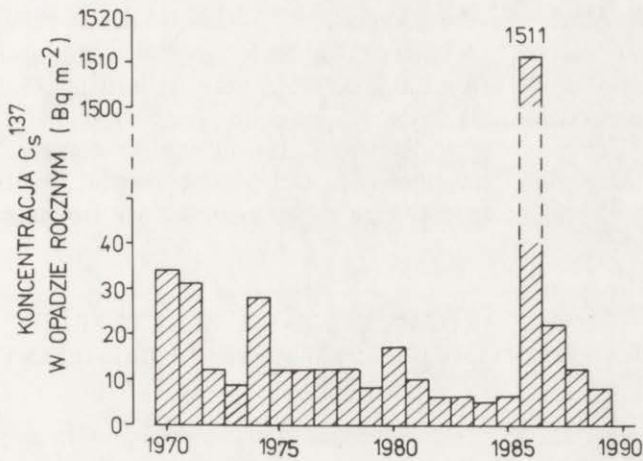
Radioaktywny  $Cs^{137}$  jest sztucznym izotopem, jednym z produktów reakcji łańcuchowej o czasie połowicznego rozpadu 30,1 lat. Jego jedynym źródłem w przyrodzie są termonuklearne naziemne i atomosferyczne doświadczenia z bronią jądrową oraz awarie reaktorów atomowych. W wyniku naziemnego wybuchu nuklearnego produkty rozpadu wraz z chmurą pyłów, tworzącą charakterystyczny grzyb, trafiają do stratosfery i wraz z prądami atmosferycznymi przenoszone są na znaczne odległości.

Od roku 1954  $Cs^{137}$  jest powszechnie rejestrowany przez światową sieć stacji radiologicznych (Cambray et al. 1980; US Health and Safety Laboratory 1977). Największe natężenie opadu związane z doświadczalnymi wybuchami termonuklearnymi wystąpiło w latach 1963/64, zmniejszając się stopniowo. Wybuch reaktora elektrowni atomowej w Czarnobylu spowodował na blisko położonych obszarach przekroczenie dotychczasowej akumulacji opadu  $Cs^{137}$  w wyniku doświadczeń z bronią jądrową (Dorr, Munnich 1987). Jednak generalnie stanowi on mniejsze źródło dostawy  $Cs^{137}$  (Cambray et al. 1987).

Wielkość opadu  $Cs^{137}$  wiąże się zarówno z wysokością rocznego opadu jak i cyrkulacją atmosferyczną. Wyniki badań udostępnione przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie wskazują, że dla obszaru Polski wielkość rocznego opadu  $Cs^{137}$  w latach 1970-1989 wynosiła 5- 1511 Bq m<sup>-2</sup> (ryc. 1).

Cząsteczki  $Cs^{137}$  poprzez przyciąganie cząsteczek pyłu o różnoimiennych ładunkach, stanowiących zanieczyszczenia atmosferyczne, tworzą jądra kondensacji i wraz z opadami lub "na sucho" opadają na powierzchnię ziemi. Są one okresowo zatrzymywane przez roślinność a głównie szybko i silnie absorbowane są przez minerały ilaste i organiczne koloidy w powierzchniowych horyzontach gleby (Gale et al. 1963; Tamura 1964; Frissel, Penders 1983).

Przemieszczenie  $Cs^{137}$  jest proporcjonalne do natężenia procesów erozji i transportu zwietrzelin (Rogowski, Tamura 1970; Richte et al. 1974; Campbell et al. 1982, 1985). Ponieważ czas połowicznego rozpadu  $Cs^{137}$  wynosi 30,1 lat, nadal około 60% opadu od 1954 r. pozostaje w środowisku. Przy mierzalnym natężeniu detekcji, wynoszącym 90 lat, umożliwia jego wykorzystanie jako naturalnego znacznika przemieszczania cząstek zwietrzelin.



Ryc.1. Roczny opad  $Cs^{137}$  na obszarze Polski w latach 1970-1989. Wyniki badań Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej oparte na zbiorczych próbach z 9 stanowisk meteorologicznych

## METODA BADAŃ

Radioaktywny  $Cs^{137}$  emituje promieniowanie gamma o charakterystycznym poziomie energetycznym  $E_\gamma = 0,662$  MeV. Z uwagi na bardzo duży opad  $Cs^{137}$  w wyniku katastrofy w Czarnobylu, dla korekty danych z okresu przed i po katastrofie stosuje się z powodzeniem wyniki badań koncentracji cezu  $^{134}Cs$  ( $Cs^{134}$ ) o czasie połowicznego rozpadu 2,1 lat.

Spektrometry gamma i wielokanałowe analizatory służą do rozdzielenia promieniowania gamma w zależności od poziomu energetycznego. Powszechnie używane są detektory germanowe (Ge), zamknięte w osłonie ołowiowej w celu zminimalizowania wpływu zakłóceń tła promieniowania. Wielkość promieniowania gamma o różnych poziomach energetycznych jest analizowana statystycznie przez komputer, a koncentracja  $Cs^{137}$  jest określana jako ilość nuklearnych transformacji na sekundę i wyrażana w bekerelach (Bq). 1 Bq jest to aktywność ciała promieniotwórczego, w którym jedna samoistna przemiana jądrowa zachodzi w czasie 1 sekundy.

Z uwagi na stosunkowo małą koncentrację  $Cs^{137}$  w środowisku, do uzyskiwania wystarczającej dokładności i powtarzalności pomiarów przyjmuje się standardowo, że czas liczenia powinien wynosić 36 000 s (10 h), a próby do analiz muszą mieć masę co najmniej 20 g. Pomiar jest bardzo dokładny i powtarzalny na trzecim miejscu po przecinku.

Przez geomorfologów izotop cezu-137 został z powodzeniem zastosowany do określenia w zlewni źródeł dostawy zwietrzelin transportowanych w postaci zawiesiny; modelu erozji gleb i dostawy zwietrzelin z użytkowanych rolniczo stoków oraz oceny

przestrzennego zróżnicowania sedymentacji na równinach zalewowych i tempa замуłania zbiorników zaporowych. Badania procesów geomorfologicznych za pomocą  $Cs^{137}$  prowadzone są od 1984 r. na Stacji Obserwacyjnej Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN we Frycowej przy współpracy z prof. D.E. Wallingiem z Uniwersytetu w Exeter. Badaniami objęto dorzecze Dunajca ze szczególnym uwzględnieniem doświadczalnej zlewni potoku Homerka. Badania koncentracji  $Cs^{134}$  i  $Cs^{137}$  wykonywane są w renomowanym laboratorium Instytutu Geografii w Exeter.

## BADANIE ŹRÓDEŁ DOSTAWY ZWIETRZELIN TRANSPORTOWANYCH W POSTACI ZAWIESINY

Z geomorfologicznego punktu widzenia podstawowym problemem w badaniach transportu zawiesiny w korytach potoków i rzek jest określenie źródeł dostawy zwietrzelin. Ma ono również istotne znaczenie w projektowaniu racjonalnych zabiegów przeciwoerozyjnych z punktu widzenia ochrony gleb przed erozją jak i zmniejszenia tempa замуłania zbiorników zaporowych.

Metoda identyfikacji źródeł dostawy (fingerprinting sediment source) polega na porównaniu cech fizyko-chemicznych cząstek zwietrzelin transportowanych w przekroju pomiarowym z cechami analogicznych frakcji w obrębie potencjalnych obszarów zasilania i źródeł dostawy (Loughran et al. 1982; Oldfield et al. 1979; Peart, Walling 1986). Ilościową metodę identyfikacji podstawowych w Karpatach fliszowych obszarów zasilania i źródeł dostawy zwietrzelin z użytkowanego rolniczo stoku doświadczalnego do koryta potoku Homerka zastosowali W. Froehlich i J. Słupik (1977).

Główną rolę w dostawie zwietrzelin do koryta potoku Homerka odgrywają drogi polne i erozyjne rozcięcia holocenijskie (Froehlich 1982). Z uwagi na stwierdzone duże zróżnicowanie natężenia erozji w obrębie różnowiekowych wąwozów drogowych należy postawić pytanie: czy stwierdzenie to jest słuszne w odniesieniu do całej zlewni? W tym celu do określenia źródeł dostawy zwietrzelin wykorzystano izotop  $Cs^{137}$ .

Podczas różnych wezbrań, głównie w fazie wzrostu przepływu, do plastikowych kontenerów o pojemności od 120-180 l pobierane są w reperowym przekroju hydrometrycznym potoku Homerka próby wody o objętości 200-1000 l w zależności od koncentracji zawiesiny. Do poboru prób stosuje się pompę elektromagnetyczną, pompującą wodę wraz z transportowanymi cząstkami zwietrzelin o średnicy do 3 mm.

Po pięciu dniach wodę ostrożnie się lewaruje, a z pozostałego na dnie osadu separuje na mokro sitem cząstki  $<0,063$  mm, które powszechnie uznawane są za frakcję spławialną. Tylko podczas dużych wezbrań transportowane są w zawieszynie cząstki  $>0,063$  mm (Froehlich 1975; 1982). Odseparowaną zawiesinę odwirowuje się i suszy w temperaturze  $60^{\circ}C$  a następnie rozdrabnia. Tak spreparowany materiał jest gotowy do analiz na zawartość  $Cs^{134}$  i  $Cs^{137}$ .

Dla frakcji  $<0,063$  mm są wykonywane analizy składu mechanicznego za pomocą

wagi sedymentacyjnej, a dla frakcji większych — metodą sitową. Metodą termiczną oznaczana jest zawartość materiału organicznego.

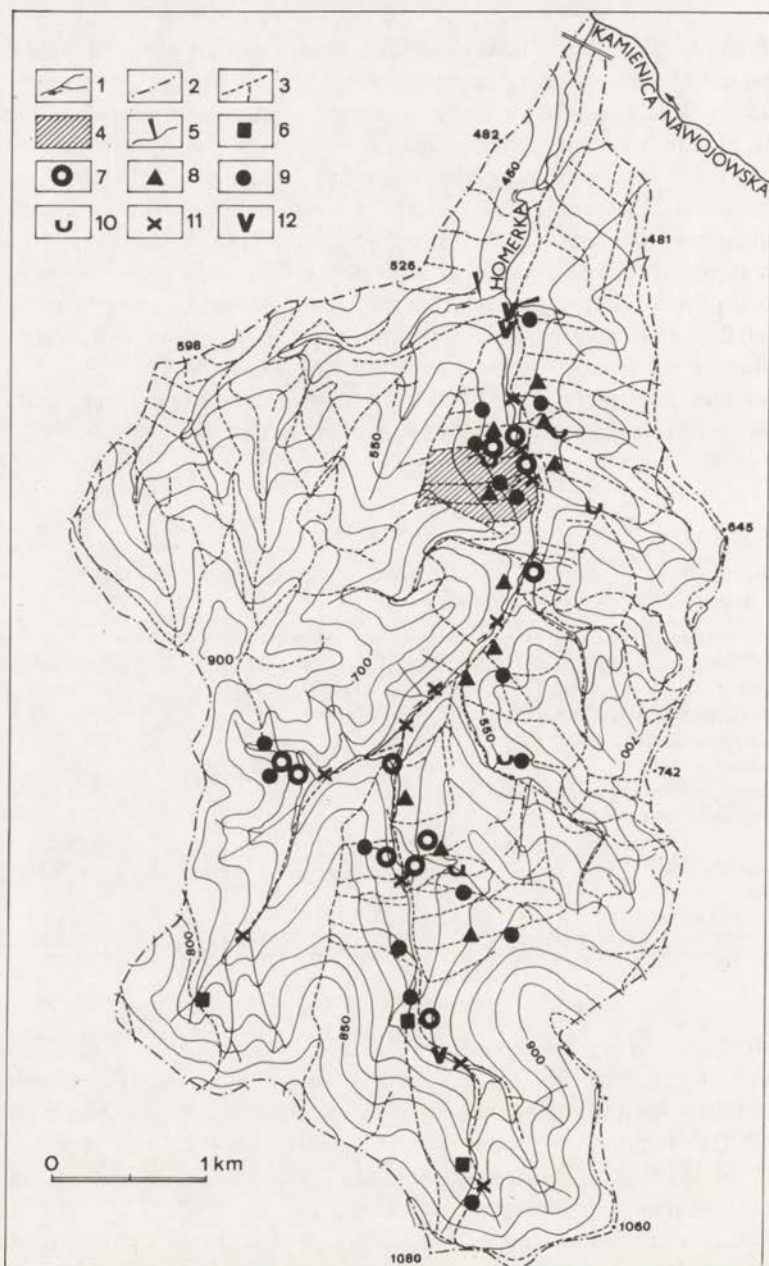
Do identyfikacji źródeł dostawy zwietrzelin transportowanych w zawieszinie pobierane są stalową ramką z kątownika próby materiału z powierzchni  $1\text{m}^2$  gruntu. Poboru dokonuje się w obrębie podstawowych w Karpatach fliszowych obszarów dostawy zwietrzelin, reprezentowanych w zlewni Homerki, ze szczególnym uwzględnieniem stoku doświadczalnego (ryc.2; tab.1). Do porównania pobierane są próby na szerokich i płaskich grzbietach wododziałów, gdzie natężenie procesów jest bardzo małe (input site). Z pobranych prób sitami na mokro separowane są cząstki frakcji  $<0,063$  mm, a następnie odwirowywane, suszone w temperaturze  $60^\circ\text{C}$ , rozdrabniane i poddawane analizie na zawartość izotopów  $\text{Cs}^{134}$  i  $\text{Cs}^{137}$ . Analiza źródeł dostawy zwietrzelin oparta jest głównie na frakcji  $<0,063$  mm, która stanowi ponad 9% zwietrzelin transportowanych w zawieszinie.

Tabela 1. Koncentracja  $\text{Cs}^{137}$  w zwietrzelinach transportowanych w zawieszinie oraz na powierzchni gruntu dla frakcji  $<0,063$  w zlewni potoku Homerka

Próby zwietrzelin	Średnia koncentracja m $\text{Bq g}^{-1}$	Odchylenie standardowe
1. Zawiesina	11,93	4,41
2. Zawiesina (frakcja $>0,063$ mm)	0,79	0,82
3. Aluwia w zbiornikach przeciurumowiskowych	9,85	5,33
4. Brzegi koryt potoków	13,47	15,27
5. Brzegi holocenijskich rozcięć erozyjnych	16,54	17,91
6. Nieutwardzone drogi	3,82	6,31
7. Pola orne	21,67	11,98
8. Trwałe użytki zielone	49,00	27,59
9. Lasy	57,45	38,05

Celem eliminacji wpływu katastrofy w Czarnobylu, mogącej utrudnić stosunkowo proste porównania wyników badań, zamieszczona poniżej analiza źródeł dostawy zwietrzelin do potoku Homerka oparta jest na wynikach badań prowadzonych w latach 1984-1985 (tab.1; ryc.3). Statystyczną analizę wyników oparto na średnich arytmetycznych, odchyleniach standardowych, błędach standardowych różnicy i rozkładzie Studenta. Stwierdzono, że otrzymane wyniki są znaczące.

Dla frakcji cząstek transportowanej zawiesiny  $<0,063$  mm zarejestrowana aktywność  $\text{Cs}^{137}$  wynosiła od 6,29 do 22,64  $\text{Bq g}^{-1}$ , średnio 11,93  $\text{Bq g}^{-1}$ , o odchyleniu standardowym 4,41. Najbardziej zbliżone wartości odpowiadają zwietrzelinom pochodzącym z powierzchni nieutwardzonych dróg polnych i leśnych (0,09-23,27  $\text{Bq g}^{-1}$ , średnia 3,82  $\text{Bq g}^{-1}$ , odchylenie standardowe 6,3). Na rycinie 3 widać wyraźnie, że zaznaczony przerywaną linią zakres aktywności  $\text{Cs}^{137}$ , charakterystyczny dla cząstek zawiesiny  $<0,063$  mm prawie pokrywa się z zakresem dla zwietrzelin z powierzchni



Ryc.2. Zlewnia potoku Homerka

1 - sieć rzeczna; 2 - działki wodne; 3 - drogi; 4 - stok doświadczalny; 5 - punkty pomiarów transportu zawiesiny i poborów jej prób na zawartość  $Cs^{137}$ . Punkty poboru powierzchniowych prób gruntu na zawartość  $Cs^{137}$  w obrębie głównych obszarów zasilania i źródeł dostawy zwierzelin do koryt; 6 - lasy; 7 - trwałe użytki zielone; 8 - grunty orne; 9 - nieutwardzone drogi; 10 - holocenijskie rozcięcia erozyjne; 11 - brzozy koryt potoków; 12 - zapory przeciwrumowiskowe i kaszyce.

nieutwardzonych dróg. W następnej kolejności zbliżoną aktywność zarejestrowano w obrębie gruntów ornych ( $4,40-45,29 \text{ Bq g}^{-1}$ , średnia  $21,67$ , odchylenie standardowe  $11,98$ ). Na tej podstawie można sądzić, że w skali całej zlewni potoku Homerka głównym źródłem dostawy zwietrzelin transportowanych w postaci zawiesiny są nieutwardzone drogi polne i łąskie oraz częściowo grunty orne. Jest to zatem potwierdzenie wcześniejszych wyników uzyskanych klasycznymi metodami ilościowymi (Froehlich 1982).

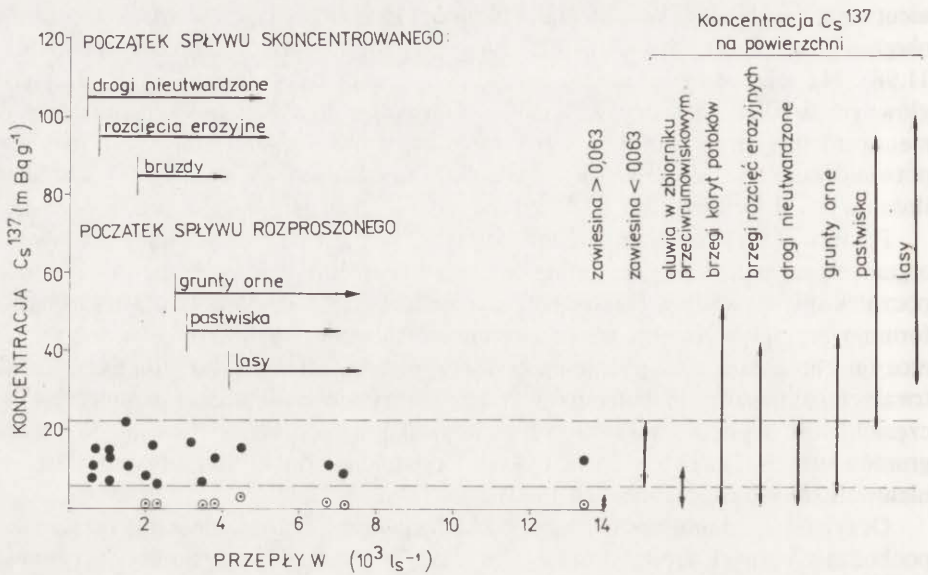
Pomocny przy analizie źródeł dostawy, jak również stanowiący dodatkowy argument, przemawiający za liniową dostawą zwietrzelin do koryta, jest obserwowany początek spływu wody w obrębie potencjalnych obszarów dostawy (ryc.3). Najszybciej formuje się spływ liniowy na powierzchni nieutwardzonych dróg i w rozcięciach erozyjnych, a znacznie później spływ rozproszony kolejno: na gruntach ornych, trwałych użytkach zielonych oraz w lasach. Na tej podstawie można przypuszczać, że częstotliwość występowania spływu w drogach jest znacznie większa niż w obrębie gruntów ornych. Dlatego w czasie małych wezbrań materiał dostarczany jest głównie z nieutwardzonych dróg (Froehlich 1982).

Oczywiście, że transportowane w postaci zawiesiny cząstki mineralne i organiczne pochodzą z różnych źródeł dostawy. Świadczą o tym najniższe wartości aktywności  $\text{Cs}^{137}$ , charakterystyczne dla zwietrzelin pochodzących z brzegów koryt potoków i erozyjnych rozcięć holocenijskich oraz pastwisk. Mieszczą się one bowiem w granicach aktywności charakterystycznej dla zwietrzelin transportowanych w zawiesinach. Nie mają one jednak istotnego udziału, który w przybliżeniu można określić posługując się zakresem i średnimi wartościami aktywności  $\text{Cs}^{137}$ .

Wysoka aktywność  $\text{Cs}^{137}$  na powierzchni pastwisk i w lasach, znacznie przekracza zakres charakterystyczny dla zwietrzelin transportowanych w zawiesinie, co wskazuje na ich mały udział w dostawie zwietrzelin do koryta. Przemawia za nim również stosunkowo późno formujący się spływ powierzchniowy oraz jego mniejsza częstotliwość występowania. Potwierdza to wcześniejsze wyniki badań, że splukiwanie w lesie i na trwałych użytkach zielonych odgrywa małą rolę (Gerlach 1976; Gil 1976; Froehlich 1982).

Pozostają do wyjaśnienia źródła dostawy transportowanych w zawiesinie cząstek zwietrzelin frakcji  $>0,063 \text{ mm}$  o bardzo niskiej aktywności  $\text{Cs}^{137}$ , od  $0,00$  do  $2,52 \text{ Bq g}^{-1}$ , średnio  $0,79$  i odchyleniu standardowym  $0,82$ . Należy podkreślić, że transport w zawiesinie tych frakcji zachodzi wyłącznie podczas gwałtownych wezbrań, charakteryzujących się silną turbulencją i wysoką koncentracją zawiesiny, które umożliwiają utrzymanie w zawieszeniu tych frakcji.

Niewielka aktywność  $\text{Cs}^{137}$  pozwala sądzić, że podczas małych wezbrań głównym źródłem cząstek  $>0,063 \text{ mm}$  są "świeże" zwietrzliny, pochodzące z intensywnej erozji liniowej wąwozów drogowych i holocenijskich rozcięć erozyjnych. W tym czasie spływ liniowy mogący transportować tej wielkości frakcje występuje wyłącznie w obrębie tych form (ryc.3). Natomiast podczas dużych wezbrań istotną rolę w dostawie odgrywa cokolwiek skalny intensywnie rozcinany w korytach potoków (Froehlich 1982). Niewątpliwie część zwietrzelin pochodzi również z obróbki transportowanych frakcji żwirowych oraz erozji aktywnych podcięć brzegów koryt potoków i holocenijskich rozcięć erozyjnych.



Ryc.3. Związek między przepływem wody a koncentracją  $Cs^{137}$  w zwierzelinie transportowanej w postaci zawiesiny dla frakcji cząstek powyżej i poniżej 0,063 podczas różnych typów wezbrań w korycie potoku Homerka (1984-1985). W stosunku do przepływu w korycie zaznaczono obserwowany początek splywu skoncentrowanego i rozproszonego oraz wyrażony strzałką zakres zróżnicowania koncentracji  $Cs^{137}$  w obrębie głównych obszarów zasilania i dostawy zwierzelin

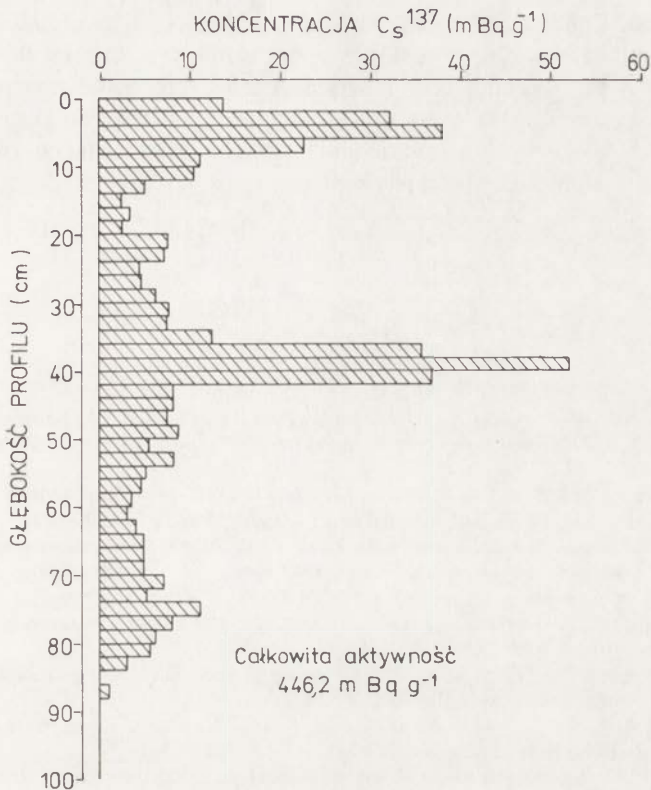
### SEDYMENTACJA ZWIETRZELIN TRANSPORTOWANYCH W ZAWIESINIE

Stosunkowo niską aktywnością, od 0,09 do 10,69 Bq  $g^{-1}$ , charakteryzują się piaszczysto-pylaste aluwia wypełniające baseny sedymentacyjne powyżej zapór przeciwrumowiskowych (tab.1, ryc.2). Zakres aktywności pozostaje w granicach charakterystycznych dla zwierzelin transportowanych w zawiesinie dla obu analizowanych frakcji. Ta zgodność jest jeszcze jednym z dowodów na dokładność metody.

Podobnie niską aktywność, 9,12-9,75 Bq  $g^{-1}$ , zarejestrowano na powierzchni aluwiów w cofce zbiornika różnowskiego koło Kurowa. Przez analogię ze zlewnią Homerki można przypuszczać, że w skali całego dorzecza Dunajca głównym źródłem dostawy zwierzelin transportowanych w postaci zawiesiny są nieutwardzone drogi polne i leśne.

Natężenie sedymentacji piaszczysto-pylastych aluwiów w zbiorniku różnowskim można określić na podstawie pionowego zróżnicowania aktywności  $Cs^{137}$ , przedstawionego na ryc.4. Należy zwrócić uwagę, że badania wykonano w 1990 r. po kata-





Ryc.4. Pionowe zróżnicowanie aktywności  $Cs^{137}$  w aluwach cofki zbiornika rożnowskiego koło Kurowa (badania wykonane po katastrofie w Czarnobylu)

strofie w Czarnobylu, dlatego wartość aktywności  $Cs^{137}$  na powierzchni jest większa od powyżej podanego zakresu.

Tempo sedymentacji odnosić można do trzech charakterystycznych zmian aktywności  $Cs^{137}$  wraz z głębokością. Mierzalna aktywność  $Cs^{137}$  rozpoczyna się na głębokości 88-89 cm i prawdopodobnie odpowiada pierwszym doświadczeniom termonuklearnym przeprowadzonym w 1954 r. Wyraźny wzrost aktywności stwierdzono na głębokości 40-42 cm i można go wiązać z okresem 1963/64, kiedy wykonano największą liczbę doświadczeń z bronią jądrową. Na głębokości 6-8 cm zaznacza się kolejny wzrost aktywności, niewątpliwie związany z katastrofą w Czarnobylu w 1986 r.

## WYNIKI

Aktywność  $Cs^{137}$  w różnych obszarach dostawy zwietrzelin dokładnie odzwierciedla przestrzenne zróżnicowanie natężenia procesów erozji w całej zlewni, co znajduje potwierdzenie w wynikach uzyskanych na pojedynczych obiektach klasycznymi

metodami badań. Z geomorfologicznego punktu widzenia ma to istotne znaczenie do poznania dynamiki zmian obszarów dostawy zwietrzelin w skali całej zlewni, podczas różnych typów i faz wezbrań oraz powiązania ich z procesami transportu i sedymentacji. Wyniki uzyskane tą metodą mogą stanowić podstawę do ekstrapolacji klasycznych badań ilościowych i opracowania modelu przestrzennego zróżnicowania procesów erozji w zlewniach różnej wielkości.

## LITERATURA

- Cambray R.S., Cawse P.A., Garland J.A., Gibson J.A.B., Jonson P., Lewis G.N.J., Newton D., Salmon L., Wade B.O., 1987, Observations on radioactivity from Chernobyl accident. *Nuclear Energy*, 26, 77-101.
- Cambray R.S., Fisher E.M.R., Playford K., Eakins J.D., Peirson D.H., 1980, Radioactive fallout in air and rain: results to end of 1979. UK Atomic Energy Authority Rept. AERE-R-9672.
- Campbell B.L., 1983, Applications of environmental Caesium-137 for the determination of sedimentation rates in reservoirs and lakes and related catchment studies in developing countries, [In:] *Radioisotopes in Sediment Studies, IAEA-TECDEC-298*, 7, 7-29.
- Campbell B.L., Elliot G.L., Loughran R.J., 1985, Nuclear fallout as an aid to measuring soil erosion. *J. Soil Conserv.*, New South Wales, 42, 86-89.
- Campbell B.L., Loughran R.J., Elliot G.L., 1982, Caesium-137 as an indicator of geomorphic process in a drainage basin system. *J. Aust. Geogr. Stud.*, 20, 49-64.
- Dorr H., Munnih K.O., 1987, Spatial distribution of Soil-<sup>137</sup>Cs and <sup>134</sup>Cs in West Germany after Chernobyl. *Naturwissenschaften*, 74, 249-251.
- Froehlich W., 1975, Dynamika transportu fluwialnego Kamienicy Nawojowskiej. *Prace Geogr. IGI PZ PAN*, 114.
- Froehlich W., 1982, Mechanizm transportu fluwialnego i dostawy zwietrzelin do koryta w górskiej zlewni fliszowej. *Prace Geogr. IGI PZ PAN*, 143.
- Froehlich W., Słupik J., 1977, Metody badań transformacji opadu oraz erozji na stoku w zlewni Homerki (Beskid Sądecki). *Seminarium: Zasoby wodne w małych zlewniach. Ocena i gospodarowanie*. Falenty. Komitet Gosp. Wodnej i IMUZ, 55-70.
- Frissel M.J., Pennders R., 1983, Models for the accumulation and migration of <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>239,240</sup>Pu and <sup>241</sup>Am in the upper layer of soils, [In:] *Ecological Aspects of Radionuclide Release* (ed. P.J. Coughtrey). *Spec. Publ. British Ecol. Soc.*, 3, 63-72.
- Gale H.J., Humpreys D.L.O., Fisher D.M.R., 1963, The weathering of caesium-137 in soil. UK Atomic Energy Authority Rept. AERE-R-4241.
- Gerlach T., 1976, Współczesny rozwój stoków w polskich Karpatach fliszowych. *Prace Geogr. IGI PZ PAN*, 122.
- Gil E., 1976, Słukiwanie gleby na stokach fliszowych w rejonie Szymbarku. *Dok. Geogr.*, 2.
- Loughran R.J., Campbell B.L., Elliot G.L., 1982, The identification and quantification of sediment sources using <sup>137</sup>Cs, [In:] *Recent Developments in the Explanation and Prediction of Erosion and Sediment Yield* (Proc. Exeter Symp. July 1982). *IAHS Publ.* 137, 361-396.
- Oldfield F., Rummery T.A., Thompson R., Walling D.E., 1979, Identification of suspended sediment sources by means of magnetic measurements. *Water Resour. Res.* 15, 211-218.
- Peart M.R., Walling D.E., 1986, Fingerprinting sediment sources: The example of a drainage basin in Devon, UK, [IN:] *Drainage Basin Sediment Delivery* (Proc. Albuquerque Symp. Aug. 1986). *IAHS Publ.* 159, 41-55.
- Richte J.C., Spraberry J.A., McHenry J.R., 1974, Estimating soil erosion from the redistribution of caesium-137. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 38, 137-139.
- Rogowski A.S., Tamura T., 1970, Erosional behavior of caesium-137, *Health Physics*, 18, 467-477.

- Tamura T., 1964, Selective sorption reaction of caesium with mineral soils, Nuclear safety, 5, 262-268.
- US Health and Safety Laboratory., 1977, Environmental Quarterly, July 1, ERDA Rept. HASL-321.
- Walling D.E., 1978, Reliability considerations in the evaluation and analysis of river loads. Z. Geomorph. suppl., 29, 29-42.
- Walling D.E., Bradley S.B., (w druku) Some applications of Caesium-137 measurements in the study of fluvial erosion, transport and deposition. Proc. Jerusalem Workshop on Erosion, Transport and Deposition Processes within emphasis on Semi-Arid and Arid Environments. IAHS ICCE/IGU COMTAG, 1-4 April 1987.

## THE RESEARCH ON EROSION AND SEDIMENTATION WITH THE USE OF THE ISOTOPE CESIUM-137

### SUMMARY

Caesium-137, a radioactive isotope originating as fallout generated by the atmospheric testing of nuclear weapons, can provide the geomorphologist with a valuable tracer for investigating the movement of sediment. The two examples of the use of  $^{137}\text{Cs}$  measurements in the study of suspended sediment sources and deposition described in this paper. The studies carried out in the instrumented drainage basin of the Homerka stream and Rożnowskie Lake. The sampling has been performed during a variety of stormflows and meltflows. The measurements of the  $^{137}\text{Cs}$  content have been performed within the basic sediment sources and in the silt from reservoir. Work undertaken by the authors suggests that the  $^{137}\text{Cs}$  concentration of source material and suspended sediment affords an excellent fingerprint. Different source materials are characterised by different concentrations of  $^{137}\text{Cs}$ .

---

\*W. Froehlich, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, , Zakład Gemorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn, Stacja Obserwacyjna, Frycowa 113, 33-335 Nawojowa

D.E. Walling, Department of Geography University of Exeter, Amory Building, Rennes Drive, EX4 4RJ Exeter, Devon, United Kingdom

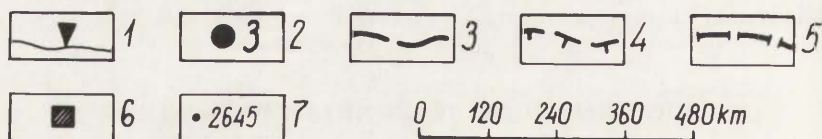
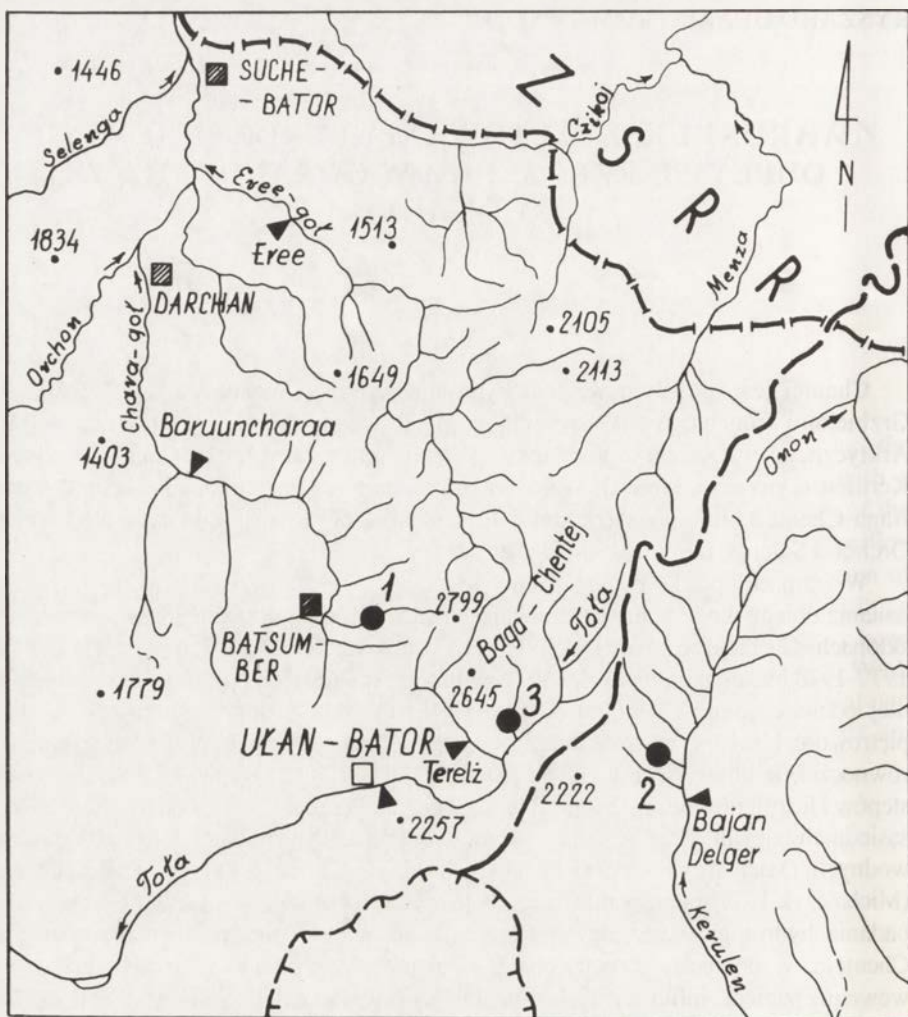
## WARUNKI KSZTAŁTOWANIA I ZRÓŻNICOWANIE ODPŁYWU RZECZNEGO W GÓRACH CHENTEJ (MONGOLIA)

Chentej jest głównym węzłem hydrograficznym północno-wschodniej Mongolii. Grzbietami gór biegnie kontynentalny dział wodny pomiędzy zlewiskami Morza Arktycznego i Oceanu Spokojnego. Wschodnią, niższą część Chenteju odwadnia Kerulen (Dorzecze Amuru). W najwyższych partiach zachodniego Chenteju (grzbiet Baga-Chentej) biorą początek rzeki: Toła, Chara-goł i Erec-goł, których wody poprzez Orchon i Selengę odpływają do jez. Bajkał (ryc. 1).

W ramach polsko-mongolskich ekspedycji fizycznogeograficznych prowadzono badania obiegu wody w małych zlewniach rzecznych (300-400 km<sup>2</sup>) rozmieszczonych na skłonach Chenteju o różnej ekspozycji i warunkach środowiska (ryc. 1). W latach 1977-1978 badaniami objęto zlewnię Sugnugurin-goł (Woźniczka 1980) oraz przyległy do niej odcinek doliny Chara-goł (Głazik 1980). Obszary te reprezentują typową, górską piętrowość klimatyczno-roślinną zachodniego skłonu Chenteju. W 1978 r. prowadzono równocześnie obserwacje w zlewni Dunda-Bajdałagijn-goł, położonej w strefie górskich stepów i lasostepów wschodniego skłonu Chenteju. Przeglądowymi badaniami objęto kilka sąsiednich zlewni wraz z doliną Kerulenu. Problematyka prac dotyczyła stosunków wodnych (Michałczyk i in. 1979, Andrzejewski i Głazik 1984), denudacji chemicznej (Michałczyk 1979) i transportu zawiesiny (Świeca 1979). W latach 1989-1990 prowadzono badania hydrologiczne w zlewni Baruun-Bajan, usytuowanej na południowym skłonie Chenteju, w dorzeczu górnej Toły. Ich celem było poznanie zróżnicowania odpływu wewnątrz zlewni, infiltracyjnych właściwości pokryw zwietrzelinowych, roli stoków w kształtowaniu odpływu oraz mineralizacji wód powierzchniowych i podziemnych. Niektóre wyniki badań ekspedycyjnych wykorzystano w niniejszym opracowaniu.

### PRZYRODNICZE WARUNKI OBIEGU WODY

Chentej należy do gór średniej wysokości. Najwyższy szczyt osiąga 2799 m npm (Asaraltu), a dna dolin schodzą do wysokości 1100-1200 m npm (Chara-goł, Erec-goł). Rzeźbę wysokogórską (glacjalną) mają jedynie najwyższe partie Baga-Chenteju (ryc. 1). W budowie geologicznej dominują skały metamorficzne (lupki, kwarcyty), magmowe (granity) i osadowe (piaskowce, zlepieńce). Stoki okrywa warstwa pokryw zwietrzelinowych. W wyższych partiach gór są to często rumosze skalne i gołoborza. Dna



Ryc. 1. Mapa sytuacyjna

1 - wodowskazy Mongolskiej Służby Hydrologicznej; 2 - rejony badań Mongolsko-Polskich Ekspedycji Fizycznogeograficznych: 1 - zlewnia Sugnugurin-gol (1977-1978), 2 - zlewnia Dunda-Bajdałagijn-gol (1978), 3 - zlewnia Baruun-Bajan (1989-1990); 3 - kontynentalny dział wodny; 4 - dział wodny obszarów bezodpływowych, 5 - granica państwa, 6 - miejscowości, 7 - punkty wysokościowe.

dolin wyścielają zwirowo-piaszczyste osady aluwialne budujące poziomy terasowe i stożki napływowe.

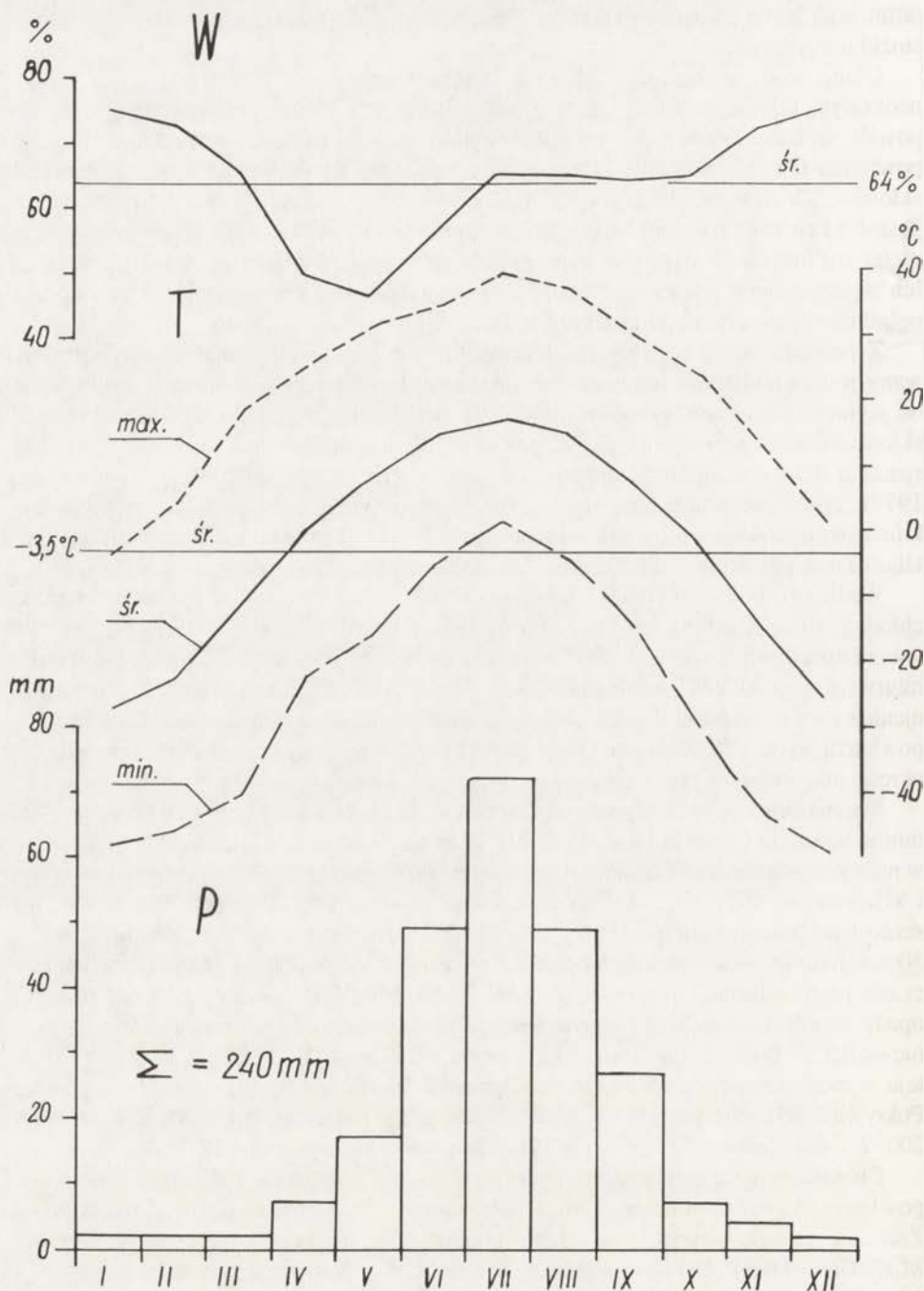
Obieg wody w badanym obszarze uwarunkowany jest głównie skrajnie kontynentalnym klimatem. Zimą Chentej znajduje się w zasięgu suchych polarnych mas powietrza. Latem dominuje cyrkulacja zachodnia. Napływające z Atlantyku masy powietrza przynoszą opady, których sumy zależą od wyniesienia terenu i ekspozycji skłonów. Zawietrzne stoki gór są bardziej suche, co znajduje odzwierciedlenie w gęstości i charakterze sieci hydrograficznej oraz przesunięciu ku górze poszczególnych pięter roślinnych. W okresie letnim, zwłaszcza w lipcu, zdarzają się deszcze nawalne. Ich występowanie jest związane z napływem wilgotnych mas powietrza (monsuny) z południowego-wschodu (z obszaru Chin).

Z powodu braku bezpośrednich danych obserwacyjnych klimat Chenteju opisany jest na podstawie regionalnych zależności temperatury powietrza i sum opadów od wyniesienia terenu, ekspozycji stoków i szerokości geograficznej. Dla zachodnich skłonów Chenteju przyjmuje się, że na każde 100 m wzniesienia temperatura powietrza spada o 0,5-0,6°C, a suma opadów rośnie o 10-15 mm (Siemienow i Mjagmarżaw 1977). Nieliczne stacje meteorologiczne, usytuowane na obrzeżu gór, reprezentują klimat śródgórskich kotlin i dolin rzecznych. Przykładem jest stacja meteorologiczna Ulan-Bator, położona w dnie doliny Toły na wysokości 1264 m npm (ryc. 2).

Według N. Badarcz (1971) Chentej ma klimat umiarkowanie kontynentalny z bardzo chłodną zimą. Cechują go duże kontrasty termiczne i opadowe. Średnia dobową temperatura lipca wynosi 11-18°C, stycznia — od -21 do -28°C. Maksymalne temperatury osiągają 30-40°C, minimalne — od -35 do -50°C. Średnia roczna temperatura jest ujemna i waha się od -2 do -5°C. Na stacji Ulan-Bator najwyższa amplituda temperatury powietrza wynosi 88°C. Średnie miesięczne temperatury mają wartości dodatnie tylko w okresie maj-wrzesień, przy czym nawet w sezonie letnim zdarzają się temperatury ujemne.

Roczna suma opadów wynosi od 220 mm w dnach kotlin śródgórskich do ponad 400 mm w wysokim Chenteju (Badarcz 1971). W niektórych opracowaniach przyjmuje się, że w najwyższych partiach Chenteju sumy opadów osiągają 600-700 mm rocznie (Siemienow i Mjagmarżaw 1977). Rozkład opadów w ciągu roku jest wybitnie nierównomierny. Na sezon letni (czerwiec-sierpień) przypada 70-80% rocznej sumy opadów, a na lipiec — aż 30% tej sumy. Maksymalne dobowe sumy opadów, notowane na stacji Ulan-Bator w czasie przechodzenia monsunów, osiągały 75-100 mm. Podczas zimy (listopad-marzec) opady stanowią zaledwie 5% rocznej sumy. Z tego powodu grubość pokrywy śnieżnej jest niewielka. W dnach kotlin śródgórskich nie przekracza ona 5-10 cm, a w wysokim Chenteju wynosi przeciętnie 15-20 cm, maksymalnie 50-100 cm (na stokach dowietrznych). Pokrywa śnieżna utrzymuje się średnio 130-150 dni w roku, a w wysokim Chenteju nawet 200-250 dni (Badarcz 1971, Grawis 1974, Siemienow i Mjagmarżaw 1977).

Charakterystyczną cechą klimatu tego terenu jest mała wilgotność względna powietrza, której minimalne wartości występują w maju (małe opady, silne wiatry). Znaczna suchość powietrza wyraźnie podnosi rolę parowania terenowego. Według M.K. Gawriłowej (1974) w miesiącach marzec-maj parowanie potencjalne na stacji Ulan-Bator wynosi 10-35 mm i jest większe od sumy opadów. Jednocześnie roczna suma parowania (242 mm) odpowiada sumie opadów (240 mm).



Ryc. 2. Przebieg wybranych elementów meteorologicznych na stacji Ulan-Bator (1936-1968)  
 W - wilgotność względna powietrza, T - temperatura powietrza, P - opady atmosferyczne.



Wynikiem zróżnicowania stosunków termiczno-opadowych jest piętrowość szaty roślinnej. W dolinie Sugnugurin-goł, wystawionej w kierunku deszczonośnych wiatrów, piętra roślinne układają się następująco: step — do 1200 m npm, lasostep— 1200-1400 m npm, tajga — 1400-2100 m npm, tundra — powyżej 2100 m npm (Pacyna 1980). Lewobrzeżna część dorzecza Chara-goł leży w cieniu opadów. Znajduje to odzwierciedlenie w przesunięciu ku górze o około 200 m granic pomiędzy piętrami roślinnymi. Step dochodzi tutaj do 1400 m npm, a lasostep zajmuje wierzchołki — 1400-1700 m npm (piętro tajgi w dolinie Sugnugurin-goł). To samo dotyczy wschodnich stoków Chenteju (dorzecze górne Kerulenu), położonych po zawiętrznej stronie najwyższych pasm górskich i pozostających pod silnym oddziaływaniem suchych obszarów przedpola.

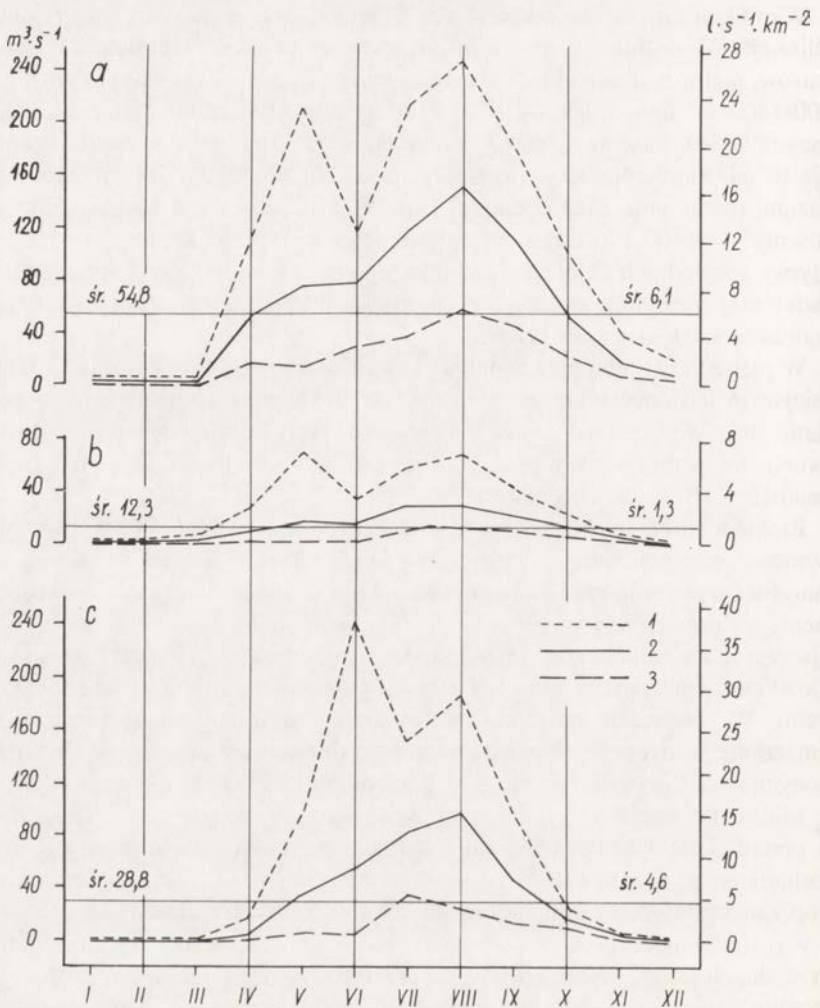
W piętrze lasostepu lasy zajmują głównie stoki północne, które charakteryzują się mniejszym nasłonecznieniem, niższą i bardziej wyrównaną temperaturą powietrza i gruntu oraz większą wilgotnością powietrza. W dolinach górskich często występują inwersje temperatury powietrza, które przy różnicy wysokości 300 m osiągają niekiedy ponad 10°C (Brzeźniak, Malarz 1980).

Efektom surowych warunków klimatycznych jest wieloletnia zmarzlina i głębokie, sezonowe przemarzanie gruntów. W dnach dolin i kotlin przedgórskich (step) zmarzlina występuje rzadko i tworzy niewielkie wyspy (Grawis 1974). Na stokach Chenteju (lasostep) wyspy zmarzliny zajmują dna dolin i zalesione stoki północne. W najwyższych partiach gór (tajga, tundra) zmarzlina pojawia się na stokach południowych i występuje w sposób przerywany lub ciągły, zajmując 40-90% powierzchni terenu. W miejscach występowania zmarzliny dominującym procesem jest letnie odmarzanie jej stropowych partii i tworzenie się warstwy czynnej. W obszarach pozbawionych zmarzliny grunty ulegają głębokiemu przemarzaniu podczas zimy.

Mięszość warstwy czynnej i głębokość sezonowego przemarzania waha się od 0,5 do ponad 5 m, w zależności od lokalnych warunków klimatycznych oraz składu mechanicznego i wilgotności gruntów. W sierpniu 1977 r. w dolinie Sugnugurin-goł strop zmarzliny zalegał na głębokości: 20-30 cm — w piętrze tundry, średnio 50 cm — w piętrze tajgi, do 100 cm — na zalesionych stokach w piętrze lasostepu i 100- 200 cm w dnach dolin. Występowanie nieprzepuszczalnego stropu zmarzliny i dynamika warstwy czynnej są ważnymi czynnikami przestrzennego i jakościowego zróżnicowania zjawisk hydrograficznych i procesów hydrologicznych (wsiąkanie, retencja).

## CHARAKTERYSTYKA ODPLYWU RZECZNEGO

Wynikiem kontynentalnych stosunków klimatycznych jest bardzo nierównomierny rozkład odpływu w ciągu roku (ryc. 3). Na wszystkich chentejskich rzekach najwyższe przepływy występują w okresie letnim, głównie w sierpniu, co odpowiada rozkładowi sum opadów. Na sezon letni (czerwiec-sierpień) przypada średnio od 50% (Chara-goł) do 70% (Toła, Kerulen) rocznej sumy odpływu. W maju na Eree-goł i Chara-goł zaznaczają się niewielkie kumulacje przepływów, spowodowane roztopami. W nie-



Ryc. 3. Średnie miesięczne przepływy (1959-1969) wybranych rzek Chenteju  
 a - Eree-goł - wodowskaz Eree ( $A = 8975 \text{ km}^2$ ), b - Chara-goł - wodowskaz Baruuncharaa ( $A = 9580 \text{ km}^2$ ), c - Tola - wodowskaz Ulan-Bator ( $A = 6300 \text{ km}^2$ ), 1 - najwyższe, 2 - średnie wieloletnie, 3 - najniższe.

których latach przepływy w maju są wyższe niż w miesiącach letnich. Na Tole i Kerulenie wiosenne roztopy nie dają wyraźnej kulminacji przepływów i płynnie przechodzą w letnie maksimum deszczowe. Przebieg roztopów mimo przemarznięcia gruntu, jest na ogół łagodny i wydłużony w czasie. Jest to spowodowane małą grubością pokrywy śnieżnej oraz znacznym wydłużeniem okresu jej zanikania wskutek dużych deniwelacji terenu, różnej ekspozycji stoków i zróżnicowania szaty roślinnej (step, las). Istotne znaczenie mają także mała wilgotność i duże dobowe amplitudy temperatury powietrza. Wiosną w ciągu dnia panuje temperatura dodatnia, a noce są

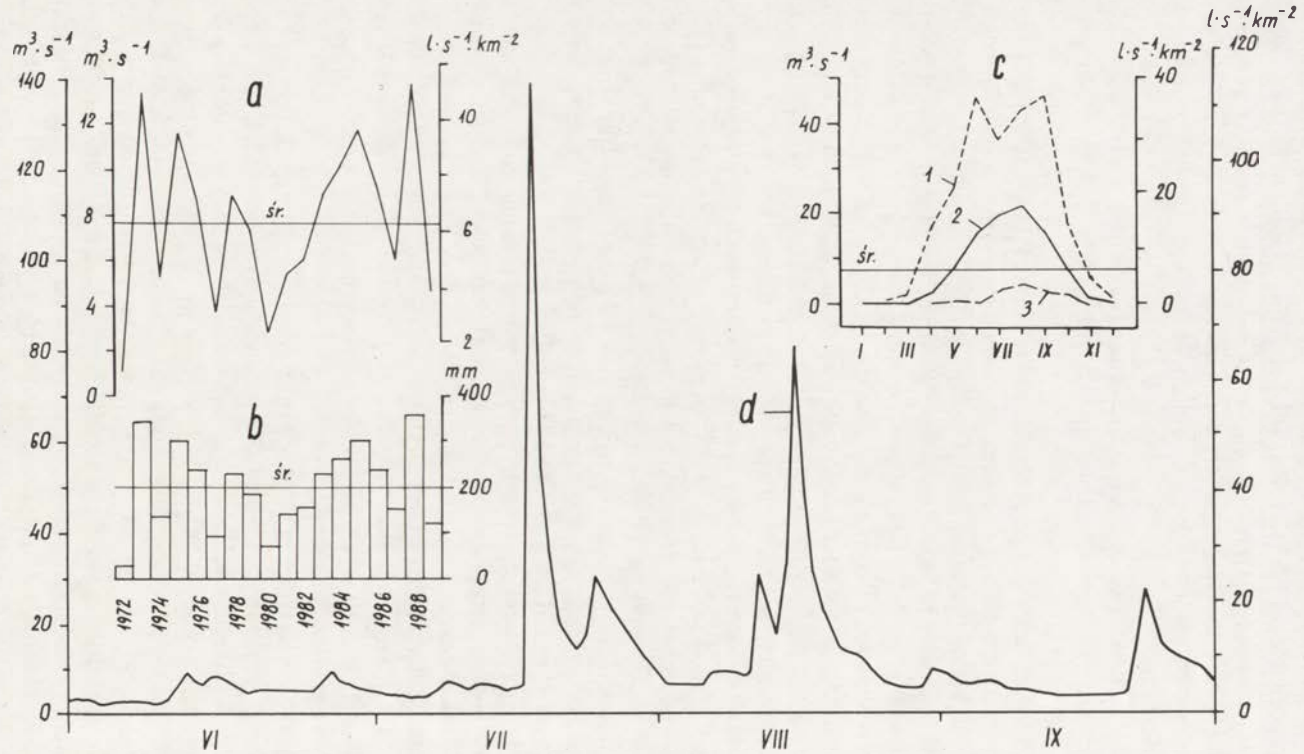
mroźne. Wydłuża to okres spływu wód do koryt rzecznych. Wiosną (kwiecień-maj) odpływ stanowi przeciętnie od 7% (Kerulen, Toła) do 20% (Chara-goł, Eree-goł) sumy rocznej. Z przedstawionych danych wynika, że zasilanie deszczowe wyraźnie dominuje na południowych (Toła) i południowo-wschodnich (Kerulen) skłonach Chenteju, a w miarę przesuwania się na północny zachód rośnie rola wód roztopowych w zasilaniu rzek (Chara-goł, Kerulen).

Zimą zasilanie rzek odbywa się wyłącznie drogą podziemną z powodu niskiej temperatury powietrza. W pierwszych miesiącach zimy (listopad-grudzień) dopływ wody do koryt systematycznie maleje w wyniku wyczerpywania się zasobów wody podziemnej i głębokiego, sezonowego przemarzania gruntów. Procesy te w pełni zimy (styczeń-marzec) prowadzą niekiedy do pełnego zahamowania spływu podziemnego i przemarznięcia rzek do dna (Kerulen, Toła). Odpływ za okres zimowy waha się od 1% (Kerulen) do 8% (Chara-goł) sumy rocznej. Wyraźne spłaszczenie przepływów Chara-goł jest spowodowane regulującym oddziaływaniem na odpływ szerokich teras zalewowych, których aluwia zatrzymują część wód powodziowych i wydłużają okres ich spływu. Potwierdzają to dane dotyczące podziemnego zasilania, które dla Chara-goł wynosi 43%, a dla Toły tylko 25% (Siemienow i Mjagmarzaw 1977).

Z porównania średnich wieloletnich spływów jednostkowych wynika, że najzaoborniejsze w wodę jest dorzecze Eree-goł, następnie zlewnia Toły, a najuboższe — dorzecze Chara-goł (ryc. 3). Niskie spływy jednostkowe z basenu Chara-goł, a także Kerulenu, są spowodowane znacznym udziałem stepów, które zajmują przedgórze Chenteju i leżą w strefie najniższych sum opadów oraz dużego parowania. Z kolei Eree-goł i Toła nawadniają najwyższe i najbardziej wilgotne partie Chenteju, a w zlewniach przeważają lasostepy. Średnie wskaźniki rocznego odpływu dla omawianych dorzeczy wynoszą od 41 mm (Chara-goł) do 193 mm (Eree-goł).

Struktura odpływu z najwyższych partii gór jest zbliżona do innych rzek Chenteju (ryc. 4). Średnie roczne przepływy wykazują dużą zmienność z roku na rok, spowodowaną zróżnicowaniem sum opadów (ryc. 4a i 4b). W latach suchych (1972) spływy jednostkowe spadają do  $1 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{km}^{-2}$  (odpływ — 28 mm), a w latach wilgotnych (1988) osiągają  $11 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{km}^{-2}$  (odpływ — 360 mm). Wezbrania deszczowe cechuje przechodzenie kilku stromych i wysokich fal powodziowych o krótkim czasie trwania, typowych dla spływu powierzchniowego. (ryc. 4c).

Charakterystyczną cechą rzek Chenteju w strefie przedgórzy jest spadek przepływu z biegiem rzeki w okresach niskich i średnich stanów wody (Michalczyk i in. 1979, Glazik 1980). Wysokie partie Chenteju mają dodatni bilans wodny — zasilanie jest większe od parowania. Kotliny śródgórskie i stepowe przedgórza posiadają ujemny bilans wodny — opady nie pokrywają strat wody na parowanie i transpirację. W czasie dużych opadów obszary te mogą mieć okresowo dodatni bilans wodny. W strefie przedgórzy sieć hydrograficzna ma charakter okresowy lub sporadyczny, a ciekłe stałe prowadzą wodę tranzytem. Spadek przepływu w dolnych odcinkach potoków górskich może być także spowodowany infiltracją wód w stożki napływowe wychodzące z dolin bocznych. Wody te zasilają doliny główne drogą podziemną. Granica między strefą wilgotną i suchą ulega znacznym oscylacjom w zależności od aktualnych warunków termiczno-opadowych.



Ryc. 4. Charakterystyka odpływu w wysokich partiach Chenteju na przykładzie dorzecza Terelż (1972-1989)  
 a - średnie roczne przepływy i splywy jednostkowe, b - wskaźniki odpływu rocznego, c - średnie miesięczne przepływy i splywy jednostkowe: 1 - najwyższe, 2 - średnie wieloletnie, 3 - najniższe, d - średnie dobowe przepływy w okresie czerwiec-wrzesień 1989 r.

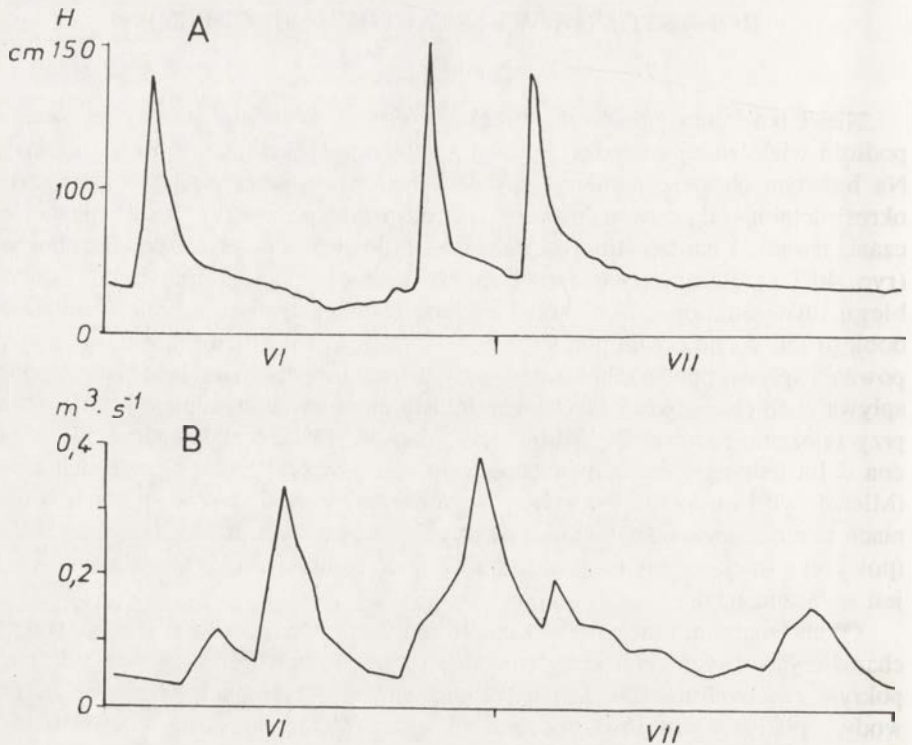
## ROLA STOKÓW W KSZTAŁTOWANIU ODPLYWU

Niewielka retencyjność zlewni chentejskich jest wynikiem występowania w podłożu wieloletniej zmarzliny i małej przepuszczalności pokryw zwietrzelinowych. Na badanym obszarze dominuje zasilanie deszczowe, które występuje wyłącznie w okresie letnim - od czerwca do sierpnia. Opady deszczu wywołują wezbrania o krótkim czasie trwania i bardzo stromych falach — typowych dla spływu powierzchniowego (ryc. 4d i 5). Parametry czasowe fal wezbraniowych ściśle nawiązują do przebiegu i natężenia opadów z modyfikacjami wynikającymi ze zróżnicowanego czasu dobiegu fali do przekroju pomiarowego. Kształt fal wezbraniowych dowodzi występowania spływu powierzchniowego, przy jednoczesnym braku śladów występowania spływu w obrębie stoków. Mechanizm transformacji opadu w odpływ jest dość prosty, przy założeniu pasywności hydrologicznej stoków. Płaskie, stale nadmiernie wilgotne dna dolin reagują wzmożonym odpływem nawet w przypadku niewielkich opadów (Michalczyk i in. 1979). Prawidłowość ta dotyczy zlewni stepowo-leśnych. W zlewniach ze znaczącym udziałem usypiskowych, kamienistych stoków bez szaty roślinnej (powyżej górnej granicy lasu) dostawa wody do rzadkiej sieci odwadniającej możliwa jest wyłącznie na drodze spływu powierzchniowego.

Ocena znaczenia stoków w kształtowaniu odpływu możliwa jest na podstawie charakterystycznych cech szaty roślinnej i oszacowania infiltracyjnych właściwości pokryw zwietrzelinowych. Dla uzyskania danych dotyczących szybkości wsiąkania wody w pokrywy zastosowano cylinder Burgera. Metoda ta, stosowana w zlewni Sant w Chentaju (Słupik 1976), daje względne wartości pozwalające na ocenę przestrzennego zróżnicowania procesu infiltracji. W pewnej mierze nawiązuje ona do metody Kamieńskiego, stosowanej w dorzeczu Selengi (Siemienow i Mjagmarżaw 1977). Przeprowadzono kilka pomiarów w dolinach Dunda-Bajdałagijn-goł i Baruun-Bajan starając się znaleźć odpowiedź na pytanie, jakie jest zróżnicowanie szybkości wsiąkania? W doborze punktów pomiarowych kierowano się rodzajem szaty roślinnej, rzeźby terenu i budowy geologicznej. W obu dolinach dna były silniej uwilgocone niż stoki i wykorzystywane jako okresowe pastwiska lub sporadycznie koszone łąki. Syntetyczne wyniki zestawiono na ryc. 6 i 7, dokonując rozróżnienia na obszary zbudowane ze skał granitowych i skał metamorficznych.

Obszary leśne cechuje szybkość wsiąkania powyżej  $25 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ . Dotyczy to lasów w pełni wykształconych (starodrzew), bez wypasu zwierząt hodowlanych. Podszycie, mikrorzeźba terenu, budowa profilu glebowego wykluczają pojawianie się spływu powierzchniowego nawet w czasie wyjątkowo wysokich opadów. Lasy występują w małych płatach, młodniki, lasy wypasane zimą mają już znacznie niższe wartości wsiąkania, rzędu  $5-6 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Dużą szybkość wsiąkania, rzędu  $15 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ , stwierdzono także w obszarach bugrów i hydrolakkolitów. Utwory torfowo-mineralne, rozluźnione i podniesione w wyniku procesów mrozowych, są łatwo przepuszczalne tylko do płytko występującej warstwy lodu gruntowego, którego proces wytapiania zachodzi przez całe lato. Pola bugrów występują tylko w dnie doliny i na stożkach napływowych. Z powodu małych



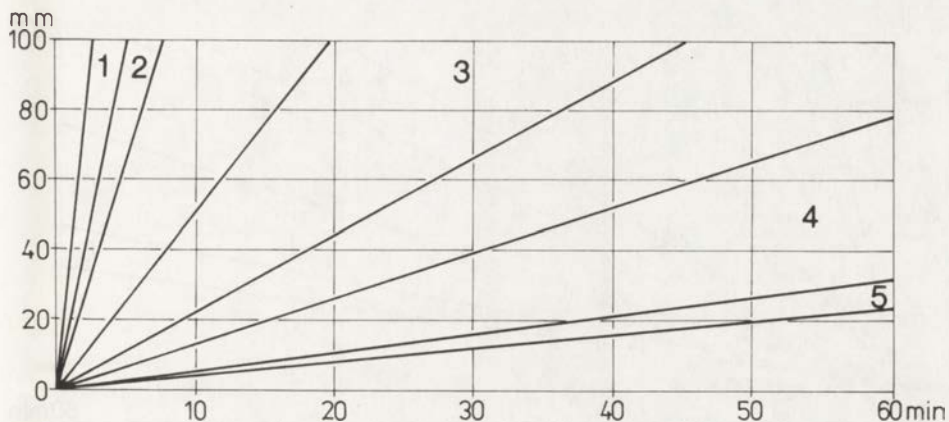
Ryc. 5. Przykłady fal wezbraniowych w rzekach Chenteju

A - stany wody Sugnugurin-goł w czerwcu i w lipcu 1977 r. - według Z. Woźniczki, 1980,  
 B - przepływy Dunda-Badałagijn-goł w czerwcu i w lipcu 1978 r. - według Z. Michalczyka i in., 1979.

powierzchni nie mają znaczenia, ale końcową formą ich rozwoju są zagłębienia wytopiskowe o skrajnie małych szybkościach wsiąkania (pola 5 i 6 na ryc. 6 i 7).

W przedziale wielkości  $5-2 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$  mieszczą się wierzchowiny i stoki pokryte pokrywami wykształconymi ze skał granitowych (ryc. 6). Wyższe szybkości wsiąkania odpowiadają wierzchowinom, niższe stokom. W obszarze zbudowanym ze skał metamorficznych szybkość wsiąkania rzędu  $2 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$  i mniej stwierdzono na wierzchowinach i w górnych warstwach stoków, na których już występują nikle ślady oddziaływania erozyjnego spływających wód. Podaną wartość można przyjąć jako graniczną, powyżej której w przeciętnych warunkach spływ powierzchniowy nie występuje a przeważa infiltracja. Powierzchnie o szybkości wsiąkania mniejszej od  $2 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$  to obszary występowania spływu powierzchniowego.

Obserwacje terenowe potwierdzają wyniki uzyskane pomiarami cylindrem Burgera. Nawet strome stoki pokryte są zwietrzeliną "kaszy granitowej", która nie jest przemieszczana w dół przez spływ wody po powierzchni. W obszarach zbudowanych ze skał metamorficznych, w zależności od czynników lokalnych, spływ powierzchniowy w górnej części stoków może występować, a z całą pewnością jest on zja-



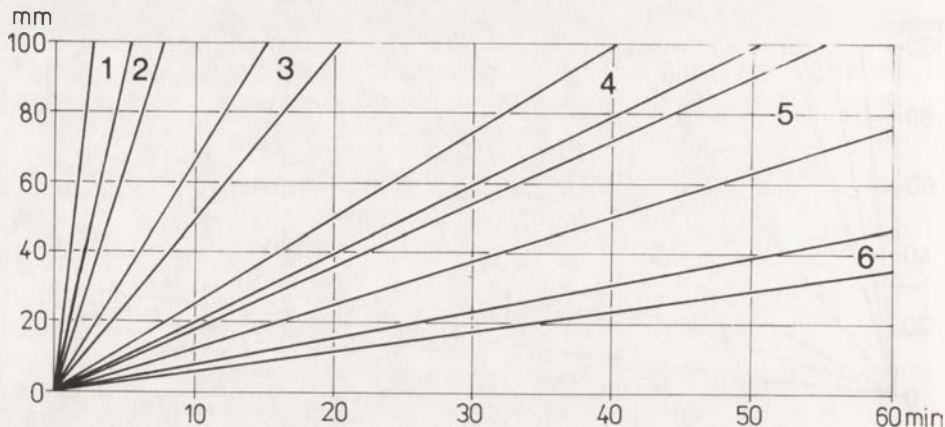
Ryc. 6. Infiltracja wody w pokrywy utworzone z granitów

1 - las (starodrzew), 2 - bugry w dnie doliny, 3 - wierzchowiny i stoki, 4 - dno doliny (pastwisko), 5 - wytopiska w dnie doliny.

wiskiem częstym w dolnej partii stoków, w strefie przejścia stoków w terasy i stożki. Są to najczęściej wąskie listwy ciągnące się wzdłuż doliny, silnie uwilgocone, zajęte przez bujne łąki. Szybkość wsiąkania wody jest minimalna, zbliżona do szybkości obserwowanej w obrębie wytopisk, a często niższa od szybkości stwierdzonej w dnach dolin (pole 6 na ryc. 7).

Pod względem właściwości infiltracyjnych dna dolin są bardzo zróżnicowane. Oprócz pól bugrów szybkość wsiąkania nie przekracza  $2 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ . O takich niskich wartościach decydować może wypas nadmiernej ilości bydła, który przy silnym uwilgoceniu gruntu powoduje niszczenie mikrosieci odwadniającej i powoduje stagnowanie wody na powierzchni. Część zagłębień w dnie doliny, mających szybkość wsiąkania poniżej  $0,4 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ , jest prawdopodobnie takiego pochodzenia. Rozrywanie darni przez bydło jest obserwowane równie często jak przez procesy mrozowe.

Ocena infiltracyjnych właściwości pokryw pozwala na stwierdzenie pierwszoplanowej roli lasu w transformacji opadu w odpływ. W warunkach niedoboru opadów, las zajmuje wilgotniejsze, północne stoki. Zlewnie zalesione są bardziej zasobne w wodę, a rola budowy geologicznej jest niezauważalna. Obszary bezleśne, poza dnami dolin i strefą powyżej górnej granicy lasu, odgrywają różną rolę w zlewni w zależności od budowy geologicznej. W badaniach gleboznawczych (Pomian 1979, Skiba 1980) stwierdzono, że gleby utworzone ze skał metamorficznych mają większy udział drobnych cząstek niż gleby obszarów granitowych, a więc w mniejszym stopniu sprzyjają powstawaniu splywu powierzchniowego. Dysponując wiarygodnymi mapami topograficznymi Chenteju można wydzielić zlewnie o większej i mniejszej retencyjności wykorzystując stwierdzone zależności.



Ryc. 7. Infiltracja wody w pokrywy wytworzone ze skał metamorficznych  
 1 - las (starodrzew), 2 - bugry w dnie doliny, 3 - młodniki, śródleśne łąki, 4 - wierzchowiny i erodowane stoki, 5 - dna dolin, 6 - akumulacyjne części stoków, wytopiska w dnie doliny.

#### LITERATURA

- Andrzejewski I., Gładzik R., 1984, Wpływ kontynentalnego klimatu na reżim hydrologiczny i procesy fluwialne górnego Kerulenu (Mongolia), *Przeł. Geogr.*, 56, 3-4, 75-90.
- Badarcz N., 1971, *Mongol omi uur amsgal* (Klimaty Mongolii), Akad. Nauk MRL, Ulan Bator.
- Brzeźniak E., Malarz R., 1980, Warunki klimatyczne doliny Sugnugurin-goł w okresie letnim, *Prace Geogr.*, WSP Kraków, 8, 69-81.
- Gawrilowa M.K., 1974, Klimaticzeskije faktory fomirowanija i razwitija mnogoletniemierzłych gomych porod, (w:) *Geokriologiceskije usłowija Mongolskoj Narodnoj Riespubliki*, Trudy Sowmiest. Sowiet.-Mongol. Naucz.-Isslied. Geol. Ekspied., 10, Izd. Nauka, Moskwa, 12-29.
- Gładzik R., 1980, The effect of the thermal and humidity zone structure and of slope exposition of the differences in water relation in the Western Khentei, *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Sci. Terre*, 28, 2-3, 173-188.
- Grawis G.F., 1974, Geograficeskoje rasprostranienije i moszcznost mnogoletniemierzłych gomych porod, (w:) *Geokriologiceskije usłowija Mongolskoj Narodnoj Riespubliki*, Trudy Sowmiest. Sowiet.-Mongol. Naucz.-Isslied. Geol. Ekspied., 10, Izd. Nauka, Moskwa, 30-48.
- Michalczyk Z., 1979, Właściwości fizyko-chemiczne wody i denudacja chemiczna w dorzeczu Dunda-bajdałagijn-goł, *Ann. UMCS, Sec. B*, 34, Lublin, 23-51.
- Michalczyk Z., Soja R., Wojciechowski K., 1979, Charakterystyka hydrograficzna dorzecza Dunda-Bajdałagijn-goł, *Ann. UMCS, Sec. B*, 34, Lublin, 1-21.
- Pacyna A., 1980, Piętra roślinne dorzecza Sungnugurin-goł, *Prace Geogr.*, WSP Kraków, 8, 121-129.
- Pomian J., 1979, Gleby dorzecza Dunda-Bajdałagijn-goł, *Ann. UMCS, Sec. B*, 34, Lublin, 63-83.
- Siemienow W.A., Mjagmarżaw B., 1977, (red), *Gidrologiceskij reżim riek bassiejna r. Selengi i metody jego rascziota*, Gidrometeoizdat, Leningrad.
- Skiba S., 1980, Gleby zachodniego skłonu gór Chentej, *Prace Geogr.*, WSP Kraków, 8, 109-120.
- Słupik J., 1976, Conditions of infiltration and surface run-off in the Sant catchment basin, *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Sci. Terre*, 23, 3, 233-236.
- Świeca A., 1979, Transport zawiesiny w rzece Dunda-Bajdałagijn-goł w okresie od 1 września do 31 lipca 1978 r., *Ann. UMCS, Sec. B*, 34, Lublin, 53-61.
- Woźnicka Z., 1980, Z badań hydrologicznych w dorzeczu Sugnugurin-goł w górach Chentej, *Prace Geogr.*, WSP Kraków, 8, 95-107.
- Gładzik R., Soja R., Warunki kształtowania i zróżnicowania odpływu rzecznego w górach Chentej (Mongolia)



**CONDITIONS OF DEVELOPMENT AND  
DIFFERENTIATION OF RIVER OUTFLOW IN THE  
KHENTEI MOUNTAINS (MONGOLIA)**

**SUMMARY**

Water circulation in the Khentei Mountains (Fig. 1) is controlled by extremely continental type of climate. The severe climatic conditions (Fig. 2) result in the occurrence of permafrost of deep seasonal freezing of the ground. The vertical variability of the temperature and precipitation is reflected in vertical vegetation zones and the rate of water supply to the rivers. Intermontane basins and foothills of the Khentei (steppes) have negative water balance, that is water supply does not balance evaporation. The rivers are characterized by a very uneven distribution of annual outflow (Figs 3 and 4). Summer precipitation supply predominates (Tola River, Kerulen River), although in the catchment basins situated in northern part of the Khentei (Eree-gol River), there are also snowmelt floods.

Precipitation results in floods of short duration and very steep waves, typical for surface runoff (Figs 4d and 5). Small storage of the catchment basins is caused by permafrost as well as by limited permeability of debris covers on the mountain slopes (Figs 6 and 7). Surface runoff has more suitable conditions on the valley bottoms and non-forested slopes, where the infiltration rate is lower than  $2 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ . Within the slopes, the maximum rate of water infiltration show forests — more than  $25 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ . This excludes surface runoff, even during very high precipitations.

The first part of the paper is devoted to the study of the conditions of the...  
 The second part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The third part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The fourth part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The fifth part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The sixth part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The seventh part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The eighth part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The ninth part is devoted to the study of the conditions of the...  
 The tenth part is devoted to the study of the conditions of the...



## WARTOŚCI PROGOWE W EWOLUCJI RZEŻBY KARPAT FLISZOWYCH I HIMALAJÓW DARDŻYLIŃSKICH

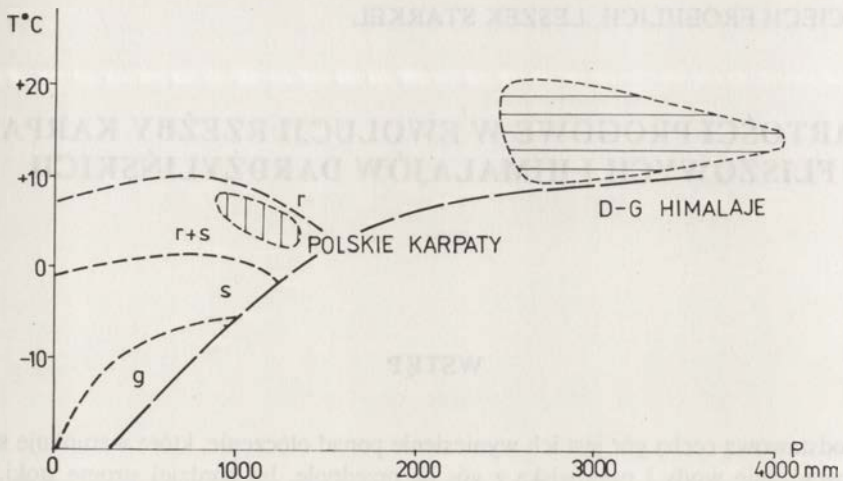
### WSTĘP

Podstawową cechą gór jest ich wyniesienie ponad otoczenie, które warunkuje stałe odprowadzanie wody i rumowiska z gór na przedpole. Im bardziej strome stoki, im większe spadki koryt rzek, tym odprowadzanie jest szybsze. Potęgują je wymuszone barierą górską wyższe opady atmosferyczne, jak również w strefie gór łuku alpejskiego niewygasłe ruchy podnoszące, utrzymujące niestabilność systemów stokowych i korytowych. Karpaty i Himalaje leżą w strefie klimatów wilgotnych, objętych przez zbiorowiska leśne, w których nadwyżki opadów nad parowaniem odprowadzane są rzekami (ryc. 1). Równowaga stoków górskich, prowadząca do ich transformacji, zaburzana bywa przez spływ powierzchniowy lub liniowy wody albo przez uruchomienie mas zwietrzelinowych i skalnych przez procesy grawitacyjne. Równowaga koryt rzek natomiast zaburzana jest przez deformujący rzeźbę dna koryta transport rumowiska wleczonego i kolejno, po przekroczeniu przepływu pełnokorytowego, przez przekształcenie układu planarnego i przekroju koryta jak i równiny zalewowej. Porównanie niniejsze Karpat fliszowych i Himalajów Dardżylińskich oparte jest na wynikach badań zarówno autorów jak i kolegów z Zakładu Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Krakowie.

### RZEŻBA KARPAT I HIMALAJÓW

Beskidzka część Karpat fliszowych wznosi się 300-1500m npm (wysokości względne 300-800 m). Charakteryzuje się w odcinkach źródłowych stokami wypukłymi i prostymi o nachyleniach 15-35°, a w odcinkach podgórskich stokami o profilu wypukło-wklęsłym, często z podnóżami kriopedymentów, nachylnymi 8-20°. Odcinki źródłowe i przelomowe den dolin są wąskie i docięte do skały, natomiast wszystkie dna dolin większych od 2-3 rzędu są płaskie, szerokie, wysłane aluwiami. Stoki karpackie zbudowane są z piaskowców i ilolupków, wyścielone są pokrywami zwietrzelinowymi, soliflukcyjnymi, deluwialnymi, a niekiedy eolicznymi z ostatniego piętra zimnego, których miąższość rośnie w dół stoku.

Himalaje Dardżylińskie wznoszą się wprost z równin Niziny Bengalskiej z 200 do 2500 m npm. Deniwelacje sięgają 1000-1500 m. Dominują stoki strome o profilu



Ryc. 1. Położenie Beskidów i Himalajów Dardżylińskich na tle stref klimatycznych świata. Literami zaznaczono typy powodzi: r - deszczowe, rs - deszczowe i roztopowe, s - roztopowe, g - z topnienia lodowców

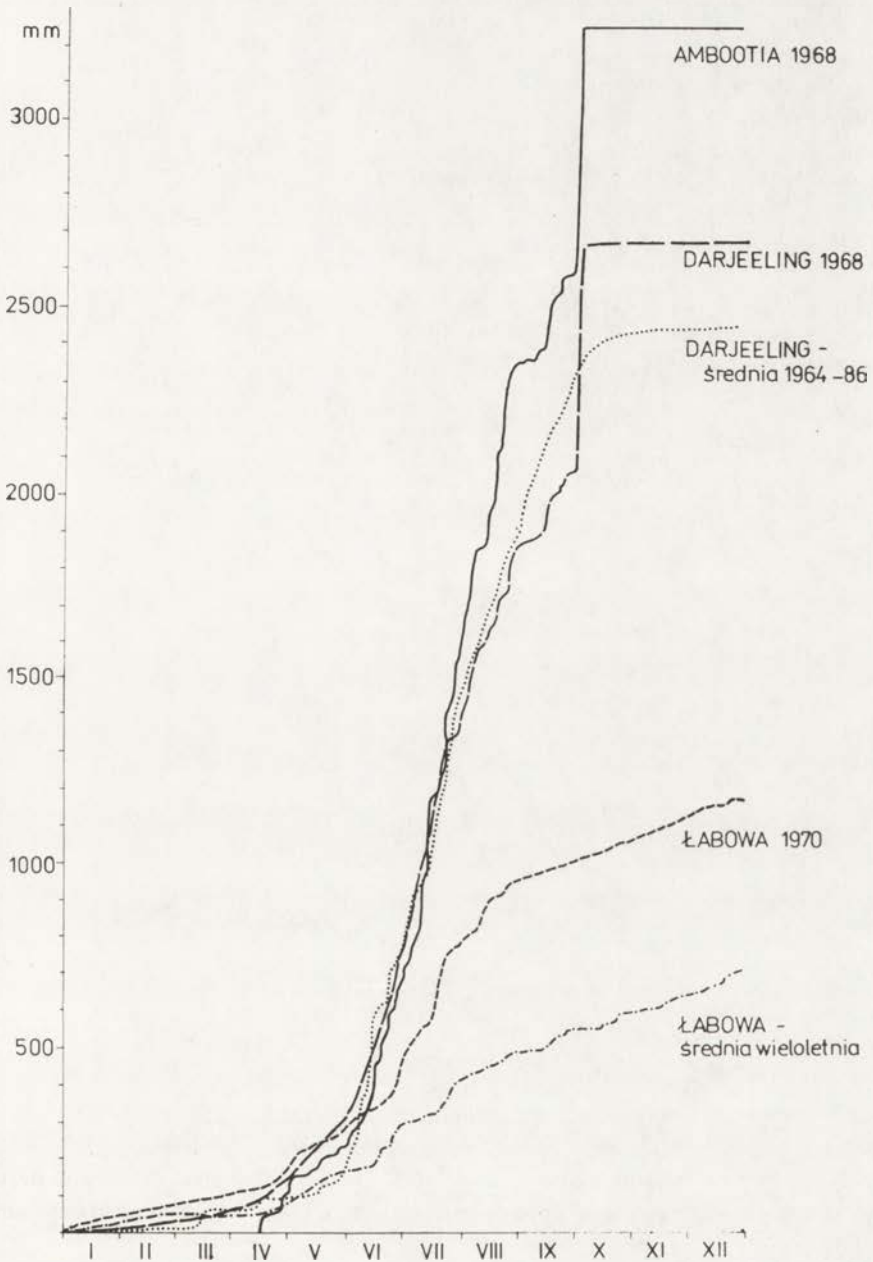
wypukłym i prostym, często schodowym, o nachyleniach 20-40°, a nierzadko z urwistymi ścianami. Spadki koryt odcinków źródłowych maleją od 20-60% do poniżej 5%. Na całej długości spotyka się litą skałę, najczęściej zagrzebaną w gruboziarnistych aluwiach i koluwiach (Starkel 1972; Froehlich, Starkel 1987). Bliżej brzegu gór szerokość den dolin na ogół rośnie, roztopowe koryta przechodzą w rozległe stożki przedpola gór. Aktywnie podnoszony brzeg gór powoduje, że doliny największych rzek o dużej energii (jak Tista) mają również u wylotu z gór kształt skalnych kanionów. Zbudowane przeważnie z gnejsów i łupków metamorficznych o średniej odporności, dostarczają gruzowo-piaszczysto-pylastych zwierzdelin, których miąższość rzadko przekracza 2 m.

## OPADY ATMOSFERYCZNE

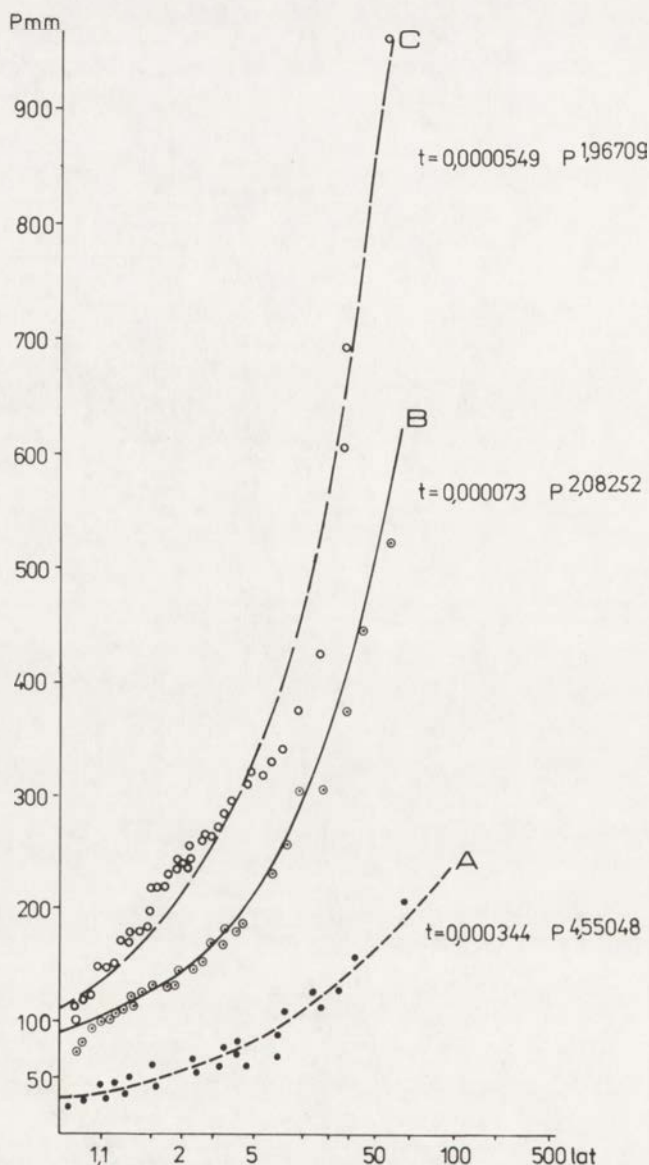
Karpaty otrzymują 700-1200 mm opadów rocznie (z przewagą w okresie letnim), część występuje w postaci śniegu, natomiast Himalaje Dardżylińskie — 2500-5000 mm. Opady są tam skoncentrowane w trwającej 5 miesięcy porze deszczowej (ryc. 2).

Dla Karpat charakterystyczne są 3 typy opadów: 1) krótkotrwałe ulewy, trwające od dziesiątek minut do kilku godzin, o wysokości 40-150 mm (zdarzające się niemal corocznie — ryc. 3), 2) opady rozlewne trwające 2-5 dni o wydajności 200-500 mm i natężeniach około 5-10 mm na godzinę (raz na 10-20 lat), 3) pory deszczowe, gdy w ciągu kolejnych miesięcy spada po 150-300 mm opadu, w tym częściowo rozlewnego (raz na 20-30 lat — Starkel 1980).

W Himalajach natomiast opady monsunu letniego wahają się od 1900-3300 mm w Dardżylingu; w pojedynczych miesiącach sięgać mogą 1000 mm. Coroczny opad



Ryc. 2. Krzywe kumulatywne opadów: średnia wieloletnia (1964-1986) dla Dardżylingu w Himalajach, opad w 1968 r. z opadem ekstremalnym w Dardżylingu i Ambootii, średnia wieloletnia (1969-1978) dla Łabowej w Beskidzie Sądeckim, opad w Łabowej w 1970 r. z opadem ekstremalnym



Ryc. 3. Krzywe prawdopodobieństwa opadów: A - maksymalny opad dobowy w Beskidzie Sądeckim, B - maksymalny opad dobowy w Dardżylingu, C - maksymalny opad trzydniowy w Dardżylingu

dobowy przekracza 70 mm, a co 10 lat - 300 mm (ryc. 3). Opady ciągle trzydniowe (1950, 1968) mogą sięgać 1000 mm, a co 2 lata przekraczają 200-240 mm (Starkel 1972, Froehlich i in. 1989).

## PRZEPUSZCZALNOŚĆ PODŁOŻA I OBIEG WODY

Szybkość infiltracji i udział spływu powierzchniowego i śródpokrywowego w odpływie różnią się istotnie w obu systemach górskich. Przyczyną różnic jest litologia pokryw stokowych i stromość stoków.

Mięszość pokryw w Karpatach rośnie w dół stoku wraz z udziałem frakcji pylastych i ilastych, przy szybkim wzroście zawartości szkieletu z głębokością (Adameczyk 1980). W górnych piaskowcowych częściach zlewni następuje szybki spływ do koryt, a w niższych częściach w gliniastych pokrywach przemieszczanie wody jest wolniejsze (Froehlich, Słupik 1980). Szybkość infiltracji waha się od około 1 mm min<sup>-1</sup> na pastwiskach do 8-62 mm min<sup>-1</sup> na gruntach ornych, gdzie pod warstwą orną maleje do 1,5 -2,3 mm min<sup>-1</sup> (Słupik 1973). Na bardziej szkieletowych glebach leśnych koło Szymbarku i w dolinie Homerki wyniosła ona 27-90 mm min<sup>-1</sup> (ryc. 4). Wyraźny spływ powierzchniowy, po przekroczeniu możliwości infiltracji, obserwuje się w okresie ulew powyżej 20 mm. Spływ ten może przekroczyć 25% wysokości opadu.

W Himalajach Dardżylińskich główną składową odpływu jest spływ śródpokrywowy. Największe szybkości infiltracji, do 115 mm min<sup>-1</sup>, stwierdziliśmy tam w lasach. Na plantacjach herbaty była ona zawsze poniżej 90 mm min<sup>-1</sup> (ryc. 4). Na głębokości 0,5 m rejestrowaliśmy tylko 15 mm, a na 1 m - 2 mm. Przy złożonej budowie mięszych pokryw występują na przemian horyzonty o większej i mniejszej przepuszczalności, nawet 0,07 mm min<sup>-1</sup> (Froehlich i in. 1989). W odróżnieniu od ukierunkowanej zmienności pionowej i w profilu stoku w Karpatach, tu występują zarówno poziomy jak i strefy na stoku o zróżnicowanych możliwościach retencji wody i szybkości jej transmisji w dół. Stwarza to lokalne warunki do wzrostu ciśnienia spływowego.

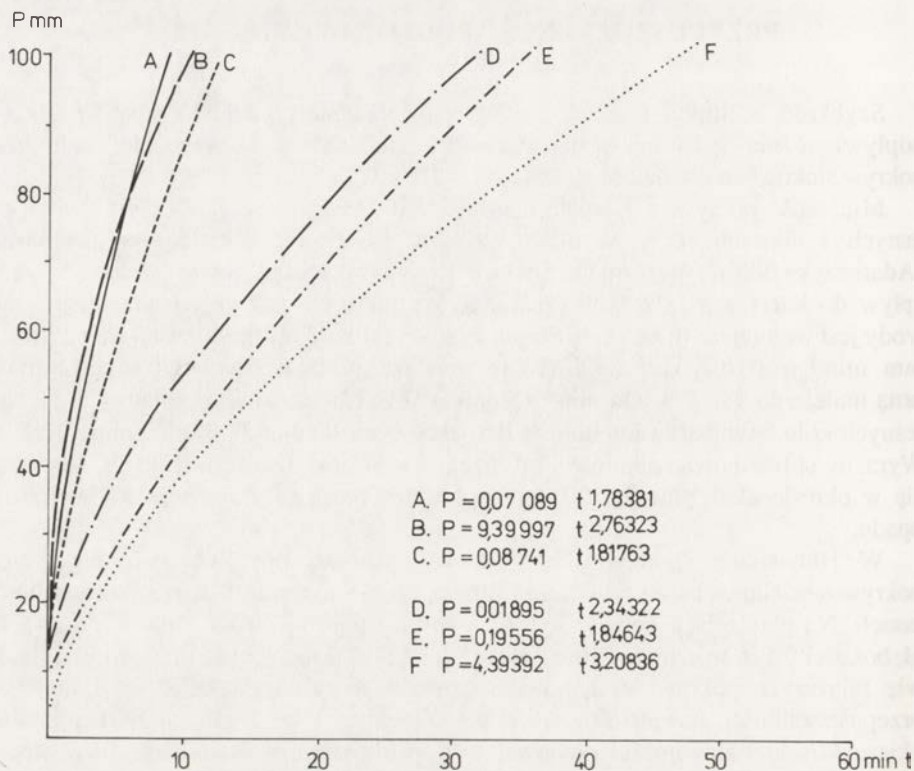
Spływ powierzchniowy rozproszony ma warunki do zaistnienia na odcinkach o mniejszej infiltracji — obserwowano go dopiero po opadzie o wysokości 50 mm i natężeniu 0,5 mm min<sup>-1</sup> (Froehlich i in. 1989).

## WARTOŚCI PROGOWE PROCESÓW

Zarówno w Karpatach fliszowych jak i w Himalajach wyróżnić możemy pewne wartości progowe zjawisk warunkujących spłukiwanie i procesy masowe, przekształcające stoki oraz powstawanie powodzi transformujących koryta rzek (ryc. 5).

W Karpatach lokalne ulewy o wysokości 40-100 mm i natężeniu w pierwszej fazie nawet 2-3 mm min<sup>-1</sup> powodują gwałtowny spływ i spłukiwanie żłobinowe, odprowadzające dziesiątki ton z 1 ha gruntów ornych (Gerlach 1966; Figuła 1960; Słupik 1973; Gil 1976). Powodują one równocześnie wezbrania w małych zlewniach o spływach jednostkowych do 10 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup> i prowadzą do powstania spływów błotnych i gruzowych oraz przekształceń koryt w dnach dolinek (Froehlich 1982, Soja 1978).

Opady rozlewne o sumie do 500 mm wywołują powstawanie nowych osuwisk, zerw i spływów lub reaktywowanie osuwisk starych w skali nie przekraczającej jednak



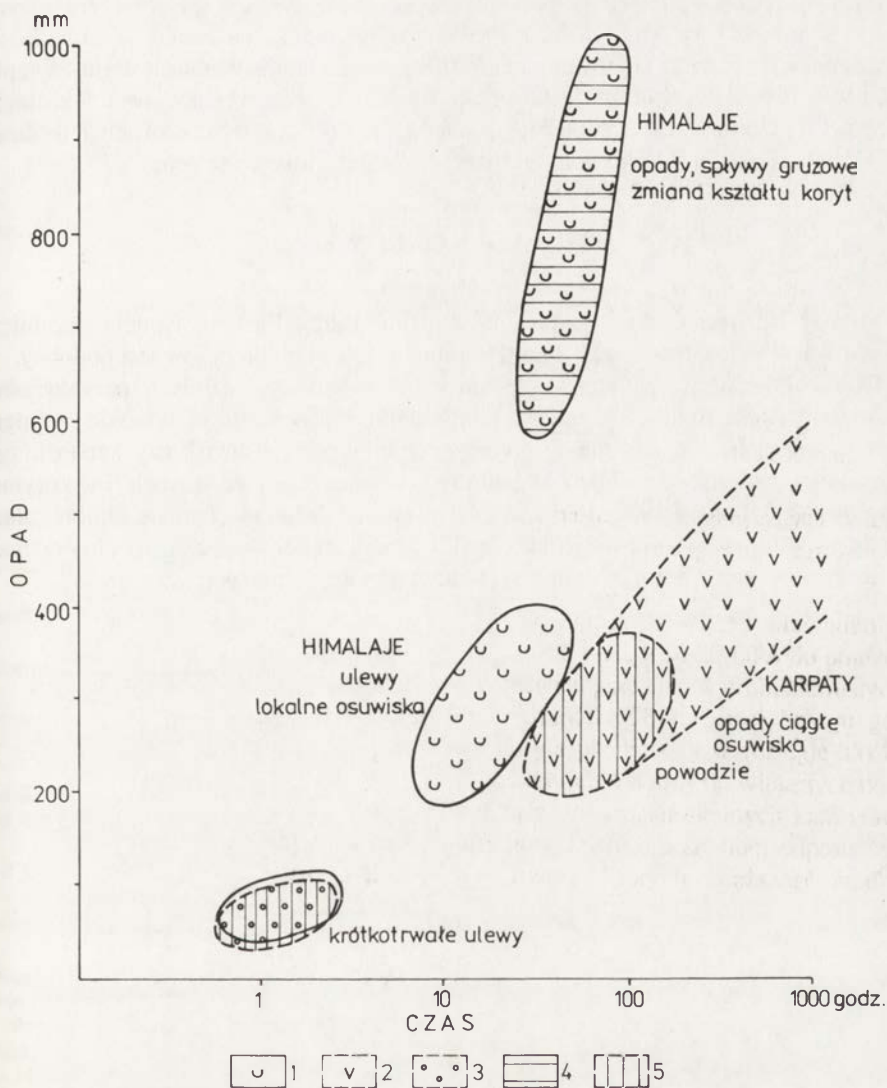
Ryc. 4. Pomiary infiltracji (przykładowe) w glebach Himalajów Dardżylińskich (A-C) i dorzecza Homerki w Beskidzie Sądeckim (D-F)

1% zlewni beskidzkiej, np. w latach 1934, 1958, 1960 (Gerlach 1962; Ziętała 1968; Starkel 1979). Powstają nowe profile stoków osuwiskowych. W dnach dolin przemieszczane są przez powódzie olbrzymie ilości zawiesiny i rumowiska wlezione (do 90% ładunku rocznego — Froehlich 1975). Ze względu na regionalny zasięg opadów — następuje transformacja koryt na długich odcinkach zarówno w układzie pionowym jak i poziomym.

Dla procesów grawitacyjnych wartość progowa jest też przekraczana podczas pór deszczowych, jak np. w roku 1974 (Gil, Starkel 1979), gdy długotrwałe nasycenie wodą sprzyjało uruchamianiu osuwisk po zaistnieniu dodatkowych impulsów w postaci ulew. W takich latach osuwiska stale pełnące rejestrują przyspieszenie ruchu (np. osuwisko Zapadłe — Gil, Kotarba 1977).

W Himalajach Dardżylińskich wartość progowa dla spływu powierzchniowego i spłukiwania wynosząca około 50 mm jest przekraczana lokalnie i nie ma znaczenia rzeźbotwórczego. Płytkie zerwy i spływy na stromych wylesionych lub podciętych zboczach mogą powstać raz na 2-3 lata, gdy podczas pory deszczowej opad dobowy przekroczy 100-150 mm, a trzydniowy 200-240 mm (Froehlich i in. 1989) (ryc. 5). Wezbrania wywołane przez takie opady i wyższe (do 400 mm) mogą uruchomić w małych zlewniach spływy błotno-gruzowe.





Ryc. 5. Charakterystyczne opady wywołujące progowe zmiany w uaktywnieniu procesów stokowych i korytowych w Beskidach i Himalajach Dardżylińskich.

1 - ruchy masowe w Himalajach, 2 - ruchy masowe w Beskidach, 3 - intensywne spłukiwanie (w Karpatach), 4 - transformacja koryt w Himalajach, 5 - transformacja koryt w Beskidach

Niemal każdego roku przemieszczanie frakcji rumowiska o średnicy 30-50 cm wywołuje zmiany koryt małych potoków w odcinkach akumulacyjnych (Froehlich i in. 1989). Raz na około 30 lat obserwujemy opady ekstremalne (por. ryc. 3) o wysokości 600-1100 mm w ciągu 2-3 dni (Starkel 1972).

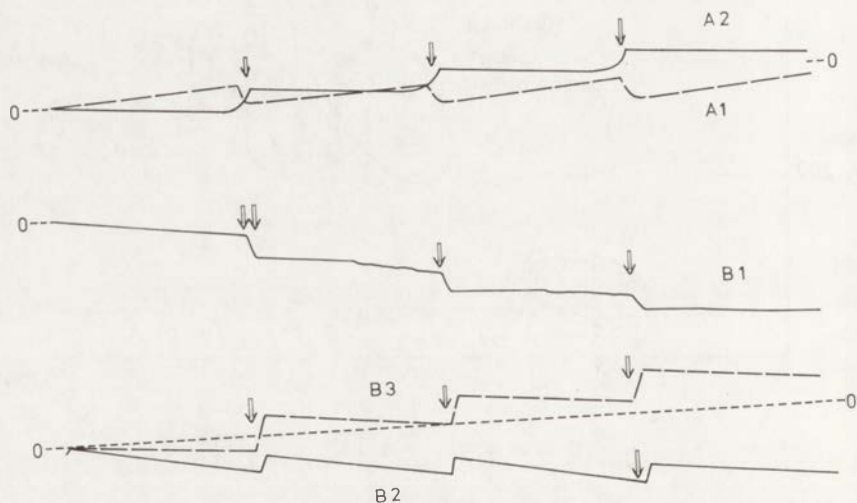
W październiku 1968 r. w skali regionu obejmującego wiele tysięcy km<sup>2</sup> nastąpiło

powszechne przekształcenie stoków przez powstanie tysięcy splywów gruzowych, zerw i osuwisk - w wyniku przekroczenia ciśnienia splywowego w gruncie. W obszarach wylesianych objęły one około 20% powierzchni. W dnach dolin nastąpiły zmiany w pionowym położeniu koryt do 10 m, ich poszerzenia (nawet 5-krotne) i przerzuty (Starkel 1972). Zmiany te wystąpiły równocześnie na stokach i w dnach dolin dzięki temu, że stoki i koryta bezpośrednio kontaktują się ze sobą.

## UWAGI KOŃCOWE

Między Karpatami fliszowymi a Himalajami Dardżylińskimi istnieją zasadnicze różnice w tempie i kierunku zmian rzeźby, choć mechanizm procesów jest podobny.

Dojrzała rzeźba Karpat jest względnie stabilna — o wygładzonych, peryglacialnie przekształconych stokach i szerokich dnach dolin. Opady są tu niewysokie . Dlatego wartości graniczne do zaistnienia procesów splukiwania, osuwisk czy zmian koryta osiągane są zazwyczaj lokalnie i prawie nigdy równocześnie na stokach i w korytach rzek (Gil 1976, Starkel 1972, 1979). W tych ostatnich działa mechanizm samoregulacji (Selby 1974, ryc. 6A). Ekstremalna powódź albo nadbudowuje albo rozcina odcinek profilu podłużnego. Potem następuje powolny powrót do stanu pierwotnego.



Ryc. 6. Modele zmian pionowego położenia koryt w wyniku ekstremalnych powodzi  
 A - rytmiczne wahania koryta w odcinkach o przewadze erozji (A1) lub agradacji (A2) w Karpatach, B - rytmiczne wahania pogłębianych koryt rzek Himalajów: górnych odcinków (B1) i dolnych, okresowo akumulacyjnych (B2), B3 - zmiana tendencji dolnych odcinków na agradację (po wylesieniu)

W Himalajach Dardżylińskich młoda rzeźba, przepuszczalne pokrywy i długotrwałe ulewy wymuszają równocześnie zaburzenie równowagi stoków i koryt. Ale to "skokowe" pogłębianie koryt i uprzątnięcie rumowiska splywów gruzowych w warun-

kach naturalnych (ryc. 6B1, B2) zamieniło się po wylesieniu w tendencję do agradacji, pomimo rozmywania osadów w okresach między katastrofalnymi powodziami (Froehlich, Starkel 1987, ryc. 6B3). W efekcie przeciążenia rzek agradacja wnika w głąb gór, agradacyjne dna mają coraz wyższe spadki, choć ruch podnoszący trwa (Starkel 1989).

Porównanie progowych wartości dla zaistnienia procesów transformujących rzeźbę Karpat i Himalajów poucza, jak istotną rolę odgrywa stadium dojrzałości rzeźby i co ono oznacza dla tempa przekształcania krajobrazu.

## Literatura

- Adamczyk B., 1980, Rola gleby w regulowaniu dyspozycyjnych zasobów wodnych, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 235, 59-84.
- Figula K., 1960, Erozja w terenach górskich, Wiad. IMUZ, 1,4, 109-147.
- Froehlich W., 1975, Dynamika transportu fluwialnego Kamienicy Nawojowskiej, Prace Geogr. IGIpZ PAN, 114.
- Froehlich W., 1982, Mechanizm transportu fluwialnego i dostawy zwierzdelin do koryta w górskiej zlewni fliszowej, Prace Geogr. IGIpZ PAN, 143.
- Froehlich W., Slupik J., 1980, The pattern of the areal variability of the runoff and dissolved material during the summer drought in flysch drainage basins, Quaest. Geogr. 6, 11-34.
- Froehlich W., Gil E., Kasza I., and Starkel L., 1989, Thresholds in the transformation of slopes and river channels in the Darjeeling Himalaya, Studia Geomorph. Carpatho-Balcan., 23, 105-121.
- Froehlich W., Starkel L., 1987, Normal and extreme monsoon rains — their role in the shaping of the Darjeeling Himalaya, Studia Geomorph. Carpatho-Balcan., 21, 128-160.
- Gerlach T., 1962, Wędrujące zbocza, Poznaj Świat, 9, 28-32.
- 1966, Współczesny rozwój stoków w dorzeczu górnego Grajca (Beskid Wysoki-Karpaty Zachodnie), Prace Geogr. IGPAN, 52.
- Gil E., 1976, Splukiwanie gleby na stokach fliszowych w rejonie Szymbarku, Dok. Geogr., 2.
- Gil E., Kotarba A., 1977, Model of slide slope evolution in flysch mountains (an example drawn from the Polish carpathians), Catena 4, 3, 233-248.
- Gil E., Starkel L., 1979, Long-term extreme rainfalls and their role in the modelling of flysch slopes, Studia Geomorph. Carpatho-Balcan., 13, 207-220.
- Selby M.J., 1974, Dominant geomorphic events in landform evolution, Bull. Int. Ass. of Engng Geol., 9, Krefeld 85-89.
- Slupik J., 1973, Zróznicowanie spływu powierzchniowego na fliszowych stokach górskich, Dok. Geogr., 2.
- Soja R., 1978, Przestrzenne zróznicowanie opadów w dorzeczu Ropy, [w:] Opady atmosferyczne i deflacja w okolicach Szymbarku, Dok. Geogr., 6, 9-22.
- Starkel L., 1960, Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie, Prace Geogr. IGPAN, 22.
- 1972, The role of catastrophic rainfall in the shaping of the relief of the Lower Himalaya (Darjeeling Hills), Geogr. Pol., 21, 103-147.
- 1979, On some questions of the contemporary modelling of slopes and valley bottoms in the flysch Carpathians, Studia Geomorph. Carpatho-Balcan., 13, 191-206.
- 1980, Erozja gleby a gospodarka wodna w Karpatach, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 235, 103-118.
- 1989, Valley floor evolution in the marginal area of the Himalaya Mountains and the Khasi-Jaintia Plateau. Z. Geomorph., Suppl. 76, 1-8.
- Ziętara T., 1968, Rola gwałtownych ulew i powodzi w modelowaniu rzeźby Beskidów, Prace Geogr. IGPAN, 60.

## **THRESHOLDS IN THE EVOLUTION OF RELIEF OF THE FLYSCH CARPATHIANS AND THE DARJEELING HIMALAYA**

### **SUMMARY**

The mountains are characterised by output of water and sediment load. Depending on relief energy and maturity, on physical soil parameters and character of extreme rainfalls, the rate of processes and frequency of events passing thresholds for slope wash, mass movements and channel transformation are different in the Carpathians and the Himalaya.

On the mature flysch slopes the slope wash starts during showers of high rainfall intensity, landslides after continuous rains and rainy seasons. Continuous rains are responsible for flooding and channel changes which usually don't coincide with transformation of slope profiles.

In the Darjeeling Himalaya a young relief, permeable soils and deforestation cause simultaneous transformation of slopes and river channels during extreme rainfall reaching 1000 mm in 3 days. Slope wash is not important. Continuous rains of lower intensity and heavy showers may cause local slope failures by mass movements and transformation of aluvial sections of river channels.

## WARUNKI TOPOKLIMATYCZNE ROLNICZYCH UPRAW TROPIKALNYCH W WIETNAMIE ŚRODKOWYM

### WSTĘP

Oprócz badań dotyczących bilansu cieplnego powierzchni czynnej i warunków topoklimatycznych Polski (kontynuowanych głównie na podstawie danych pochodzących ze stacji doświadczalnej w Borowej Górze), Zakład Klimatologii IGiPZ PAN prowadzi od szeregu lat tego typu prace porównawcze w innych strefach klimatycznych. Są one realizowane w ramach umów o współpracy naukowej między IGiPZ PAN a geograficznymi instytutami Mongolii, Związku Radzieckiego i Wietnamu.

Podejmowane badania o charakterze ekspedycji mają między innymi również cel praktyczny; chodzi najczęściej o dokonanie oceny miejscowych warunków klimatycznych dla potrzeb rolnictwa, planowania przestrzennego, lecznictwa czy turystyki.

Do realizacji tych zadań stosuje się zwykle metodę bilansu cieplnego powierzchni czynnej, jako sposobu wyjaśniającego kompleksowo genezę klimatu lokalnego i jego zróżnicowanie. Metoda ta polega na określeniu wielkości poszczególnych składników w równaniu bilansu ciepła i wilgoci na powierzchni czynnej oraz na ustaleniu ich wzajemnych relacji, to znaczy — na opisanu struktury tego bilansu.

Wśród wielu przeprowadzonych przez Zakład Klimatologii badań należy wymienić: badania bilansu cieplnego powierzchni czynnej suchego stepu w centralnej Mongolii (1979), które miały na celu określenie turbulencyjnej wymiany ciepła jawnego i utajonego, badania topoklimatyczne i biotopoklimatyczne w górach Chentej (1987, 1988), w związku z planowaną budową zapory wodnej na rzece Toła, badania bioklimatyczne na pustyni Kara Kum (w Turkmenii, 1986), dotyczące wymiany ciepła między ciałem człowieka a otoczeniem oraz badania agrometeorologiczne w Mołdawii (1989), których zadaniem była ocena wpływu różnie eksponowanych zboczy na plonowanie kultur rolniczych.

Najszerszy zakres działań obejmowała umowa zawarta między IGiPZ PAN a Centrum Badań Naukowych Wietnamu. W jej wyniku przeprowadzono badania fitoklimatyczne na plantacjach kawy na Płaskowyżu Tay Nguyen (Błażejczyk, Krawczyk, Skoczek 1991).

Trzeba tu dodać, że uprawa kawowców w Wietnamie ma ponad stuletnią tradycję, a aktualna polityka gospodarcza państwa zmierza do rozszerzenia terenów plantacyjnych, gdyż roślina ta jest jednym z artykułów eksportowych tego kraju. O znaczeniu

prawidłowej uprawy tej kultury tropikalnej świadczy powołanie w 1981 r. naukowego Instytutu Kawy w Ea-Kmat oraz pomoc FAO świadczona Wietnamowi w postaci poważnych nakładów finansowych i doradztwa (Ca Phe Viet Nam 1987).

## CEL I METODA BADAŃ

Celem badań przeprowadzonych w marcu 1988 r. na polach doświadczalnych Instytutu Kawy w Ea-Kmat (w pobliżu miasta Buon Ma Thuot) na Płaskowyżu Tay Nguyen (ryc. 1) było poznanie struktury bilansu cieplnego ze szczególnym uwzględnieniem stosunków radiacyjnych, termicznych i wietrznych wybranych pól kawowców, kształtujących się pod wpływem różnego rodzaju roślinności zacięniającej i wiatrochronnej. Stosowanie na plantacjach tego typu roślinności ma na celu zmniejszenie dopływu promieniowania bezpośredniego do krzewów kawy, obniżenie dobowych wahań temperatury gleby i powietrza, a także zmniejszenie prędkości wiatru wokół krzewów. Wymagania klimatyczne uprawy kawy z gatunku *Coffea arabica* są bowiem tego rodzaju (Hrankowski 1976), że roślina ta dobrze znosi wysoką temperaturę powietrza przy jej małych wahaniami dobowych, potrzebuje znacznej wilgotności powietrza (szczególnie w fazie wzrostu owoców), natomiast jest wrażliwa na działanie promieniowania bezpośredniego i znacznych prędkości wiatru, które w Wietnamie w okresie suchego-gorącym przyspieszają proces utraty wody z liści kawowca i z gleby (Nguyen Duc Ngu 1989, Paszyński, Nguyen Can 1989).

Szczegółowe badania mikroklimatyczne przeprowadzono na 4 wybranych polach kawowca oraz w terenie otwartym (stanowisko 1), do którego odnieszono (dla porównania) wartości elementów meteorologicznych na polach objętych pomiarami.

Badaniami objęto pola kawowców na których rosły następujące gatunki roślinności zacięniającej:

a) strączyńce (*Cassia seameia*), drzewa wysokie (15-17 m) o gęstych koronach, które tworzą zwarte zasłonięcie horyzontu (stanowisko 2),

b) *Leucaena leucephala* — drzewa o wysokości 5-7 m i koronach ażurowo zasłaniających horyzont (stanowisko 3),

c) klekotnica (*Crotolaria arecta*) — jednoroczne rośliny motylkowe o wysokości około 2 m, zacięniające dobrze tylko dolne partie kawowców (stanowisko 4).

Piąte stanowisko pomiarowe znajdowało się wśród kawowców pozbawionych roślinności zacięniającej. Wokół badanych pól kawy rosły szpalery drzew wiatrochronnych głównie strączyńców i chlebowców.

Kawowce czteroletnie (stanowiska 4 i 5) i ośmioletnie (stanowiska 2 i 3) znajdowały się w fazie kwitnienia i zawiązywania owoców.

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych mierzono natężenie promieniowania całkowitego i rozproszonego, saldo promieniowania, prędkość wiatru (na wysokości 50 cm nad powierzchnią kawowca), strumień ciepła w glebie na sześciu poziomach do głębokości 50 cm, oraz temperaturę gleby na głębokości 1 i 10 cm. Ponadto mierzono temperaturę powietrza na wysokości 50 cm nad gruntem, a także temperaturę maksymalną i minimalną w przygruntowej warstwie powietrza (5 cm).

Na polu kawowców z niską jedno-  
 roczną roślinnością zacinającą (klekot-  
 nica) oraz na polu niezastłoniętym mie-  
 rzono — na przeciętnie rozwiniętym krze-  
 wie kawowca — temperaturę powierzchni  
 jego liści (różne ekspozycje), a także tem-  
 peraturę powietrza wewnątrz i na zew-  
 nątrz kawowca. Te szczegółowe badania  
 fitoklimatyczne miały na celu określenie  
 warunków termicznych panujących w  
 obrębie krzewu kawy; ich wyniki są  
 niezbędne w badaniach różnych chorób  
 kawowców prowadzonych w Instytucie  
 Kawy w Ea-Kmat.

Cogodzinne pomiary mikroklima-  
 tyczne wykonywano w okresie pogody ty-  
 powej dla pory sucho-gorącej, charakte-  
 ryzującej się znacznym natężeniem pro-  
 mieniowania całkowitego, wysoką tempe-  
 raturą i niską wilgotnością względną po-  
 powietrza oraz silnym wiatrem wicjającym ze  
 stałego kierunku (NE).



Ryc.1 Położenie Płaskowyżu Tay Nguyen w  
 Wietnamie. 1- Płaskowyż Tay Nguyen

## WYNIKI

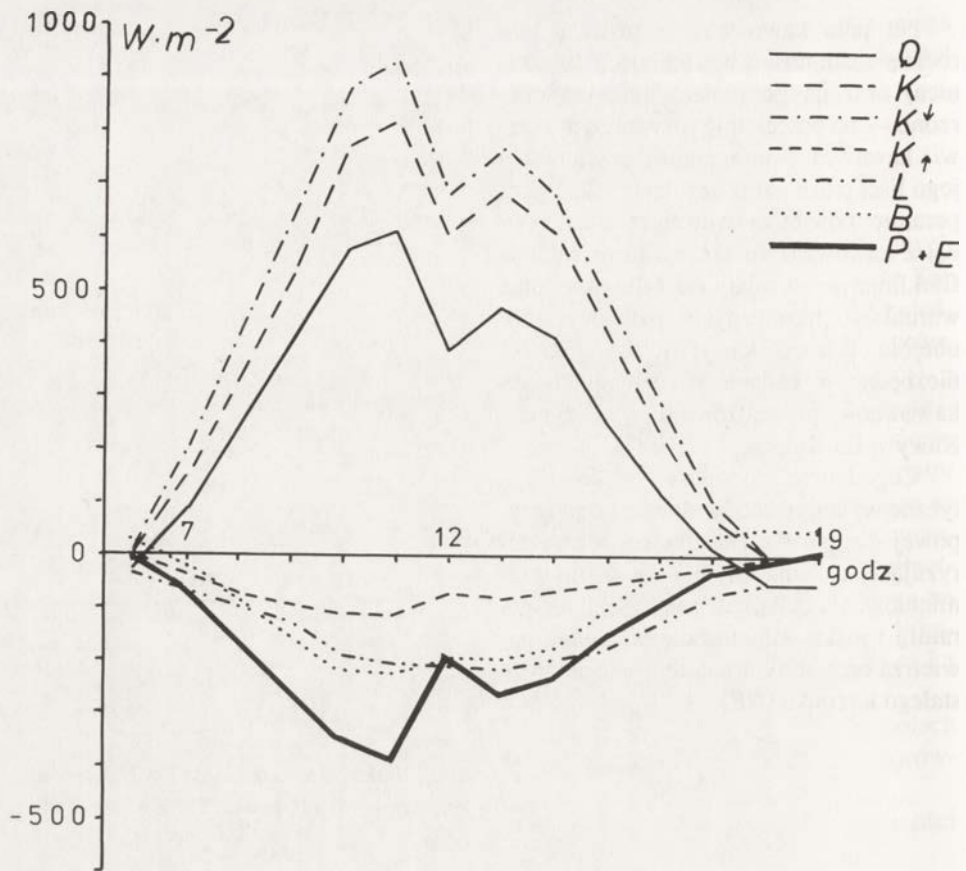
Przeprowadzone badania składników bilansu cieplnego pozwoliły na określenie struktury tego bilansu, kształtującej się pod wpływem różnego rodzaju roślinności zacinającej. Przykłady uzyskanych wyników przedstawiono na rycinach 2, 3, 4. Na ich podstawie można zauważyć, że krzywe obrazujące przebiegi dzienne strumienia ciepła i wilgoci ( $P + E$ ), salda promieniowania ( $Q$ ) i wymiany ciepła w glebie ( $B$ ) różnią się:

a) kształtem, co świadczy o zróżnicowaniu wartości ekstremalnych strumieni i o terminach ich występowania,

b) momentami porannej i wieczornej zmiany kierunku przepływu energii względem powierzchni czynnej a więc — długością okresów z wartościami dodatnimi i ujemnymi,

c) sumami dziennymi ciepła pozyskanego i oddanego.

Otrzymane wyniki badań pozwoliły na wyciągnięcie wniosków, mających znaczenie praktyczne dla odpowiednich zabiegów agrotechnicznych, których zadaniem



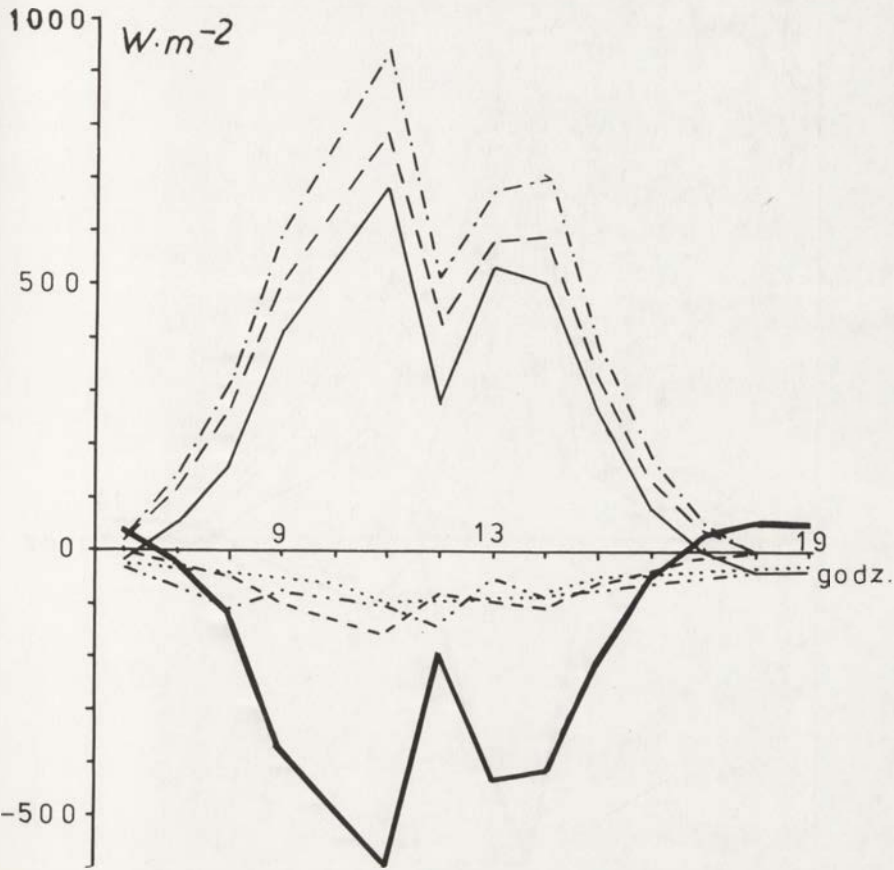
Ryc.2 Przebieg dzienny składników bilansu ciepłego powierzchni czynnej w terenie otwartym (stanowisko 1). Wartości średnie z okresu pomiarów (11-16 III 1988).

Q - saldo promieniowania w pełnym zakresie widma, K - promieniowanie pochłonięte,  $K^\downarrow$  - promieniowanie całkowite,  $K^\uparrow$  - promieniowanie odbite, L - saldo promieniowania długofalowego ( $L=Q-K$ ), B - strumień ciepła w glebie, P+E - turbulencyjny strumień ciepła jawnego i utajonego ( $P+E=Q-B$ )

jest intensyfikacja uprawy kawy na Płaskowyżu Tay Nguyen. Oto niektóre z uzyskanych wyników:

— Roślinność zacinająca o gęstych koronach (strączyńce) zmniejsza dopływ promieniowania całkowitego ( $K^\downarrow$ ) do powierzchni krzewów kawy średnio o około 40% (tab. 1, stanowisko 2), zaś strumień ciepła przenikający przez powierzchnię w głąb gleby (B) stanowi jedynie 50% wartości obserwowanej w terenie otwartym (stanowisko 1). Tu występuje niższa o około 3°C temperatura maksymalna i dobowa amplituda temperatury w przygrunтовой warstwie powietrza (tab. 2).

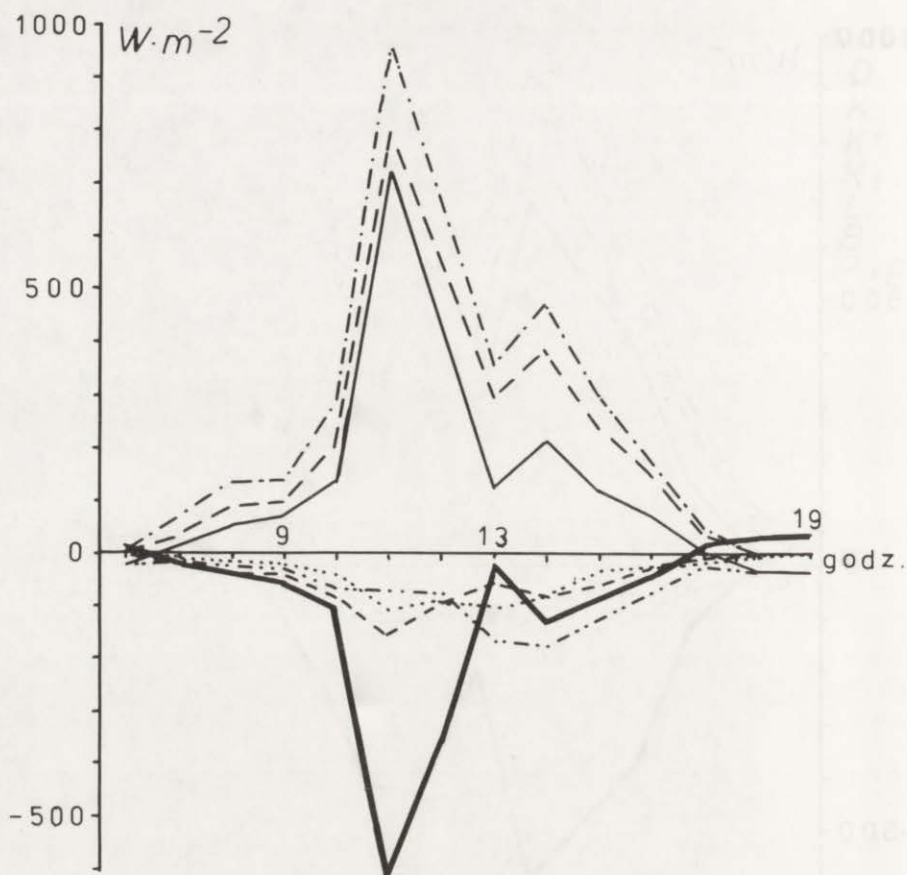




Ryc.3 Przebieg dzienny składników bilansu cieplnego powierzchni czynnej na polu kawowców z roślinnością zacinającą *Cassia seameia* (stanowisko 2). Wartości średnie z okresu pomiarów (11-16 III 1988). Objaśnienia jak na ryc. 2.

Stwierdzono również, że obecność gęstej roślinności zacinającej wpływa łagodząco na stosunki termiczne krzewów kawy. Wyraża się to równomiernym nagrzewaniem różnie eksponowanych liści kawowca, powolnym wzrostem ich temperatury przed południem i jej spadkiem po południu (ryc. 5), kiedy to na skutek zacinania do powierzchni krzewu dociera głównie promieniowanie rozproszone (ryc. 3). Jedyne w momencie, gdy krzewy kawy znajdują się pod wpływem promieniowania bezpośredniego, temperatura liści szybko wzrasta osiągając wartości o około  $5^{\circ}\text{C}$  wyższe niż temperatura powietrza otaczającego krzew. W następnych godzinach, mimo ciągłego dopływu promieniowania bezpośredniego i wzrostu temperatury powietrza do około  $41^{\circ}\text{C}$ , temperatura liści jest o około  $2^{\circ}\text{C}$  niższa niż temperatura powietrza wokół kawowca, co wiąże się z intensywną transpiracją z powierzchni liści.

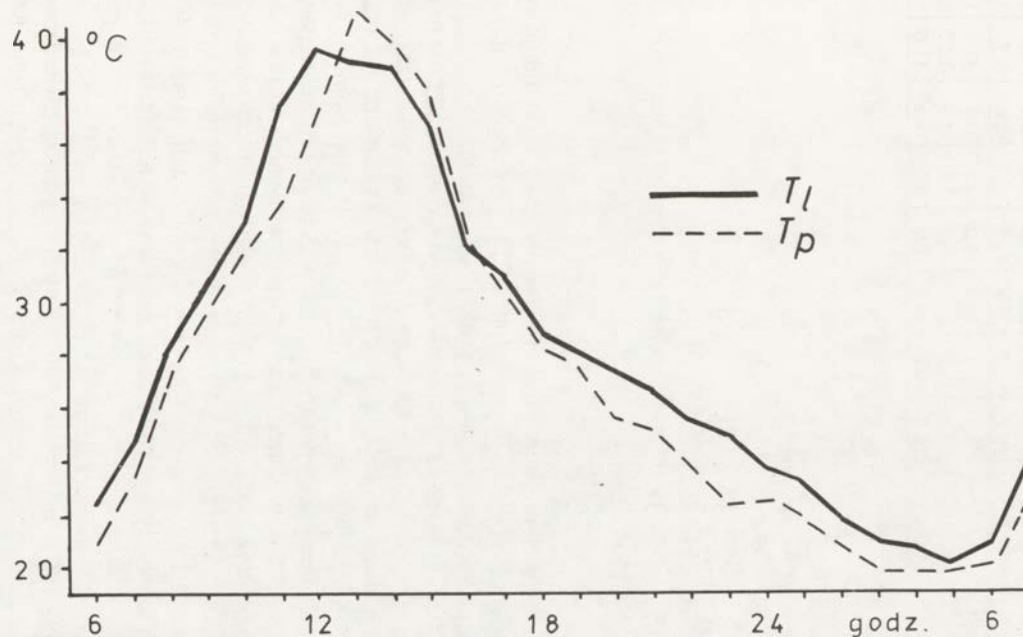
Natomiast nocą (ryc. 5) średnia temperatura powierzchni liści osiąga wyższe wartości niż temperatura powietrza otaczającego krzew, świadcząc o znacznej akumulacji ciepła w zielonej masie liści kawowca.



Ryc.4 Przebieg dzienny składników bilansu cieplnego powierzchni czynnej na polu kawowców z roślinnością zacinającą *Leucaena leucephala* (stanowisko 3). Wartości średnie z okresu pomiarów (11-16 III 1988). Objaśnienia jak na ryc. 2.

Sumy dzienne strat ciepła i wilgoci wskutek przenoszenia turbulencyjnego ( $P + E$ ) na polach kawowców osłanianych strączyńcami (stanowisko 2) stanowią w porównaniu z terenem otwartym około 60% (tab. 1).

— Inaczej kształtują się stosunki mikroklimatyczne w obrębie pola kawowców, na którym rośnie *Leucaena leucephala* (stanowisko 3), z liśćmi stanowiącymi ażurową i prześwitującą koronę. Osłabienie dopływu promieniowania całkowitego jest tu niewielkie — jedynie o około 12%, natomiast przez powierzchnię gleby przenika w głąb 60% energii (w porównaniu z terenem otwartym), a ponadto jedynie tutaj molekularny strumień ciepła ( $B$ ) jest skierowany nieprzerwanie przez całą dobę od powierzchni ku głębszym warstwom gleby (ryc. 4). Spadek temperatury maksymalnej w przygruntowej warstwie powietrza i amplituda dobowa temperatury są znacznie większe niż na polu kawowców ze strączyńcami; różnica ta osiąga średnio około 5°C.



Ryc.5 Przebieg dzienny średniej temperatury liścia kawowca ( $T_l$ ) i średniej temperatury powietrza obok krzewu kawy ( $T_p$ ) w dniu 15-16 III 1988 r. na polu z roślinnością zacięającą *Cassia seamea* (stanowisko 2).

Średnia temperatura liści kawowca oznacza temperaturę mierzoną na północnej, południowej, wschodniej i zachodniej stronie krzewu na wysokościach 50, 100, 150 cm nad poziomem gruntu. Temperatura powietrza obok krzewu dotyczy również tych wysokości.

Tabela 1. Składniki bilansu cieplnego powierzchni czynnej (sumy dzienne) oraz zasłonięcie horyzontu i prędkość wiatru w terenie otwartym (stanowisko 1) i na polach kawy w Ea-Kmat (stanowisko 2,3,4,5). Wartości średnie z okresów pomiarów.

OKRES POMIARÓW	STANOWISKO	ZASŁONIĘCIE HORYZONTU %	K $\downarrow$	K $\uparrow$	K	Q	L	B	P+E	V m/s
			M J/m dzień							
Seria I 11-16 III 1988	1	2	21.6	-2.8	18.8	12.2	-6.6	-4.4	-7.8	1.9
	2	64	12.8	-2.6	10.2	6.8	-3.4	-2.1	-4.7	0.3
	3	76	19.1	-3.1	16.0	12.3	-3.7	-2.6	-9.7	0.5
Seria II 19-24 III 1988	1	2	26.0	-3.0	23.0	15.0	-8.0	-3.4	-11.6	3.1
	4	28	26.8	-4.5	22.3	17.2	-5.1	-4.5	-12.7	0.4
	5	14	26.3	-4.9	21.4	16.9	-4.5	-5.9	-11.0	1.8

K $\downarrow$  - promieniowanie całkowite

K $\uparrow$  - promieniowanie odbite

K - promieniowanie pochłonięte

Q - saldo promieniowania w pełnym zakresie widma

L - saldo promieniowania długofalowego (L=Q-K)

B - strumień ciepła w glebie

P - turbulencyjny strumień ciepła jawnego

E - turbulencyjny strumień ciepła utajonego (P+E=Q-B)

Znak "-" oznacza przekazywanie ciepła z powierzchni czynnej w głąb gleby lub ku atmosferze

Przyczyną tego jest większy ruch powietrza wokół krzewów kawy, co znajduje swoje odbicie w dziennej sumie turbulencyjnych strat ciepła jawnego i utajonego wynoszących w porównaniu z terenem otwartym około 124% (tab. 1).

— Odmienne od wyżej opisanych kształtują się warunki mikroklimatyczne na polu kawowców zacięnianych przez kletocnicę (stanowisko 4). Przy niewielkim zasłonięciu horyzontu (28%) krzewy kawy są praktycznie cały dzień wystawione na dopływ promieniowania bezpośredniego. Pomiar wykazały, że sumy dzienne promieniowania całkowitego są tutaj nawet nieco większe (o 3%) niż w terenie otwartym (tab. 1). Należy sądzić, że do powierzchni liści dociera poza promieniowaniem bezpośrednim i rozproszonym, także promieniowanie odbite od blisko rosnących i nieco wyższych od kawy krzewów kletocnicy. Zdarza się, że przy stosunkowo małym ruchu powietrza temperatura powierzchni gleby osiąga w niektórych godzinach ponad 60°C i przekracza o około 6°C analogiczną temperaturę mierzoną w terenie otwartym, a średnie natężenie strumienia ciepła w glebie, jeszcze na głębokości 50 cm jest aż siedmiokrotnie wyższe niż w terenie otwartym.

Badając stosunki termiczne krzewów kawy chronionych kletocnicą stwierdzono, że występują tam największe obciążenia termiczne kawowców, gdyż zarówno temperatura powierzchni liści jak i jej różnice wynikające z różnej ekspozycji dosłonecznej są większe niż na polu pozbawionym roślin zacięniających.

Interesującym faktem jest stwierdzenie stosunkowo łagodniejszych warunków termicznych panujących na polu kawy bez roślinności zacięniającej niż na polu z niską

Tabela 2. Charakterystyki termiczne dla terenu otwartego (stanowisko 1) i dla badanych pól kawy (stanowiska 2,3,4,5) w Ea-Kmat (wartości średnie z okresów pomiarów).

Okres pomiarów	Seria I (11-16 III 1988)			Seria II (19-24 III 1988)		
	Stanowiska pomiarowe					
Charakterystyki termiczne	1	2	3	1	4	5
$\overline{T \max.} (^{\circ}\text{C})$	43.0	40.3	37.7	42.1	37.7	35.6
$\delta$	1.9	2.1	1.3	0.9	0.5	1.0
$\overline{T \min.} (^{\circ}\text{C})$	20.2	20.0	19.3	19.0	17.9	17.8
$\delta$	1.4	0.9	0.7	0.9	1.3	1.3
$\Delta T (^{\circ}\text{C})$	22.9	20.3	18.4	23.1	19.9	17.9
$\delta$	1.7	2.2	1.4	1.4	1.5	1.8
$T \max. (^{\circ}\text{C})$	46.0	43.7	39.6	42.9	38.2	37.2
$T \min. (^{\circ}\text{C})$	17.6	18.1	18.0	17.1	15.3	16.0
$\overline{Tg} (^{\circ}\text{C})$	38.7	31.1	28.6	39.6	39.4	35.4
$\delta$	1.5	0.9	0.7	1.0	1.3	0.5
$Tg \max. (^{\circ}\text{C})$	54.4	54.6	40.8	55.5	61.7	49.8

$\overline{T \max.}$  - średnia maksymalna temperatura powietrza na wysokości 5 cm,

$\overline{T \min.}$  - średnia minimalna temperatura powietrza na wysokości 5 cm,

$T \max.$  - absolutna maksymalna temperatura powietrza na wysokości 5 cm,

$T \min.$  - absolutna minimalna temperatura powietrza na wysokości 5 cm,

$\Delta T$  - średnia dobowa amplituda temperatury,

$\overline{Tg}$  - średnia temperatura gruntu na głębokości 1 cm,

$Tg \max.$  - najwyższa zanotowana temperatura gruntu na głębokości 1 cm,

$\delta$  - odchylenie standardowe.

roślinnością (klekotnica), co wyraża się niższą temperaturą maksymalną i jej amplitudą dobową w przygruntowej warstwie powietrza, a także niższą temperaturą powierzchni gleby (tab. 2). Mimo to, krzewy kawowców na polu nie chronionym są znacznie słabiej rozwinięte niż krzewy tego samego wieku ale zacieniane klekotnicą. Należy sądzić, że na polu niezastłoniętym zachodzi proces intensywnej transpiracji wzmaganej większą prędkością wiatru. Gdy w takiej sytuacji występuje niedostatek wilgoci w glebie (która mogłaby uzupełnić ubytek wody w tkankach roślinnych), może to doprowadzić do odwodnienia i wędnięcia kawowców. Jednakże z drugiej strony, większa prędkość wiatru na polu nie chronionym roślinnością zacieniającą powoduje obniżenie temperatury powierzchni liści kawowców.

Badania wpływu wiatrochronnych szpalerów strączyńców i chlebowców na osłabienie prędkości wiatru w obrębie pól plantacyjnych wykazały (tab. 1), że osłabienie to w stosunku do terenu otwartego wynosiło 42% (stanowisko 5), zaś w miejscach gdzie rosła również roślinność zacieniająca (stanowiska 2, 3, 4) — nawet 80%.

## WNIOSKI

Przedstawione wyniki przeprowadzonych badań świadczą o niejednakowym wpływie różnego rodzaju roślinności zacieniającej i wiatrochronnej na bilans cieplny i

fitoklimat pól kawowców. Roślinność ta w różny sposób modyfikuje strukturę bilansu ciepła i wilgoci w wyniku czego następuje zróżnicowanie lokalnych warunków fitoklimatycznych, a w tym — stosunków termicznych kawowców. W wyniku tego zróżnicowania krzewy kawy mogą przetwać okres sucho-gorący w różnej kondycji biologicznej.

Pomiary wykazały złożoność procesów atmosferycznych przebiegających w obrębie pól kawowców. Na przykład, pod wpływem zmian prędkości wiatru spowodowanych wprowadzaniem roślinności wiatrochronnej, dochodzi do zmian w turbulencyjnej wymianie ciepła i wilgoci oraz strumienia ciepła przewodzonego molekularnie w głąb gleby. W konsekwencji prowadzi to — między innymi — do zmian warunków termicznych.

Tak więc, aby odpowiednio kształtować warunki topoklimatyczne niezbędne dla właściwej wegetacji kawowców, konieczna jest znajomość wszystkich składników bilansu cieplnego i wzajemnych relacji między nimi.

### Literatura

- Błażejczyk K., Krawczyk B., Skoczek J., 1991, Kształtowanie się stosunków termicznych pól kawy pod wpływem różnego rodzaju roślinności zacierniającej i wiatrochronnej. Maszynopis.
- Ca Phe Viet Nam, 1987, Union of Coffee Enterprises, Buon Ma Thuot.
- Hrankowski H., 1976, Kawa, surowiec, technologia. WNT, Warszawa.
- Nguyen Duc Ngu, 1989, Warunki klimatyczne płaskowyżu Tay Nguyen i możliwości ich gospodarczego wykorzystania. UMCS, Lublin.
- Paszyński J., Nguyen Can, 1989, Etudes agroclimatologiques au Vietnam. [w:] Publication de l'Association Internationale de Climatologie, vol.2, Actes du Colloque de Pavia - Italie, 1-3 Juin 1989, Aix-en-Provence.

BARBARA KRAWCZYK, JÓZEF SKOCZEK,  
KRZYSZTOF BŁAŻEJCZYK

## TOPOCLIMATIC CONDITIONS OF TROPICAL PLANT CULTURES IN CENTRAL VIETNAM

### SUMMARY

The present study deals with phytoclimatic researches carried out at coffee plantation in Ea-Kmat (Tay Nguen Plateau), Central Vietnam in March 1988.

The aim of those investigations was to evaluate the influence of different kinds of shading and wind protecting plants upon the structure of heat balance as well as thermal and radiative conditions of certain types of coffee fields.

Four fields of *Coffea arabica* and three types of shading plants were taken into considerations.





## DYNAMIKA ROŚLINNOŚCI JAKO WYRAZ PRZEMIAN ANTROPOGENICZNYCH ŚRODOWISKA (WYBRANE PRZYKŁADY Z OKOLIC PIŃCZOWA).

### WSTĘP

Geosystem tworzą składniki stabilne — ulegające tylko w nieznacznym stopniu przekształceniom (np. podłoże geologiczne) oraz labilne — zmienne w czasie i przestrzeni. Do nich należą przede wszystkim: stosunki wodne, gleby, zwierzęta i szata roślinna.

Szata roślinna będąca czułym, łatwo zmieniającym się komponentem geosystemu pozwala określić charakter funkcjonowania danego układu, a tym samym przemiany jakim on podlega. Zarówno flora (gatunki roślinne) jak również roślinność (zbiorowiska) charakteryzują się specyficzną właściwością — nadinformatywnością, pozwalającą na określenie tych komponentów środowiska przyrodniczego, z którymi jest ekologicznie związana. Oznacza to, że znajomość struktury szaty roślinnej, jej przestrzennego zróżnicowania, zestawu ilościowego i jakościowego gatunków roślinnych, ich żywotności — pozwala określić nie tylko aktualny stan, lecz i procesy zachodzące w tych składowych środowiska, które są dla niej ekologicznie istotne (np. na podstawie roślinności nie można określić rodzaju skały macierzystej, gdyż roślinność nie jest bezpośrednio związana z tym elementem środowiska abiotycznego).

Każde zbiorowisko roślinne charakteryzuje się określoną kombinacją gatunków, a każdy gatunek jest indykatorem (wskaźnikiem) stanu i zmian takich podstawowych elementów środowiska abiotycznego jak: właściwości gleb, stosunki wodne, czy charakterystyki klimatyczne.

Na podstawie metod ogólnie stosowanych w geobotanice indykacyjnej (Kostrowicki, Wójcik 1972; Ellenberg 1974; Sobolev 1984; Roo-Zielińska, Solon 1988, 1990) można określić wymagania ekologiczne, (zdolności wskaźnikowe) nie tylko każdego gatunku, ale również zbiorowisk roślinnych, mających właściwy im skład florystyczny. Indykatorami stanu i zmian wielu komponentów środowiska przyrodniczego są poszczególne gatunki roślinne, służące w ocenach fitoindykacyjnych za podstawowe jednostki odniesienia, oraz określone zbiorowiska roślinne lub ich typy — fitocenozy.

Warto zaznaczyć, że wyniki uzyskane metodami fitoindykacyjnymi można opracować kartograficznie i zaprezentować na mapach w różnych skalach, adekwatnie do założonego celu badań (Roo-Zielińska, Solon 1988, 1990; Plit, Roo-Zielińska 1990).

Przedmiotem niniejszego artykułu jest roślinność okolic Pińczowa, a podstawowym celem opracowania jest określenie na wybranych przykładach charakteru przemian czasowych (dynamiki) tej roślinności pod wpływem działalności człowieka.

W latach sześćdziesiątych prowadzono szczegółowe badania nad strukturą, ekologią i dynamiką roślinności okolic Pińczowa (Kostrowicki 1966). W latach 1983-1989 badania zostały powtórzone, choć w rozszerzonym zakresie. Obejmowały one analizę roślinności potencjalnej, inwentaryzację fitosocjologiczną roślinności rzeczywistej oraz ocenę jej roli bioindykacyjnej. Stosowanie zbliżonych podejść oraz udział w znacznej części prac tych samych wykonawców co wcześniej, zagwarantowało porównywalność wyników.

Łączna analiza wyników z dwóch momentów umożliwia badania nad dynamiką roślinności na różnych poziomach jej organizacji, tj. od poziomu wewnątrzfitocenotycznego do krajobrazowego.

Przy analizie dynamiki roślinności korzystano z różnych podejść metodycznych. Między innymi: (a) porównywano mapy roślinności wykonane w różnych okresach; (b) na podstawie zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w różnym czasie, ale w tych samych miejscach porównywano skład florystyczny i wartości wskaźników bioindykacyjnych zbiorowisk roślinnych; (c) analizowano podobieństwo florystyczne i zależności sukcesyjne między różnymi, obecnie występującymi zbiorowiskami.

## TEREN BADAŃ

Szczegółowymi badaniami objęto obszar o powierzchni 90 km<sup>2</sup>, leżący w Polsce południowej i otaczający miasto Pińczów. W obrębie tego obszaru można wyróżnić trzy jednostki przestrzenne, różniące się hipsometrią, geologią, glebami, roślinnością potencjalną i roślinnością rzeczywistą.

Pierwszą z nich tworzy dolina Nidy, ciągnąca się z północnego-zachodu na południowy wschód. Dno doliny jest płaskie i wystane częściowo utworami aluwialnymi, częściowo torfami. Przeważają tu siedliska łągów wierzbowo-topolowych — *Salici-Populetum*, jesionowo-wiązowych — *Ficario-Ulmetum*, olszowo-jesionowych — *Circaeo-Alnetum* i olsów — *Ribo-Alnetum*. W części północnej doliny zachowały się naturalne kompleksy zbiorowisk z dominacją szuwarów i turzycowisk z klasy *Phragmitetea*. W pozostałej dominują różne zbiorowiska łąkowe, głównie *Cirsio-Polygonetum*. Na najsuchszych powierzchniach piaszczystych występują murawy z rzędu *Festuco-Sedetalia* lub nasadzenia sosnowe różnego wieku.

Druga jednostka, to szereg wyniesień występujących w północno-wschodniej i wschodniej części analizowanego terenu. Obejmuje Garb Pińczowski, zbudowany z margli kredowych, przykrytych utworami trzeciorzędowymi, w tym piaskami, oraz Garb Krzyżanowicki zbudowany z gipsów. Roślinność rzeczywista jest tu wyjątkowo zróżnicowana i obejmuje m.in. różne postaci muraw stepowych, zbiorowiska łąkowe, zarośla leszczynowe, i czyżnie — *Pruno-Crategetum*, młode zbiorowiska leśne reprezentujące różne zespoły oraz zbiorowiska segetalne i ruderalne.

Trzecia jednostka, rozciągająca się w części południowo-zachodniej obejmuje

równiny i równiny faliste z różnej grubości pokrywą lessową, często porożcinaną wązozami. Przeważają tu siedliska grądów — *Tilio-Carpinetum* serii żyznej, choć występują również siedliska łągów — *Ficario-Ulmetum*, borów mieszanych — *Quercus-Pinetum*, dąbrowy — *Potentillo-Quercetum* i inne. Teren w większości zajęty jest przez zbiorowiska segetalne, choć występują również zwarte kompleksy leśne. W ich obrębie obserwować można całą gamę postaci rozwojowych różnych zbiorowisk leśnych, różniących się wiekiem, drzewostanem i stopniem degradacji.

## PRZYKŁADY PRZEMIAN ANTROPOGENICZNYCH

### ZMIANY POTENCJALNEJ ROŚLINNOŚCI NATURALNEJ W LATACH 1963-1983

Największe i jednoznaczne zmiany siedliskowe nastąpiły na obszarze doliny Nidy. W wyniku melioracji zmniejszył się udział siedlisk olsu — *Ribo-Alnetum*, łągu olszowo-jesionowego — *Circaeo-Alnetum* i wierzbowo-topolowego — *Salici-Populetum* a zwiększył udział łągu jesionowo-wiązowego — *Ficario-Ulmetum*. Pojawiły się także znaczne powierzchnie ubogiej serii grądów, szczególnie na skrzydłach doliny. W dolinie Nidy w 1963 r. występowało 8 punktów roślinności solniskowej. Szczegółowe badania współczesne nie potwierdziły ich obecności. Jak się wydaje zanik roślinności solniskowej (i jej siedlisk) jest efektem z jednej strony melioracji doliny, a z drugiej — stałych zabiegów pratotechnicznych.

Las na południe od Skrzypiowa to kolejny obszar, którego interpretacja różni się znacznie na obu mapach. Na podstawie analizy bardzo młodych w 1963 r. nasadzeń sosnowych większość terenu zakwalifikowano jako siedlisko dąbrowy napiaskowej. Szczegółowe badania współczesne wskazują, że występują tu raczej siedliska grądu ubogiego, boru mieszanego i boru świeżego. Nie można jednak wykluczyć, że na różnice w interpretacji wpływa — oprócz różnego wykształcenia zbiorowisk — także zmiana warunków siedliskowych, związana z pewnym obniżeniem poziomu wód gruntowych w wyniku melioracji doliny Nidy.

Wydaje się, że przynajmniej część omawianych zmian jest spowodowana nie tylko ewolucją siedlisk i antropogeniczną zmianą stosunków wodnych, lecz także wieloletnimi fluktuacjami klimatycznymi.

Należy podkreślić, że wyraźne zmiany siedliskowe obserwuje się na obszarach określanych obecnie jako industrioklimaks. W wyniku znacznej zmiany rzeźby, wysypywania śmieci i prowadzenia zabiegów rekultywacyjnych zmniejszył się zasięg siedlisk dąbrów, natomiast nie są znane tendencje sukcesyjne obecnej, w wielu wypadkach fragmentarycznie wykształconej roślinności.

### ZMIANY ROŚLINNOŚCI RZECZYWISTEJ

W okolicach wsi Młodzawy do 1960 r. występowały dobrze wykształcone fitocenozy grądów — *Tilio-Carpinetum*, zajmując prawie cały dostępny obszar siedlis-

kowy. W latach późniejszych poszczególne płaty sukcesywnie wycinano, a na ich miejsce wprowadzano monokultury modrzewia i dębu. Obecnie powierzchnie zrębów i plantacje w różnych stadiach wiekowych (modrzewiowe — *Larix decidua* w wieku od 2 do 17 lat i wysokości od 2 do 12 m, dębowe — *Quercus petraea* w wieku 2-30 lat i wysokości 2-15 m) zajmują ok. 30 % kompleksu leśnego.

Młode, świeżo założone plantacje obu gatunków drzew różnią się wyraźnie składem florystycznym runa i jego charakterem ekologicznym. W miarę wzrostu drzew i rozwoju zbiorowiska leśnego następuje jednak stopniowe upodabnianie się runa obu typów nasadzeń do siebie i do dojrzałych, poprzednio występujących lasów dębowo-grabowych. O podobnych tendencjach zmian świadczy między innymi:

- wzrastający udział gatunków wspólnych dla obu typów nasadzeń, co przejawia się we wzroście miary podobieństwa florystycznego między zdjęciami fitosocjologicznymi reprezentującymi starsze fazy nasadzeń;

- istotny statystycznie wzrost udziału liczby i pokrywania gatunków charakterystycznych dla lasów liściastych — *Quercus-Fagetea*, a jednocześnie spadek udziału liczby i pokrywania gatunków z pozostałych klas fitosocjologicznych (ryc. 1);

- wzrastający udział gatunków ceniolubnych, przy czym w nasadzeniach około 12 m wysokości udział liczby gatunków w poszczególnych przedziałach wymagań świetlnych jest prawie identyczny jak w lasach dojrzałych;

- wzrost udziału liczby i pokrywania gatunków o charakterze oceanicznym;

- spadek udziału gatunków sucholubnych i istotnie statystyczny wzrost roli gatunków typowych dla gleb świeżych. Średnia wartość wskaźnika wilgotności jest prawie identyczna jak w lasach dojrzałych;

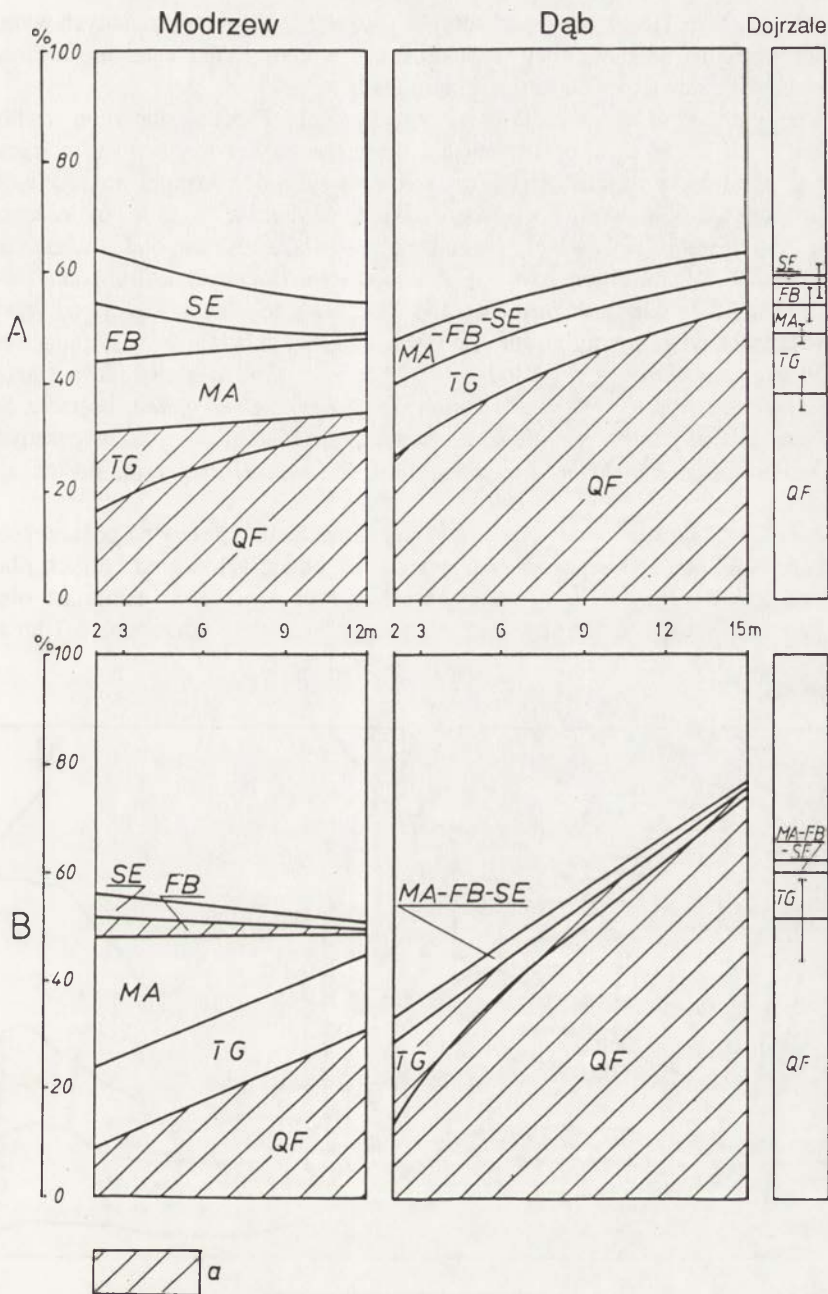
- istotny statystycznie wzrost udziału gatunków związanych z glebami o umiarkowanej zawartości azotu;

- ogólny spadek udziału gatunków o wymaganiach ekstremalnych w stosunku do większości czynników klimatycznych i edaficznych przy jednocześnie stopniowym wzroście udziału powierzchniowego i liczby gatunków o wymaganiach przeciętnych.

Jedynie istotny statystycznie wzrost udziału gatunków gleb słabo kwaśnych w monokulturach modrzewiowych świadczy o pewnej, słabo zarysowanej odrębności rozwoju tych nasadzeń.

Należy zwrócić uwagę, że spośród analizowanych zależności dwa razy częściej występuje zmienność istotna statystycznie w odniesieniu do udziału liczby gatunków niż do ich pokrywania. Tłumaczyć to można otwartością obu układów leśnych — wkraczają do nich gatunki takie, których wymagania mieszczą się w przedziale zmienności mikrosiedliskowej w obrębie nasadzeń. Ponieważ jednak analizowane powierzchnie otoczone są innymi układami roślinnymi (oprócz lasów także łąki i pola), istnieje możliwość wkraczania gatunków o zupełnie innej charakterystyce syndynamicznej. Ogół tych gatunków daje pełne spektrum potencjalnych możliwości siedliska.

Wykształcenie fitocenozy o stabilnej strukturze pokrywania wymaga znacznie dłuższego okresu czasu niż analizowane 20-30 lat. Mimo to już teraz można stwierdzić, że rozpatrywane przekształcenia antropogeniczne zbiorowisk leśnych mają charakter sukcesji regeneracyjnej, w której przeważają wspólne dla obu typów nasadzeń mechanizmy rozwojowe determinujące kierunki i tendencje zmian warstwy

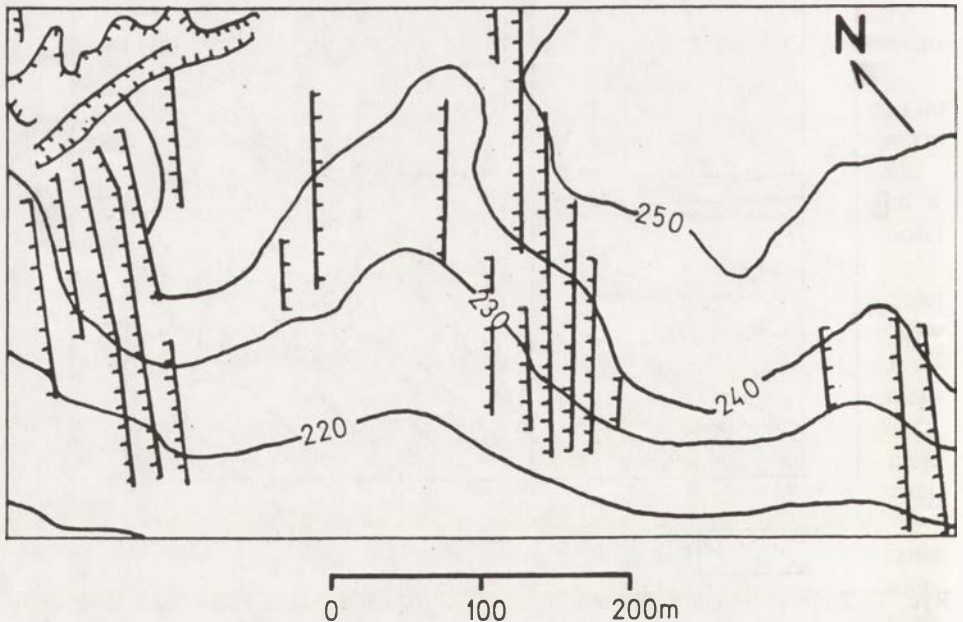


Ryc. 1. Zmiany struktury fitosocjologicznej w trakcie rozwoju lasów modrzewiowych i dębowych  
 A - na podstawie liczby gatunków, B - na podstawie pokrywania gatunków; a - zmiany istotne statystycznie.

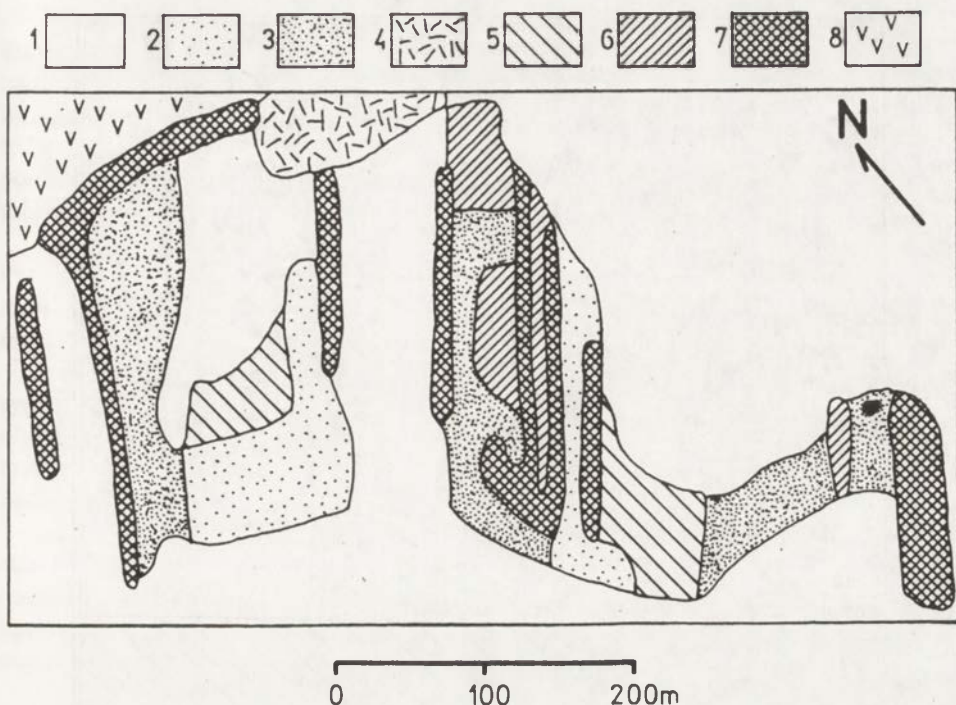
runa, a gatunki budujące drzewostan mimo ich różnego pokroju, odmiennych wymagań ekologicznych i różnego wpływu na właściwości glebowe, mają jedynie nieznaczny wpływ modyfikujący (Roo-Zielińska, Solon 1990).

Następny przykład zmian roślinności dotyczy Garbu Pińczowskiego na wschód od Pińczowa (ryc. 2). Jeszcze przed wojną cały ten teren był użytkowany rolniczo. Po wojnie w związku z erozją gleb i zmianą uprawy roli z konnej na mechaniczną nastąpiło porzucenie pewnej liczby niewielkich, wąskich a długich pól leżących na stokach. Na ich miejscu rozwinęły się różne zbiorowiska roślinne o charakterze antropogenicznym i półnaturalnym (ryc. 3). Podobieństwo florystyczne i charakter ekologiczny gatunków budujących poszczególne fitocenony lokalne wskazuje na występowanie jednego szeregu przemian sukcesyjnych, na który składają się następujące etapy: ugór z *Pastinaca sativa*, faza młodsza ⇨ ugór z *Pastinaca sativa*, faza starsza ⇨ *Arrhenatheretum*, postać z *Centaurea rhenana* ⇨ *Pruno-Crategetum*, postać z *Salvia verticillata* (lub, w przypadku miejsc szczególnie erodowanych i/albo wypasanych — *Inuletum*, postać z *Brachypodium pinnatum*) ⇨ *Pruno-Crategetum*, postać z *Poa nemoralis*.

Wymienione etapy odpowiadają kolejności zaniechania uprawy na poszczególnych obszarach. Najdawniej wyłączono z użytkowania powierzchnie, na których obecnie występują zarośla *Pruno-Crategetum*, postać z *Poa nemoralis*, natomiast obszary zajęte przez fazę młodszą ugorów z *Pastinaca sativa* zostały porzucone 6-7 lat temu.



Ryc. 2. Szkic hipsometryczny fragmentu Garbu Pińczowskiego

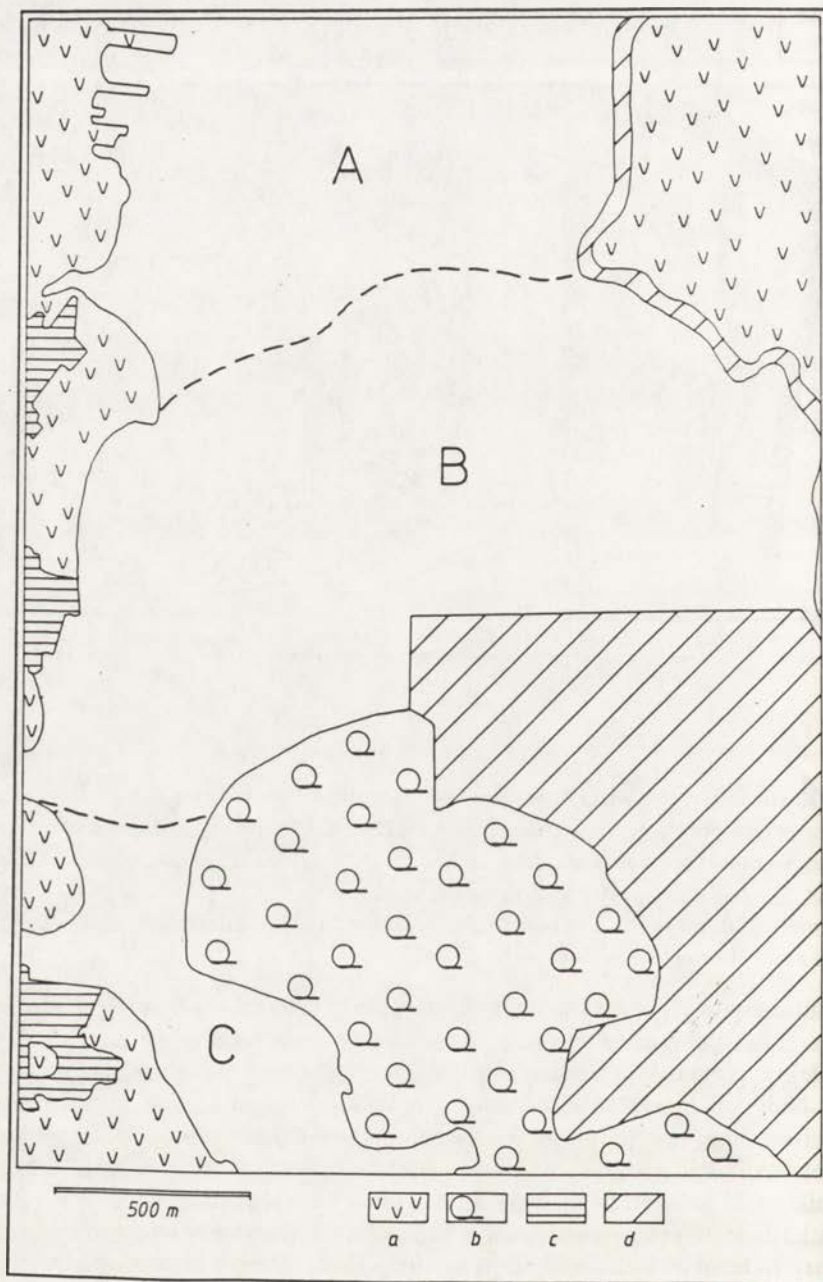


Ryc. 3. Roślinność rzeczywista fragmentu Garbu Pińczowskiego. Stan z 1987 r.

1 - zbiorowiska polne, głównie *Caucalido-Scandicetum*; 2 - odłogi z *Pastinaca sativa*, faza młodsza; 3 - odłogi z *Pastinaca sativa*, faza starsza; 4 - *Arrhenatheretum*, postać z *Centaurea rhenana*; 5 - *Inuletum*, postać z *Brachypodium pinnatum*; 6 - *Pruno-Crategetum*, postać z *Salvia verticillata*; 7 - *Pruno-Crategetum*, postać z *Poa nemoralis*; 8 - inne zbiorowiska, głównie na siedlisku *Quercu-Pinetum*.

W rezultacie powyżej przedstawionych procesów krajobraz roślinny uległ znacznemu wzbogaceniu typologicznemu i skomplikowaniu przestrzennemu.

Kolejny przykład przemian antropogenicznych krajobrazu roślinnego dotyczy doliny Nidy. W latach sześćdziesiątych nastąpiły na tym terenie głębokie zmiany środowiska abiotycznego (głównie osuszenie) w wyniku melioracji. Pociągnęły one za sobą intensyfikację użytkowania ziemi i zmiany roślinności rzeczywistej. W ciągu 24 lat zanikły łąki jednokośne ze związku *Molinion* oraz ekstensywnie wykorzystywane pastwiska *Junco-Cynosuretum*. Zmiany jednostek syntaksonomicznych roślinności, ich struktury i charakteru ekologicznego nie były chaotyczne, lecz w znacznym stopniu uporządkowane przestrzennie (Kostrowicki, Roo-Zielińska, Solon, w druku). Na podstawie zmiany cech strukturalnych roślinności (liczba gatunków, ich pokrywanie i zasobność informacyjna) wyróżniono trzy podstawowe jednostki przestrzenne różniące się dynamiką (ryc. 4).



Ryc. 4. Zróżnicowanie przestrzenne fragmentu doliny Nidy:

a - obszary polne; b - obszary leśne; c - obszary zabudowane; d - rzeka i stawy rybne; A, B, C, - obszary o odmiennej dynamice przemian roślinności trawiastej w ciągu 24 lat.



Pierwsza z nich, leżąca na północy badanego terenu, charakteryzuje się stosunkowo dużą różnorodnością typologiczną i ekologiczną roślinności, gdyż występują tu zarówno murawy piaskowe z rzędu *Festuco-Sedetalia*, różne zbiorowiska łąkowe, jak i turzycowe — np. *Caricetum gracilis*. W wyniku przemian wzrosły w tej jednostce różnice w liczbie gatunków, pokrywaniu i zasobności informacyjnej między poszczególnymi płatami. Dla przykładu, w jednym płacie wartości parametrów strukturalnych zwiększyły się o 160 %, a w sąsiednim, 500 m dalej, spadły o około 40 %.

Druga jednostka, centralna, jest stosunkowo jednorodna syntaksonomicznie. Przeważa tu zbiorowisko *Cirsium canum-Cirsium rivulare*. Charakteryzuje się ona najmniejszymi zmianami, a początkowe różnice między wartościami wskaźników strukturalnych poszczególnych płatów uległy w ciągu 24 lat wyraźnemu zmniejszeniu.

Trzecia jednostka, leżąca na południu analizowanego terenu, również charakteryzuje się dominacją powierzchniową zbiorowiska *Cirsium canum-Cirsium rivulare*. W obrębie tej jednostki tereny o jednakowym natężeniu i kierunku zmian układają się mniej więcej równolegle do skarpy ograniczającej dolinę od zachodu i dużego kompleksu leśnego na wschodzie.

Zmiany roślinności rzeczywistej pociągnęły za sobą nie tylko przekształcenia strukturalne w poszczególnych fitocenozach. Zmianie uległy również wartości większości wskaźników bioindykacyjnych. Łączny rozkład tych zmian jest znacznie mniej uporządkowany przestrzennie i na jego podstawie nie można wyróżnić jednoznacznie obszarów różniących się typem przemian dynamicznych.

W pobliżu koryta rzeki i w części południowo-wschodniej wyraźnie (miejscami nawet o dwie jednostki) wzrósł średni stopień kontynentalizmu, szczególnie na miejscach przesuszonych w wyniku melioracji. Na większości terenu stopień kontynentalizmu spadł (w części zachodniej nawet o ponad 1,5 jednostki), natomiast w części północnej wahania tego wskaźnika nie mają istotnego znaczenia.

Choć teren został znacznie osuszony, to zmiany nie były identyczne na całej powierzchni. W centralnej i południowej części terenu wartość wskaźnika wilgotności spadła o ponad dwie jednostki, natomiast w sąsiedztwie skarpy i w części północnej wartość wskaźnika wilgotności miejscami wzrosła. W tym rejonie w ciągu 24 lat wzrosły również różnice stopnia wilgotności pomiędzy poszczególnymi płatami, podczas gdy na pozostałym terenie różnice te zmalały.

W nieco podobny sposób zmieniała się kwasowość. W północnej części terenu, w pobliżu koryta rzeki na miejscach najsuchszych, zajętych przez murawy piaskowe, wartość wskaźnika zmalała nawet o dwie jednostki, podczas gdy w sąsiadujących płatach łąkowych wzrosła. Również część południowa charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem kierunków zmian — od spadku wartości wskaźnika w okolicach skarpy do wzrostu, nawet przekraczającego 1 jednostkę, w sąsiedztwie lasu. Natomiast w części centralnej występowały jedynie małe zmiany, raczej o charakterze fluktuacji.

Inny charakter mają zmiany wartości wskaźnika zawartości azotu w podłożu. Największy wzrost (do 2,5 jednostki) obserwuje się w części centralnej. Wiąże się to najprawdopodobniej z intensywnym nawożeniem niektórych płatów zbiorowiska *Cirsium canum-Cirsium rivulare* i przemieszczaniem azotu z wodami gruntowymi w kierunku koryta rzeki. Na pozostałym terenie przeważają tendencje spadkowe. Gene-

ralnie na analizowanym terenie wzrosły znacznie różnice w udziale gatunków azotolubnych pomiędzy poszczególnymi płacami roślinnymi.

Powyżej przedstawione przemiany roślinności spowodowały powstanie zasadniczo nowego krajobrazu roślinnego, jak się wydaje znacznie bardziej skontrastowanego, ale jednocześnie uboższego florystycznie i o znacznie niższym stopniu naturalności i odporności.

## PODSUMOWANIE

Przedstawione powyżej przykłady przemian roślinności są typowe dla całego obszaru okolic Pińczowa. Można je schematycznie podzielić na dwie grupy. Pierwsza obejmuje zmiany poszczególnych fitocenoz bez zasadniczych zmian w krajobrazie roślinnym. Tu należą m.in. przemiany składu gatunkowego runa nasadzeń modrzewiowych i dębowych na drodze sukcesji regeneracyjnej, jako reakcji na wycięcie lasu. Druga grupa zmian obejmuje całe krajobrazy roślinne. Może to być spowodowane przede wszystkim zmianami w użytkowaniu ziemi (jak to ma miejsce na Garbie Pińczowskim) lub drastycznym przekształceniem siedlisk (a szczególnie stosunków wodnych i rzeźby), czego przykładem jest m.in. dolina Nidy.

Możliwe jest jednak wyróżnienie obszarów, na których przeważają określone typy zmian roślinności i poszczególne grupy mechanizmów je wywołujących (ryc. 5).

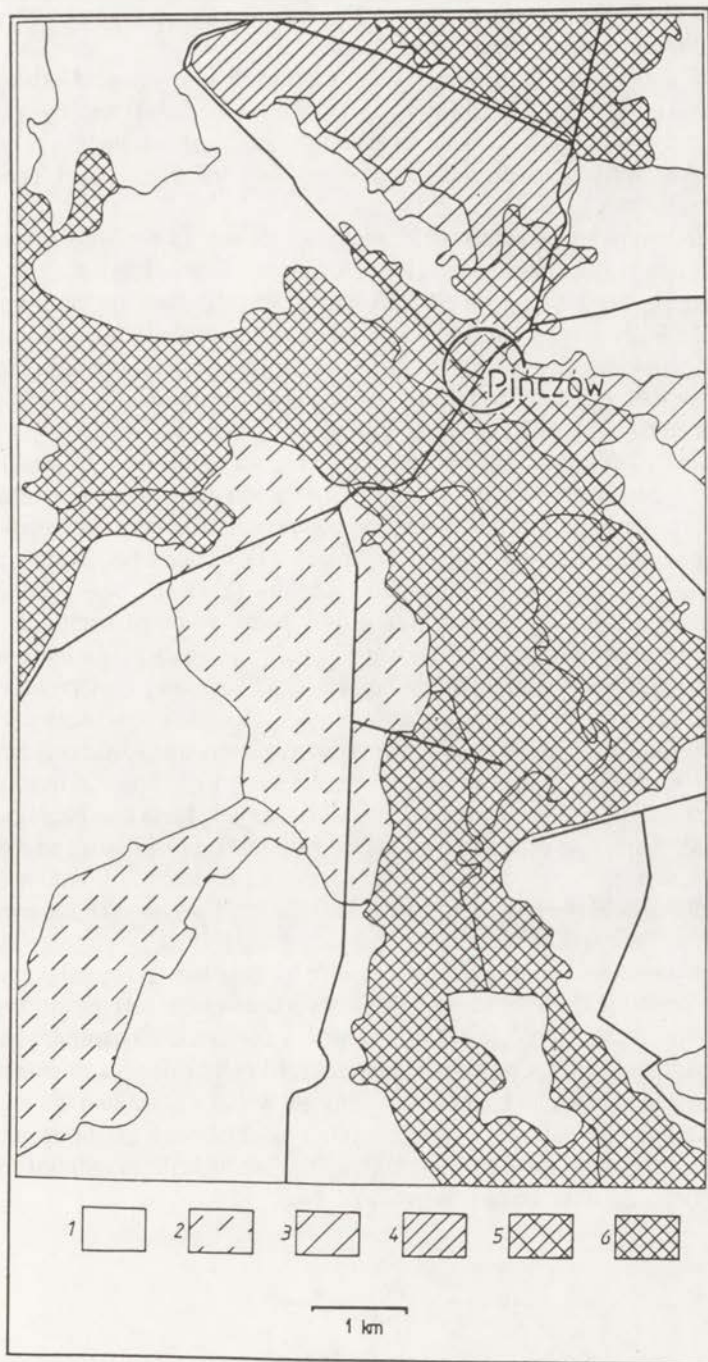
Ogólnie biorąc, na około jednej trzeciej analizowanego terenu nie zaszły w ciągu ostatnich 30-40 lat żadne istotne zmiany w charakterze siedlisk, użytkowaniu ziemi oraz strukturze przestrzennej i charakterze ekologicznym roślinności rzeczywistej. Dotyczy to przede wszystkim jednostek krajobrazowych o charakterze wiejskim, z tradycyjną gospodarką i osadnictwem. Jednocześnie obszary te charakteryzują się stosunkowo wysokim stopniem antropogenicznego odkształcenia roślinności.

W dwóch jednostkach krajobrazowych, obejmujących duże kompleksy leśne przeważa bezpośrednie, eksploatacyjne oddziaływanie antropogeniczne, bez znaczących ingerencji w siedlisko. W rezultacie roślinność podlega okresowemu niszczeniu, a

---

Objaśnienia do ryc. 5.

1 - brak istotnych zmian w siedlisku i użytkowaniu ziemi, brak istotnych zmian w roślinności rzeczywistej, 2 - brak istotnych zmian w siedlisku i użytkowaniu ziemi, zachowanie stałego charakteru krajobrazu roślinnego, odwracalne zmiany w fitocenozach, przewaga procesu sukcesji regeneracyjnej, 3 - brak istotnych zmian siedliskowych, częściowe zaniechanie rolniczego użytkowania ziemi, rozwój zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych na drodze sukcesji progresywnej, podwyższenie zróżnicowania typologicznego, przestrzennego i ekologicznego krajobrazu roślinnego, 4 - niewielkie punktowe zmiany siedliskowe, zmiany użytkowania ziemi, wprowadzanie nowych układów roślinnych, jednoczesne występowanie sukcesji regeneracyjnej i progresywnej, zmiany struktury typologicznej i przestrzennej krajobrazu roślinnego, 5 - niewielkie zmiany siedliskowe w wyniku zabudowy, mechaniczne niszczenie roślinności, rozwój zbiorowisk ruderalnych, ogólna synantropizacja krajobrazu roślinnego, 6 - drastyczna zmiana siedlisk, sposobu użytkowania ziemi i przekształcenie zbiorowisk roślinnych, zmiany inwentarza zbiorowisk, struktury przestrzennej, zwiększenie kontrastów ekologicznych, powstanie nowego krajobrazu roślinnego.



Ryc. 5. Ocena charakteru zmian roślinności rzeczynistej w okolicach Pińczowa w okresie ostatnich 40 lat

następnie odtworzeniu na drodze sukcesji głównie regeneracyjnej. W rezultacie krajobraz roślinny nie ulega większym zmianom.

W dwóch, niewielkich jednostkach krajobrazowych leżących na Garbie Pińczowskim, w wyniku ograniczenia rolniczego użytkowania ziemi nasiliły się procesy sukcesji progresywnej. Spowodowało to zmiany krajobrazu roślinnego, przejawiające się m.in. we wzroście różnorodności typologicznej, ekologicznej i przestrzennej zbiorowisk roślinnych.

Bardziej intensywne oddziaływanie antropogeniczne na roślinność wystąpiło w kolejnej jednostce krajobrazowej, również położonej na Garbie Pińczowskim. Sprowadzało się ono do niewielkiego i punktowego przekształcania siedlisk, zaniechania użytkowania rolnej części terenu oraz formowania nasadzeń leśnych, nie zawsze zgodnych z siedliskiem. Doprowadziło to do powstania nowego krajobrazu roślinnego, jeszcze nie w pełni ustabilizowanego przy jednoczesnej intensyfikacji procesów sukcesji regeneracyjnej i progresywnej.

W jednostce krajobrazowej obejmującej Pińczów głównym czynnikiem przekształcającym charakter roślinności było zwiększenie powierzchni terenów zabudowanych. W rezultacie powiększył się zasięg roślinności ruderalnej i kultywowanej przy jednocześnie postępującej synantropizacji zbiorowisk o charakterze półnaturalnym.

W pozostałych jednostkach krajobrazowych, obejmujących około jednej trzeciej całego badanego terenu i związanych z doliną Nidy, w ciągu ostatnich 30-40 lat nastąpiły głębokie przemiany siedliskowe w wyniku melioracji. Zmianie uległy nie tylko stosunki wodne ale częściowo także powierzchnia ziemi i wierzchnie warstwy gleby. Towarzyszyło temu tworzenie nowych, w pełni antropogenicznych układów łąkowych i intensyfikacja użytkowania. Krajobraz roślinny uległ znacznej zmianie. W szczególności nastąpiła zmiana struktury przestrzennej roślinności z mozaikowej na wyspową, przy jednoczesnym wzroście kontrastowości jej charakteru ekologicznego.

W niniejszym artykule przedstawiono przykłady reakcji roślinności na różne formy oddziaływań antropogenicznych. Nie należy zapominać jednak, że roślinność jest nie tylko wykładnikiem wpływów człowieka, ale również odpowiada na mechanizmy naturalne (jak np. zmiana koryta rzeki).

Ingerencja człowieka jest często niezwykle drastyczna, powoduje zmiany nieodwracalne. Trzeba często kilku pokoleń, aby na miejscu wyciętego lasu znowu pojawił się las.... Taką ingerencję człowieka można porównać do naturalnych katastrof ekologicznych, takich jak np. powodzie, huragany, na które człowiek nie ma wpływu, a pozostaje mu wtedy nie współdziałanie z naturą, ale walka z żywiołem dla jej ocalenia.

Współdziałanie mechanizmów naturalnych i oddziaływań antropogenicznych w kształtowaniu i przemianach roślinności — to już jednak przedmiot odrębnego opracowania (Roo-Zielińska, Solon w druku).

## Literatura

- Kostrowicki A.S., 1966, Stosunki biogeograficzne, [w:] Studia geograficzne w powiecie pińczowskim, Prace Geogr. IG PAN 47, 115-163.
- Kostrowicki A.S., Roo-Zielińska E., Solon J., w druku, Changes of meadow communities — *phytoindicative evaluation* (Nida Valley case study), Phytocoenosis.
- Kostrowicki A., Wójcik Z., 1972, Podstawy teoretyczne i metodyczne oceny warunków przyrodniczych przy pomocy wskaźników roślinnych [w:] Metody oceny warunków przyrodniczych produkcji rolniczej. Biul. KPZK PAN 71, 7- 64.
- Plit J., Roo-Zielińska E., 1990, Phytoindication methods in maps. Geographica Slovenica 1, Lubljana 1990, 77-89.
- Roo-Zielińska E., Solon J., 1988, Phytosociological typology and bioindicator values of plant communities as exemplified by meadows in the Nida Valley, Documents Phytosociologiques N.S.11, 543-554.
- , 1990, Phytosociological typology and phytoindicative value of young oak and larch forest communities near Pińczów (southern Poland), Vegetatio 88, 67-78.
- , w druku, Roślinność jako wyraz procesów naturalnych i oddziaływań antropogenicznych.
- Sobolew L., 1984, Podstawy ekologicznej typologii ziemi, Warszawa PWRiL.

## VEGETATION DYNAMICS AS AN INDICATOR OF THE ANTHROPOGENIC CHANGES IN THE GEOGRAPHICAL ENVIRONMENT (CHOSEN EXAMPLES FROM PIŃCZÓW SURROINDINGS)

### SUMMARY

The subject of this article is vegetation (selected examples) of the Pińczów area. The basic aim is presentation of vegetation dynamics connected with different anthropogenic influences.

An overall analysis of gathered data from the two periods (1961 and 1983-1989) has created basis for research on the vegetation dynamics on the various level of its organization, i.e. from the phytocoenose to the landscape level.

For an analysis of vegetational dynamics different approaches were applied: a) comparison of vegetation maps, b) comparison of floristic contents and values of plant communities bioindices, c) analysis of floristical similarities and relations of succession between communities.

Detailed studies embraced an area of 90 sq.km. situated in the southern parts of Poland, surrounding the town of Pińczów. Within this area three spatial units may be distinguished.

The first unit is constituted by the Nida river valley, the second unit includes the Pińczów Hummock built of chalk marls and the Krzyżanowicki Hummock built of gypsum, third unit includes plains and undulating plains with domination of *Tilio-Carpinetum* and *Ficario-Uletum* habitats.

The presented examples of vegetation transformations are typical for the whole area of Pińczów surroundings. They may be schematically distinguished into two groups. The first embraces changes in various phytocoenoses, without basic changes in the vegetational landscape. They include transformations in the species composition of undergrowth of larch and oak plantations through the regenerational succession, as a reaction to cutting out of forests. The second group of transformations embraces the

whole vegetation landscapes. This may be caused above all by changes in land use (as it happens on the Pińczów Hummock), or a drastical transformation of habitats (and especially of water relations and land relief) — an example of that may be constituted by the valley of Nida river and Gacki area.

In the majority of cases the vegetational transformations are a consequence of a whole complex of causes directly influencing the community and/or causing habitat changes (both those of natural and anthropogenic origin). However, it is possible to distinguish those areas, on which prevailing are determined types of vegetation transformations and various groups of mechanisms causing them.





## REGIONALNE PROJEKCJE LUDNOŚCIOWE W UJĘCIU ALTERNATYWNYM

Projekcje ludnościowe dotyczące poszczególnych krajów lub regionów wykorzystujące z reguły tablice trwania życia i analizę kohortową, były tradycyjnie sporządzane w trzech wariantach: wysokim, niskim i średnim, przy czym ten ostatni zakładał utrzymywanie się w przyszłości aktualnych w okresie opracowywania projekcji wartości wskaźników płodności, umieralności oraz migracji netto. W pozostałych wariantach przyjmowano nieco wyższe lub niższe wartości tych wskaźników, mieszczące się w granicach, uznanych jako prawdopodobne.

W latach osiemdziesiątych ukazało się wiele prac stosujących zespoły założeń o charakterze scenariuszy, zarówno względnie realistycznych, jak i takich, których celem było ukazanie następstw zdarzeń lub warunków ekstremalnych. Na przykład, D. Wolf i in. (1988) przedstawili kilka projekcji zmian liczby i struktury ludności Europy, wprowadzając takie założenia, jak: nadejście nowego wyżu demograficznego (kulminacji urodzeń) około 2000 r., szybki spadek obecnego poziomu płodności, znaczne zmniejszenie się poziomu umieralności związane ze skokowym postępem farmakologii, epidemia AIDS, nowa fala imigracji spoza Europy. Innym stosowanym podejściem jest przyjmowanie jako założeń w projekcjach danych rzeczywistych, odnoszących się do innych krajów lub regionów, o bardziej zaawansowanych procesach demograficznych. W jednej z tego typu prac (Korcelli, Just 1983) przyjęto w projekcjach ludności miejskiej Korei Południowej wartości wskaźników płodności występujące w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych w Japonii.

Projekcje rozwoju ludności Polski do 2030 r., opracowane przez Komitet Nauk Demograficznych i Główny Urząd Statystyczny (Holzer 1990), wprowadzają alternatywne wzorce płodności i umieralności, skupiając uwagę na wynikających z tych założeń zmianach struktury ludności według płci i wieku. Spośród pięciu podstawowych scenariuszy, pierwszy (WO) przedstawia skutki znacznego spadku dzietności (jednej z miar płodności) do poziomu występującego w latach osiemdziesiątych w wielu krajach Europy Zachodniej, przy jednoczesnym przedłużaniu się przeciętnej długości trwania życia. Drugi scenariusz (WI) zakłada wolniejszy i mniejszy niż w poprzednim przypadku spadek dzietności oraz utrzymywanie się na niezmiennym poziomie wskaźników umieralności charakterystycznych dla lat 1981-1985. Kolejny scenariusz (WII) jest oparty o założenie utrzymania prostej zastępowalności pokoleń w okresie objętym projekcją oraz wskaźników umieralności jak w poprzedniej projekcji. W scenariuszu WIII założenia dotyczące płodności były takie same jak w wersji WII,

natomiast wskaźniki umieralności zredukowano w taki sposób, aby do 2020 r. o połowę zmniejszyła się różnica między parametrami trwania życia za lata 1981-1985 dla Polski i Szwecji. Ostatnia z podstawowych wersji projekcji, WIV zakładała wzrost poziomu dzietności oraz spadek umieralności jak w poprzednim scenariuszu.

Pierwszy scenariusz implikuje bardzo powolny wzrost liczby ludności Polski do 40,2 mln w 2011 r., a następnie jej spadek do 38,9 mln w 2030 r. W przypadku drugiego scenariusza odpowiednimi skrajnymi wartościami są: 41,2 mln w 2018 r. oraz 40,8 mln w 2030 r. Kolejne projekcje generują stały wzrost liczby ludności odpowiednio do 43,1 mln, 44,3 mln oraz 46,2 mln w 2030 r. Autorzy omawianego studium uznali za najbardziej korzystny scenariusz VIII i postulowali prowadzenie konsekwentnej polityki ludnościowej zmierzającej do spełnienia się jego podstawowych założeń. Oznaczałoby to utrwalenie się w Polsce modelu rodziny dwudzietnej oraz, w mniejszym stopniu, rodziny trzydzietnej i wymagałoby stymulowania dzietności, a zatem polityki pronatalistycznej. Trendy obserwowane w drugiej połowie lat osiemdziesiątych wskazują bowiem na scenariusze WI, a nawet WO, jako na bardziej prawdopodobne.

Projekcje opracowane w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN (Korcelli, Kupiszewski 1990) dotyczą głównie zmian przestrzennego rozmieszczenia ludności Polski. Ich podstawą jest wieloregionalny model demograficzny (Willekens, Rogers 1978), pozwalający na ujęcie współzależności ruchu naturalnego oraz migracji wewnętrznych, przy zachowaniu dezagregacji ludności według wieku i płci. Dzięki uwzględnieniu pełnej macierzy migracji międzyregionalnych model ten pomija kategorię migracji netto, z reguły stosowaną w bilansach i projekcjach demograficznych, której wartość jako miary przepływu ludności jest bardzo ograniczona (Rogers 1990).

W przytoczonym studium zastosowano trzy układy przestrzenne, a mianowicie: dwuregionalny (podział Polski na obszary miast i wsi), pięcioregionalny (Warszawa, pozostałe miasta województwa stołecznego, wsie województwa stołecznego, pozostałe miasta Polski, pozostałe wsie Polski) oraz podział Polski na 13 regionów (zastosowany wcześniej w pracy: Dziewoński, Korcelli, red. 1981). Pięć spośród tych regionów stanowią województwa zawierające główne aglomeracje miejskie (warszawskie, katowickie, łódzkie, krakowskie i gdańskie), cztery dalsze regiony, leżące w zachodniej połowie kraju, charakteryzują się poziomem urbanizacji zbliżonym do średniego dla całej Polski, natomiast pozostałe cztery regiony we wschodniej i środkowej części kraju można określić jako dość słabo zurbanizowane.

W projekcjach wieloregionalnych, podobnie jak w projekcjach "jednoregionalnych" (takich jak przytoczone wyżej studium Komitetu Nauk Demograficznych PAN), możliwe jest stosowanie hipotetycznych wartości poszczególnych współczynników demograficznych (np. wartości zapożyczonych), a także zespołów hipotetycznych wartości, tzn. scenariuszy demograficznych. W opracowaniu wykonanym w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN przyjęto jednak jako podstawę projekcji dane rzeczywiste, tzn. obserwowane w pięcioletnich odstępach czasu, w tym przypadku w latach 1978, 1983 i 1988. Pełne zespoły danych dla

wymienionych lat są interpretowane jako opisujące alternatywne systemy demograficzne i stanowiące podstawę serii projekcji.

Podejście takie ma dwie podstawowe zalety w porównaniu z podejściem "scenariuszowym". Po pierwsze, eliminuje ono niezgodności między wartościami poszczególnych współczynników demograficznych (płodność, śmiertelność, migracja), które to niezgodności powstają wówczas, gdy wspomniane wartości mają charakter hipotetyczny. Po drugie, budowa serii projekcji rozpoczynających się w różnych punktach czasu (w tzw. latach bazowych) pozwala na analizę i ocenę poszczególnych projekcji, w tym projekcji najnowszych, przyjmowanych z reguły jako podstawa różnych decyzji i planowania.

Ujemną cechą prezentowanego podejścia jest to, że nie pozwala ono na testowanie teoretycznych koncepcji rozwoju ludności. W tym miejscu można jednak przytoczyć następujące stwierdzenie wybitnego demografa i socjologa N. Keyfitza (1982, s.30): "Biorąc pod uwagę brak prawdziwie behawioralnych metod szacowania przyszłych zdarzeń nie możemy sobie pozwolić na lekceważenie możliwości ekstrapolowania obserwowanych regularności w przyszłość". Możliwe jest jednak częściowe wyeliminowanie omawianego ograniczenia, polegające na wykonaniu szczegółowych projekcji wartości poszczególnych współczynników demograficznych, przeprowadzeniu analizy ich zgodności, a następnie wprowadzeniu uzyskanych trajektorii do projekcji zmian liczby ludności. Wymaga to niewątpliwie odrębnego, pracochłonnego studium. Łatwiejszym zadaniem jest zapewne wyeliminowanie innego mankamentu modeli wieloregionalnych, a mianowicie pomijaniu w projekcjach migracji zagranicznych.

Aby wyniki projekcji opartych o serię czasową danych rzeczywistych mogły być interesujące i poddające się jednoznacznej interpretacji, powinny występować istotne różnice między wartościami poszczególnych współczynników demograficznych, rejestrowanych w kolejnych punktach wyjściowych. Dane dotyczące dziesięciolecia 1978-1988 spełniają całkowicie ten warunek. W tym okresie wystąpiły bowiem w Polsce bardzo znaczne zmiany, tak na poziomie płodności, jak i natężenia migracji wewnętrznych, związane niewątpliwie z zachodzącymi wówczas procesami społecznymi, politycznymi i ekonomicznymi.

W latach siedemdziesiątych nastąpił w Polsce wzrost wskaźników płodności ludności w porównaniu z poprzednim dziesięcioleciem, przy czym zwiększyły się różnice pod względem tempa reprodukcji ludności miejskiej i wiejskiej. W trzeciej połowie lat siedemdziesiątych wartości współczynnika dzietności ustabilizowały się na poziomie 2,200-2,300. W 1978 r. wynosił on 2,250, przy czym w miastach 1,779, a na wsi 3,042. W ciągu następnych kilku lat wystąpił niespodziewany, nienotowany w skali europejskiej wzrost poziomu płodności kobiet w Polsce, przy czym zjawisko to dotyczyło ludności miejskiej. Kulminacja tego trendu przypadła na rok 1983; wartości współczynnika dzietności osiągnęły wówczas: dla ludności ogółem 2,416, ludności miast 2,137, ludności wsi 2,905. Demografowie przedstawili kilka różnych hipotez na temat przyczyny tego zjawiska, próbując tłumaczyć jego wystąpienie czynnikami socjologicznymi (powrotem do rodziny i religii jako nadrzędnych wartości w sytuacji kryzysu systemu społeczno-politycznego i gospodarki), ekonomicznymi (zmiany

wzorców konsumpcyjnych w sytuacji kryzysu, wprowadzenie płatnych urlopów wychowawczych), a także czynnikami społeczno-demograficznymi (wkroczenie w stadium zakładania rodzin nowego pokolenia). Od tego czasu notuje się jednak szybki spadek ogólnego poziomu płodności oraz stopniowe wyrównywanie się wskaźników dla miast i wsi. W 1988 r. odpowiednie wartości wyniosły: 2,126; 1,860 oraz 2,579, a więc poniżej poziomu z końca lat siedemdziesiątych (z wyjątkiem wartości dla miast), a w 1989 r.: 2,078; 1,817 i 2,506; wykazują one zatem dalszy wyraźny trend spadkowy, tym razem zgodnie z tendencjami występującymi w większości krajów europejskich. Wartość współczynnika reprodukcji ludności Polski netto w 1988 r. (1,009) była na poziomie oznaczającym prostą zastępowalność pokoleń, lecz już w 1989 r. spadła poniżej tego poziomu, wynosząc 0,982 (w 1978 r. 1,035; w 1983 r. 1,141).

O ile wskaźniki reprodukcji ludności Polski wykazywały w analizowanym okresie początkowo szybki wzrost, a następnie znaczny spadek, poziom migracji wewnętrznych zmniejszał się systematycznie, chociaż w malejącym tempie. Wartość współczynnika migracji wewnętrznych (liczba migracji na 1000 mieszkańców) spadła z 27,7 w 1978 r. do 19,7 w 1983 r. oraz 16,8 w 1988 r. (15,6 w 1989 r.), co w liczbach bezwzględnych oznaczało zmniejszenie się liczby migracji wewnętrznych (między miastami i gminami) z 964 tys. w 1978 r. do 722,5 tys. w 1983 r. i 699,5 tys. w 1988 r. (596,5 tys. w 1989 r.). Spadek ten interpretuje się jako wynik zmniejszenia zatrudnienia (zwłaszcza w przemyśle), upadku budownictwa mieszkaniowego (zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich), jak również przekształceń struktury wieku ludności — zmniejszeniem się w latach osiemdziesiątych udziału jak i liczby ludności w grupie wieku 20-29 lat, charakteryzującej się najwyższymi wskaźnikami mobilności przestrzennej (Korcelli 1989). Czynnikiem spadku poziomu migracji wewnętrznych mogło być także zwiększenie się wielkości emigracji za granicę z około 30 tys. do około 100 tys. rocznie, związek ten nie jest jednak oczywisty, bowiem gros emigrantów przypadło na duże aglomeracje miejskie, stanowiące główne obszary docelowe w migracjach wewnętrznych.

Poziom trzeciego z podstawowych czynników demograficznych, a mianowicie współczynnika umieralności, wykazywał także zmienność w latach 1978-1988, jednak nie na tyle znaczną, aby tłumaczyła ona różnice między przebiegiem poszczególnych, omawianych tu projekcji. Przeciętne trwanie życia mężczyzny w Polsce, będące jednym z najniższych w Europie, zmniejszało się z 67,27 lat w 1978 r. do 67,04 lat w 1983 r. i 66,76 lat w 1988 r., natomiast w odniesieniu do populacji kobiet wskaźnik ten wzrósł odpowiednio z 75,02 do 75,16 i 75,45 lat. Tak więc zjawisko nadumieralności mężczyzn, charakterystyczne zwłaszcza dla krajów Europy środkowo-wschodniej i wschodniej, uległo w Polsce w tym czasie nasileniu.

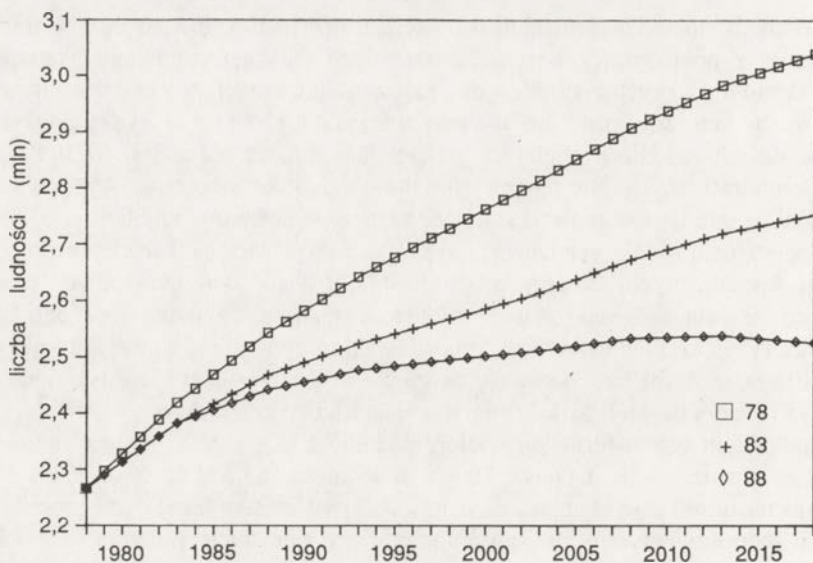
Ogólna liczba ludności Polski, wynikająca z ekstrapolacji wskaźników płodności, umieralności oraz migracji wewnętrznych, ujętych w podziale na 5-letnie grupy wieku ludności, wzrastałaby najszybciej przy przyjęciu jako wyjściowych danych za 1983 r. Osiągnęłaby ona mianowicie 41,7 mln w 2000 r. i 48,5 mln w 2030 r., a więc więcej niż w projekcji WIV Komitetu Nauk Demograficznych. Tak znaczna dynamika odzwierciedla wystąpienie w 1983 r. kulminacji wyżu urodzeń oraz znacznego spadku poziomu migracji z obszarów o wysokich wartościach przyrostu naturalnego ludności

do regionów o stosunkowo niskich wartościach przyrostu (głównie dużych miast) w porównaniu z poziomem z lat siedemdziesiątych. Z kolei, wynikiem ekstrapolacji danych demograficznych z 1988 r., przy zastosowaniu modelu wieloregionalnego, jest wzrost liczby ludności Polski do 40,2 mln w 2000 r. i 44,1 mln w 2030 r. Są to liczby zbliżone do odpowiednich wielkości generowanych przez scenariusz WIII Komitetu Nauk Demograficznych. Nie można ich jednak traktować jako prognozy, bowiem nie uwzględniają one bardzo prawdopodobnego dalszego spadku w najbliższych latach (a być może wzrostu w dalszych latach) wskaźników płodności, a także ujemnego bilansu migracji zagranicznych. W projekcjach Komitetu Nauk Demograficznych wprowadzono co prawda założenie dotyczące tego ostatniego czynnika, jest ono jednak nierealne. Przyjęto mianowicie stałą wartość salda migracji zagranicznych wynoszącą minus 20 tys. osób rocznie, o połowę mniej niż w latach siedemdziesiątych i zaledwie około 1/5 rzeczywistej wielkości emigracji w latach osiemdziesiątych.

Zasadniczym celem projekcji wieloregionalnych jest jednak analiza zmian przestrzennego rozmieszczenia ludności. Projekcja wykonana na podstawie danych z 1978 r. wskazuje na implikacje charakterystycznego dla lat siedemdziesiątych procesu koncentracji ludności Polski w dużych aglomeracjach miejskich. Ilustrują to trajektorie zmian liczby i udziału ludności województwa stołecznego (ryc. 1 i 2). Zgodnie z omawianą projekcją łączny udział województw: stołecznego, katowickiego, łódzkiego, krakowskiego i gdańskiego w ogólnej liczbie ludności Polski wzrósłby z 26,9% w 1978 r. do 29,2% w 1988 r. i 30,8% w 2018 r. Wzrost ten następowałby jedynie nieznacznie kosztem regionów zachodniej Polski, których udział zmniejszyłby się odpowiednio z 38,5% do 37,8% oraz 37,0%. Poważniejszy spadek udziału przypadłby natomiast na regiony wschodniej i środkowej Polski; z 34,7% w 1978 r. do 33,0% w 1988 r. oraz 32,3% w 2018 r.

Zmniejszenie się migracji ze wsi do miast oraz z małych i średnich miast do dużych aglomeracji miejskich w latach osiemdziesiątych jest odzwierciedlone w projekcjach rozpoczynających się w latach 1983 i 1988. Wskazują one na stopniowe przejście od procesu przestrzennej koncentracji ludności w układzie makroregionalnym do stabilizacji, a następnie przestrzennej dekoncentracji. Zgodnie z projekcją rozpoczynającą się w 1983 r., udział w ogólnej liczbie ludności Polski pięciu najgęściej zaludnionych i najsilniej zurbanizowanych województw wyniósłby 27,2% w 1989 r. i 27,1% w 2018 r., natomiast projekcja oparta o dane z 1988 r. określa ten udział odpowiednio na 27,0% oraz 26,6%. Niektóre z tych województw, w tym stołeczne, zarejestrowałyby pokaźny spadek udziału, przy minimalnym wzroście bezwzględnej liczby mieszkańców (ryc. 1 i 2).

Stabilność przestrzennej struktury ludności Polski w układzie makroregionalnym, ukazana w projekcjach rozpoczynających się w latach 1983 i 1988, ma źródło w występującym w poprzednim dziesięcioleciu zjawisku wzajemnego równoważenia się przepływów migracyjnych oraz międzyregionalnych różnic w poziomie przyrostu naturalnego. W latach dziewięćdziesiątych, a zwłaszcza w drugiej ich połowie, równowaga ta może jednak ponownie ulec zachwianiu w wyniku działania czynników demograficznych, jak i sił ekonomicznych. Po pierwsze, grupa wieku ludności charakteryzującej się największą mobilnością będzie o około 1/4 liczniejsza niż w latach osiemdziesiątych. Po drugie, zmiany ekonomiczno-społeczne na wsi będą zapewne

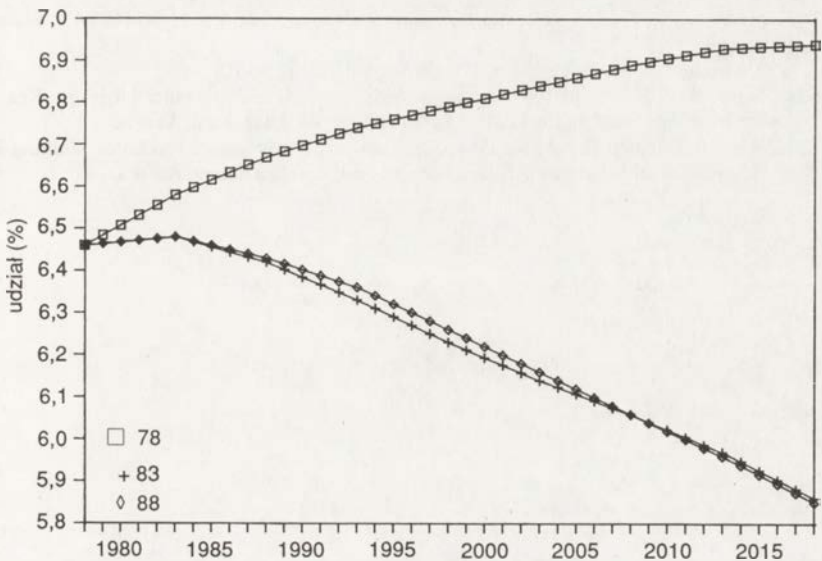


Ryc. 1. Projekcje zmian liczby ludności województwa stołecznego

stopniowo prowadziły do zwiększania się średniej powierzchni i spadku liczby gospodarstw rolniczych, co spowoduje wzrost liczby potencjalnych migrantów. Po trzecie, wystąpi prawdopodobnie polaryzacja w zakresie poziomu rozwoju regionalnego. Niektóre duże aglomeracje miejskie (zwłaszcza warszawska, poznańska i gdańska), jak i regiony o określonych walorach środowiska i infrastruktury, mają znacznie większe szanse przyciągnięcia kapitału i generowania nowych miejsc pracy niż pozostałe obszary. Z kolei, wiele małych i średnich miast może utracić bazę ekonomiczną. Przyczyni się to do wzrostu wielkości migracji, których skalę określą międzyregionalne dysparytety na rynku pracy oraz dostępność mieszkań.

Przewidywany wzrost wielkości migracji ludności wywodzącej się ze wsi, małych miast i regionów peryferyjnych, przyczyni się zapewne do dalszego spadku wartości wskaźników płodności i dzietności w skali całej Polski. Wartości te są bowiem tradycyjnie ujemnie skorelowane z wielkością miasta, wykształceniem ludności, stopniem rozwoju ekonomicznego, łatwością kontaktów ze światem zewnętrznym. Jest także wielce prawdopodobne utrzymanie się emigracji z Polski w latach dziewięćdziesiątych na poziomie nie niższym niż 50-80 tys. osób rocznie (Korcelli 1991). Nawet przy założeniu spadku wskaźników śmiertelności, łącznym efektem tych procesów będzie bardzo powolny przyrost liczby ludności Polski w najbliższych dziesięcioleciach, być może mieszczący się w polu wyznaczonym przez scenariusz WO i WI studium Komitetu Nauk Demograficznych PAN (Holzer 1990). Tego typu prognozy mają rzeczywiście charakter warunkowy, nie uwzględniają bowiem możliwości wystąpienia nowych postaw i wartości w dużym pod względem liczebności i być może dynamicznym pokoleniu Polaków urodzonych w latach siedemdziesiątych.

Powyższa dyskusja wskazuje na znaczenie migracji jako czynnika kształtującego



Ryc. 2. Projekcje zmian udziału województwa stołecznego w liczbie ludności Polski

nie tylko zmiany w przestrzennej strukturze ludności, lecz również zmiany wielkości i struktury ludności w skali kraju. Projekcje i prognozy demograficzne powinny zatem w sposób możliwie systematyczny śledzić efekty przepływów ludności, zarówno migracji wewnętrznych, jak i migracji zagranicznych. Prezentowane wyniki sugerują także, iż projekcje opracowane na podstawie serii czasowych danych rzeczywistych są istotnym uzupełnieniem projekcji stosujących założenia typu scenariuszowego. Pojedyncze projekcje bazujące na najnowszych dostępnych danych odbiegają z reguły w bardzo znacznym stopniu od zmian rzeczywistych. Porównawcza analiza serii projekcji, prowadząca do uchwycenia efektów współzależności różnych zjawisk, może natomiast pozwolić na znaczne zawężenie zakresu prawdopodobieństwa wystąpienia określonych zmian.

### Literatura

- Dziwoński K., Korcelli P., 1981, Studia nad migracjami i przemianami systemu osadniczego w Polsce, Prace Geogr. IGiPZ PAN 140, Ossolineum, Wrocław.
- Holzer J.Z., 1990, Perspektywy demograficzne Polski do roku 2030. Projekcje studialne - założenia, wyniki liczbowe, wnioski. Monogr. i Oprac. SGPiS, 300, Warszawa.
- Keyfitz N., 1982, Can theory improve population forecasts? Working Paper 82-39, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.
- Korcelli P., 1988, Migration trends and regional labour market change in Poland. Geogr. Pol. 54, 5-17.
- Korcelli P., 1991, International migration in Europe: Polish perspective, IGiPZ PAN, Warszawa (maszynopis).
- Korcelli P., Just., 1983, Metropolitan growth and population development at the national level. Reg. Dev. Dial. 4, 1-38.

- Korcelli P., Kupiszewski K., 1990, Wieloregionalna analiza zmian ludności Polski. IGiPZ PAN, Warszawa (maszynopis).
- Rogers A., 1990, Requiem for the net migrant. *Geogr. Analysis* 22, 283-301.
- Willekens F., Rogers A., 1978, Spatial population analysis: methods and computer programs. Res. Rep. 78-18, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.
- Wolf D. et al., 1988, Population futures for Europe: an analysis of alternative scenarios. Working Paper 88-46, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.



## ALTERNATIVE REGIONAL POPULATION PROJECTIONS

### SUMMARY

The paper introduces a series of multiregional demographic projections for Poland, based upon data for: 1978, 1983 and 1988. Such an approach, as opposed to one consisting in using hypothetical data (i.e. scenarios) is advocated when observed patterns of migration, fertility, and mortality exhibit considerable temporal variations.

Such was the case of Poland during 1978-1988. Since spatial mobility of the population is expected to increase again within several years, the most recent (1988-based) projection should not be treated as a forecast even in a short term. It is more likely that spatial population redistribution in Poland, to be observed during the late 1990s, may be more accurately predicted by one of the earlier projections.



## ÓŚRODKI AKTYWNOŚCI GOSPODARCZEJ W POLSCE

Aktywność gospodarcza wykazuje znaczny stopień koncentracji przestrzennej. Tutaj podjęto próbę analizy roli i rangi głównych ośrodków aktywności gospodarczej na podstawie dostępnych danych o rozmieszczeniu różnych rodzajów działalności. Celem opracowania jest m.in. ustalenie udziału poszczególnych miast i ich hierarchii, co może być przydatne w rozważaniach na temat struktury terytorialnej i podziału administracyjnego kraju.

### KONCENTRACJA LUDNOŚCI

Charakterystykę aktywności gospodarczej wypada zacząć od podmiotu działalności — ludności. Jej rozmieszczenie i skupianie się w miastach warunkuje bowiem koncentrację aktywności gospodarczej. Procesy koncentracji ludności i koncentracji działalności są współzależne i prowadzą do wzrostu znaczenia miast kosztem pozostałych obszarów kraju.

Według stanu z 1 I 1990 miasta zajmowały 20 383 km<sup>2</sup>, tj. 6,5% powierzchni kraju. Zamieszkiwało je 23,4 mln osób, tj. 61,6% ludności Polski. Na 1 km<sup>2</sup> powierzchni miast przypadało więc 1147 osób, tj. prawie 10 razy więcej, niż średnio w kraju, a 23 razy więcej, niż na terenach wiejskich. Na tych ostatnich bowiem średnia gęstość zaludnienia wynosiła niecałe 50 osób na 1 km<sup>2</sup>.

W rzeczywistości koncentracja przestrzenna ludności jest jeszcze większa, bo w granicach miast znajdują się rozległe tereny rolne i leśne, a w okręgach przemysłowych także tereny eksploatacji górniczej, hałdy i zwałowiska odpadów. Zabudowa miejska zajmuje tylko około 35% powierzchni miast, czyli zagęszczenie ludności jest tam około 30 razy większe od średniego krajowego, a około 67 razy przewyższa gęstość zaludnienia obszarów wiejskich.

W ciągu dnia koncentracja ludności w miastach jeszcze wzrasta dzięki dojazdom do pracy i nauki oraz dzięki napływowi interesantów, załatwiających w miastach różne sprawy bytowe (zwłaszcza zakupy) i urzędowe. W miastach skupia się też większość cudzoziemców oraz nie zameldowani nigdzie przedstawiciele marginesu społecznego.

Jeśli uwzględnić wszystkie dojazdy do pracy, do nauki i jednorazowe mieszkańców wsi, to można przypuszczać, że w miastach w dni robocze znajduje się dodatkowo 3-4 mln osób. Daje to ogólną liczbę około 27 mln osób przebywających w miastach, czyli 71% ludności Polski. Jest to bardzo wysoki wskaźnik koncentracji przestrzennej

aktywności ludzkiej. Przebywający w miastach przejawiają bowiem zwykle jakąś aktywność, chociażby w postaci korzystania z usług, rozrywek, zwiedzania itd.

Ogromną koncentrację ludności widać najbardziej w dzielnicach śródmiejskich większych miast, gdzie występują już zatory komunikacyjne typowe dla wielkich metropolii krajów silnie zmotoryzowanych, a nawet trudności w poruszaniu się po chodnikach. Liczba osób przebywających w ciągu dnia w dzielnicach śródmiejskich sięga kilkudziesięciu tysięcy na 1 km<sup>2</sup>, w wyniku zagęszczenia miejsc pracy, nauki, urzędów i usług.

Koncentracja ludności i działalności w miastach jest wynikiem trwającego od 1945 r. procesu urbanizacji, w wyniku którego cały przyrost zaludnienia skupił się w miastach. Obszary wiejskie łącznie nie wykazują przyrostu zaludnienia, jedynie przemieszczanie (ubytek ludności w większości gmin, przyrost w gminach podmiejskich, podkarpackich i karpaccich). Na obszarze miast natomiast (w ich obecnych granicach) zaludnienie wzrosło z około 9 mln w 1946 r. do 23,4 mln w końcu 1989 r. tj. 2,6 raza.

Szczególnie szybko rosły miasta duże i średnie (także przez inkorporację terenów podmiejskich), podczas gdy wiele małych miasteczek wykazuje stagnację, a niektóre nawet ubytek ludności. Sto największych miast skupia 40,3% ludności Polski i prawie 2/3 ludności miejskiej. W tej liczbie jest 46 miast wojewódzkich, trzy najmniejsze (Skierniewice, Ciechanów i Sieradz) zajmują dalsze pozycje. Koncentracja ludności w dużych miastach wzrasta, 10 największych miast skupiało w 1988 r. 17% zaludnienia Polski, gdy w 1946 r. tylko 9,65%. Jedna czwarta mieszkańców Polski żyje w 24 największych miastach, które w granicach administracyjnych zajmują tylko 1,4% powierzchni kraju, a ich faktyczna zabudowa stanowi prawdopodobnie około 0,5% terytorium Polski.

Wielkie miasta były najbardziej atrakcyjne dla imigrantów ze względu na koncentrację miejsc pracy i budownictwa mieszkaniowego. Koncentracja przyrostu zaludnienia jest znacznie większa, niż koncentracja ludności. Dziesięć największych miast skupia 17% ludności Polski, podczas gdy 10 miast o najwyższym przyroście zaludnienia skupia ponad 28% tego przyrostu. Sto miast o najwyższych wartościach skupia 40,3% ludności i 66,9% przyrostu zaludnienia. Wśród 100 miast o największym przyroście zaludnienia nie ma 5 miast wojewódzkich (Ciechanów, Skierniewice, Sieradz, Wałbrzych, Przemyśl), są natomiast takie miasta, jak Bolesławiec, Kołobrzeg, Police, Świdnik, Świnoujście i Zgorzelec, które nie należą do 100 największych, ale cechowały się dużym napływem ludności ze względu na odbudowę ze zniszczeń wojennych lub lokalizację przemysłu.

## KONCENTRACJA BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO

Budownictwo mieszkaniowe w największym stopniu skupiło się w miastach zniszczonych przez wojnę oraz w miastach o silnych bodźcach rozwojowych. Do takich bodźców należały lokalizacje wielkich zakładów przemysłowych. Stąd wśród miast najszybciej rozbudowywanych przeważają ośrodki przemysłowe, a następnie administracyjne.

Uwzględniono tu przyrost zasobów mieszkaniowych w latach 1950-1984, dla którego istnieją porównywalne dane. Połowa całego przyrostu zasobów mieszkaniowych skupiła się w 62 miastach. W zasadzie przyrost liczby mieszkań powinien być proporcjonalny do przyrostu zaludnienia, jednak zaznacza się nienadążanie budownictwa. Na 10 pierwszych miast, które skupiły 28,1% przyrostu zaludnienia, przypada tylko 24,8% przyrostu liczby mieszkań, na 100 miast skupiających 67% przyrostu zaludnienia — 57,5% przyrostu liczby mieszkań. Różnica wynika głównie z rozmiarów budownictwa mieszkaniowego na wsi i w małych miastach, gdzie zwiększają się zasoby mieszkaniowe mimo stagnacji ludnościowej.

Niektóre miasta zajmują znacznie wyższe pozycje w zakresie budownictwa, niż pod względem przyrostu ludności. Odnosi się to do ośrodków przemysłowych, w których starano się poprawić warunki dotychczasowym mieszkańcom, np. w Częstochowie, Katowicach, Bytomiu, Chorzowie, Dąbrowie Górniczej, Rybniku, Sosnowcu, Wałbrzychu. Odwrotna sytuacja jest tam, gdzie przyrost zaludnienia znacznie wyprzedza tempo budownictwa mieszkaniowego; tam sytuacja mieszkaniowa pogarsza się, np. w Elblągu, Głogowie, Olsztynie, Ostrołęce, Siedlcach, Suwałkach, Wrocławiu i Zielonej Górze. W niektórych miastach, np. w Bełchatowie i Głogowie, duża liczba imigrantów zamieszkuje w hotelach robotniczych.

## KONCENTRACJA ZATRUDNIENIA

Najważniejszym miernikiem aktywności gospodarczej powinna być liczba zatrudnionych, ponieważ każda działalność wymaga pracy. Polska statystyka dokładnie rejestrowała zatrudnienie w gospodarce uspołecznionej, mniejszą wagę przywiązywała do sektora prywatnego, który do niedawna był marginesem gospodarczym (poza rolnictwem). Zresztą gospodarka nieuspołeczniona starała się unikać objęcia ewidencją ze względów fiskalnych. Tym bardziej odnosi się to do tzw. drugiego obiegu gospodarczego, działającego na granicy legalności lub poza prawem.

Uwzględniono więc zatrudnienie w gospodarce uspołecznionej według stanu z 1984 r., kiedy sektor prywatny nie miał jeszcze wielkiego znaczenia w miastach, i uszeregowano miasta według liczby zatrudnionych. Miejsca pracy są bardziej skoncentrowane, niż miejsca zamieszkania. W 10 największych miastach mieszkało 17% ludności Polski, natomiast skupiało się tam 23,4% miejsc pracy w gospodarce uspołecznionej. W 100 największych miastach mieszkało 40,3% ludności Polski, gdy w 100 miastach o największej liczbie miejsc pracy pracowało 55% zatrudnionych w gospodarce uspołecznionej.

Są duże różnice między obu listami miast. Wśród miast o największym zatrudnieniu brak satelitarnych miast sypialnych, jak Legionowo, Otwock, Sopot, Wejherowo, oraz miast, których główne zakłady pracy znajdują się poza granicami miasta, jak Bełchatów, Głogów i Żory. Odwrotnie jest w ośrodkach przemysłowych, gdzie liczba miejsc pracy zwykle przewyższa miejscowe zasoby siły roboczej i przyciąga dojeżdżających spoza miasta. Sytuacja taka występuje zwłaszcza w południowo-wschodniej Polsce (przykładami są Jasło, Sanok, Jarosław, Dębica i Gorlice, które znalazły się na liście największych ośrodków zatrudnienia, choć nie ma

ich wśród 100 największych ludnościowo miast). W przypadku Gorlic różnica między obu listami wynosi aż 51 pozycji.

Wśród największych ośrodków pracy brak jest niektórych miast wojewódzkich, zwłaszcza z terenu dawnego Królestwa Kongresowego, są natomiast liczne ośrodki przemysłowe, szczególnie z Górnego Śląska i Małopolski, zatrudniające duże grupy dojeżdżających. Skupienie tych miast na południu świadczy o znacznej dysproporcji w rozmieszczeniu miejsc pracy poza rolnictwem i o dominacji przemysłu w strukturze zatrudnienia.

## KONCENTRACJA PRZEMYSŁU

Przemysł jest tym działem gospodarki, który najsilniej wpływa na koncentrację przestrzenną wszelkiej działalności gospodarczej. Lokalizacja większych zakładów przemysłowych pociągała za sobą koncentrację budownictwa mieszkaniowego, napływ imigrantów i rozbudowę usług. Stworzenie jednego miejsca pracy w przemyśle zwiększało zaludnienia miasta średnio o 4 osoby: na 1 pracującego w przemyśle przypada 1 niepracujący członek rodziny, 1 zatrudniony w innych działach gospodarki i 1 członek jego rodziny.

Rozmieszczenie przemysłu można mierzyć różnymi miernikami, najczęściej uwzględnia się zatrudnienie, wartość produkcji i wartość środków trwałych. Tutaj uwzględniono zatrudnienie i wartość produkcji sprzedanej w 1984 r. w przemyśle uspołecznionym. Nie zmienia to ogólnego obrazu rozmieszczenia, bo przemysł ten skupiał około 92% miejsc pracy, 98,7% wartości środków trwałych i dostarczał 95% produkcji czystej przemysłu.

Udziały miast w zakresie poszczególnych mierników różnią się, dlatego uszeregowano je według średniego udziału, będącego wypadkową udziału w zatrudnieniu i wartości produkcji sprzedanej. Niestety brak było równoległych danych o wartości środków trwałych przemysłu w tych miastach. Według powyższego obliczenia połowa potencjału przemysłowego Polski skupia się w 57 miastach. Gdyby uwzględnić wartość środków trwałych, stopień koncentracji byłby jeszcze wyższy, gdyż skupiony w tych miastach przemysł ciężki odznacza się wysoką kapitałochłonnością.

Wśród 57 największych ośrodków przemysłowych jest 29 miast wojewódzkich i 28 innych miast, z czego aż 18 z województwa katowickiego. Przemysł w największym stopniu przyczynia się do przestrzennej koncentracji ludności i miast. Wszystkie aglomeracje miejskie w Polsce zawdzięczają swoje powstanie i szybki rozwój działalności przemysłowej. Również wszystkie najszybciej obecnie rosnące miasta cechują się dominacją funkcji przemysłowej.

## KONCENTRACJA BUDOWNICTWA

Budownictwo jako dział gospodarki narodowej skupia się w jeszcze wyższym stopniu w najbardziej dynamicznych ośrodkach miejskich, ponieważ tu koncentrują się inwestycje przemysłowe, transportowe, usługowe i związana z nimi budowa osiedli mieszkaniowych.

Statystyka miast dostarcza danych o zatrudnionych w budownictwie. Rozmieszczenie zatrudnienia nie odpowiada ściśle rozmieszczeniu działalności budowlanej, bo przedsiębiorstwa budowlane prowadzą często prace poza swoją siedzibą, a zatrudnienie jest rejestrowane w siedzibie przedsiębiorstwa.

Według danych z 1984 r. połowa ogółu zatrudnionych w uspołecznionym budownictwie Polski skupiała się w 26 miastach. Na wysoki stopień koncentracji wpływają zarządy, biura projektowe i placówki usługowe budownictwa, które skupiają się w większych miastach.

Spośród tych 26 miast 19 jest siedzibami województw, co świadczy o silnym związku budownictwa z ośrodkami dyspozycyjnymi. Wśród 7 pozostałych miast jest 6 dużych ośrodków przemysłowych Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Ta największa aglomeracja miejsko-przemysłowa Polski skupia więc nadal największy potencjał budowlany, mimo wszystkich prób jej deglomeracji.

## KONCENTRACJA TRANSPORTU I ŁĄCZNOŚCI

Transport i łączność obsługują ludność i wszystkie działy gospodarki, toteż są z nimi przestrzennie związane. Działalność transportu skupia się przede wszystkim w większych miastach i ośrodkach przemysłowych. Hierarchia węzłów komunikacyjnych odbiega jednak znacznie od hierarchii wielkościowej miast. Połowa zatrudnionych w transporcie i łączności skupia się w 61 miastach. Przyjęto kryterium zatrudnienia, ponieważ brak innego syntetycznego miernika obrazującego różnorodną działalność transportu i łączności.

Wśród tych 61 miast jest 38 miast wojewódzkich i 23 inne miasta. Wśród nich wysokie pozycje zajmują ważne węzły kolejowe, jak Skarżysko-Kamienna, Ostrów Wielkopolski, Tarnowskie Góry, Kędzierzyn-Koźle, Inowrocław i Kutno. Trzy czołowe miejsca, bezpośrednio za Warszawą, zajmują porty morskie: Szczecin, Gdynia i Gdańsk. Wynika to m.in. z zaliczenia do zatrudnionych w mieście załóg floty handlowej.

Najwięcej węzłów transportowych znajduje się w województwie katowickim. Obok Katowic, na czoło wysuwają się tutaj wielkie stacje rozrządowe położone na obrzeżu zagłębia węglowego: Gliwice, Tarnowskie Góry, Łazy, Jaworzno-Szczakowa, Rybnik, Czechowice-Dziedzice.

## KONCENTRACJA HANDLU

Śród usługowych działów gospodarki największym zatrudnieniem i największą aktywnością charakteryzuje się handel. Aktywność handlu polega m.in. na tym, że generuje on przewozy towarowe i osobowe. Przejazdy związane z zakupami są drugim, po dojazdach do pracy, najczęstszym typem przemieszczeń ludności. Skupienie placówek handlowych pociąga za sobą lokalizację innych typów usług, np. remontowych, gastronomicznych, rozrywkowych. Wydaje się więc, że rozmiary handlu są dobrym miernikiem znaczenia sektora usługowego w danym mieście. Rozmiary handlu można mierzyć w rozmaity sposób, używane są mierniki liczby placówek, ich powierzchni, zatrudnienia i wartości sprzedaży. Wybrano ten ostatni miernik jako najbardziej charakterystyczny. Dostępne dane odnoszą się do wartości sprzedaży w uspołecznionym handlu rynkowym detalicznym w 1984 r. Wówczas jeszcze handel prywatny nie odgrywał większej roli. Jego udział w wartości sprzedaży wynosił tylko 2,3%, jeśli wierzyć oficjalnej statystyce.

Półowa obrotów skupiała się w 85 miastach. W tej liczbie było 45 miast wojewódzkich (nie znalazły się w tej grupie Sieradz, Suwałki, Ostrołęka i Ciechanów). Poza siedzibami województw i wielkimi miastami do czołowych ośrodków handlowych należą miejscowości turystyczno-wypoczynkowe (Zakopane, Sopot, Kołobrzeg) lub pełniące funkcję węzłów komunikacyjnych i rozrządowych w regionach turystycznych (Żywiec, Nowy Targ, Ostróda).

Koncentracja handlu występuje w miastach w stopniu wyższym, niż koncentracja ludności. Na przykład 10 największych miast skupia 23,2% obrotów i 17,0% ludności, 100 miast o najwyższych wartościach odpowiednio 52,5% obrotów i 40,3% ludności.

## KONCENTRACJA ADMINISTRACJI

Dla wielu ośrodków aktywności gospodarczej charakterystyczne jest skupienie administracji, choć nie musi ona być związana z działalnością produkcyjną. Na ogół jednak władze administracyjne starały się lokalizować inwestycje produkcyjne, zwłaszcza przemysłowe, w swoich ośrodkach, bo stwarzało to szanse ich szybszego rozwoju. I odwrotnie, ośrodki przemysłowe starały się o awans administracyjny, czego przykładami są Konin, Ostrołęka i Tarnobrzeg.

Najlepszym miernikiem koncentracji administracji jest liczba zatrudnionych. W 56 miastach skupia się połowa całego personelu administracyjnego Polski, przy czym 50 pierwszych miejsc zajmują miasta wojewódzkie, z jednym tylko wyjątkiem — Gdynią, która znalazła się na 43 pozycji.

Bardzo wysoki jest stopień koncentracji administracji w Warszawie: skupia ona ponad 10,8% ogółu zatrudnionych w administracji w kraju i góruje ponad 5-krotnie nad drugim z kolei Krakowem. Charakterystyczne jest również to, że stare ośrodki kulturalne wyprzedzają na tej liście niektóre większe ludnościowo i ważniejsze gospodarczo miasta, np. Kraków wyprzedza Łódź, Poznań wyprzedza Wrocław, Kalisz wyprzedza Radom.



## KONCENTRACJA ABONENTÓW TELEFONICZNYCH

Z administracją kojarzy się wyposażenie w środki łączności. Najpowszechniejszym z nich jest telefon. Liczba aparatów telefonicznych jest dobrym miernikiem aktywności, ponieważ prawie każdy rodzaj pracy wymaga kontaktów telefonicznych i prawie każdy zakład pracy jest wyposażony w telefon. Niestety statystyka miast podaje liczbę abonentów, nie aparatów telefonicznych. Liczba abonentów wykazuje bardzo dużą koncentrację w wielkich miastach. Sama Warszawa skupia ponad 14% ogólnopolskiej liczby abonentów, jej udział pod tym względem jest jeszcze wyższy, niż w zatrudnieniu w administracji. Co czwarty abonent mieszka lub pracuje w jednym z 4 największych miast, a połowa ogółu abonentów skupia się w 28 miastach. W tej liczbie są tylko 4 miasta wojewódzkie (Gdynia, Gliwice, Bytom, Sosnowiec).

Wśród miast wojewódzkich widać wyraźne zróżnicowanie: wszystkie dawne siedziby województw znajdują się na pozycjach 1-25, wśród nich jest tylko 5 nowych miast wojewódzkich: Radom, Częstochowa, Toruń, Bielsko-Biała i Legnica. Spośród miast wojewódzkich najwyższą pozycję zajmuje Gdynia.

## KONCENTRACJA INWESTYCJI

Do przestrzennej koncentracji aktywności gospodarczej przyczynia się zwłaszcza rozmieszczenie inwestycji przemysłowych, będących do niedawna czynnikiem wiodącym w rozwoju gospodarczym kraju. Skala niektórych inwestycji przemysłowych wyznaczyła nowe bieguny wzrostu na mapie gospodarczej kraju. Dlatego uwzględniono tu również hierarchię miejscowości według rozmiarów inwestycji przemysłowych w okresie powojennym. Posłużono się tutaj przybliżonym obliczeniem, opartym na wartości środków trwałych i liczbie zatrudnionych w zakładach zbudowanych po 1945 r.

Zestawiono dane dla 2439 zakładów zlokalizowanych w 910 miejscowościach. Prawie 2/3 zbudowanego po wojnie potencjału przemysłowego znalazło się w 70 miejscowościach. Obok największych miast należą do nich również nieduże miejscowości, jak Polkowice, Police, Brzeg Dolny, Zdzeszowice, Łaziska Górne i 6 osiedli wiejskich. Te ostatnie są częściowo związane funkcjonalnie z pobliskimi miastami, a lokalizowanie w nich inwestycji wynika z uwarunkowań surowcowych, wodnych lub uciążliwości dla otoczenia. Jeśli wziąć pod uwagę 100 miejscowości o największych inwestycjach przemysłowych, to brak wśród nich 14 miast wojewódzkich, ale w tym tylko 2 dawnych siedzib województw (Koszalin, Zielona Góra).

## NAJWIĘKSZE OŚRODKI AKTYWNOŚCI GOSPODARCZEJ

Powyżej omawiano hierarchię miast według różnych kryteriów. Podsumowaniem jest próba łącznej klasyfikacji miast, uwzględniającej wszystkie wymienione kryteria.

W załączonej tabeli wymieniono 100 miast, które wysuwają się na czoło pod względem szeroko rozumianej aktywności. Uwzględniono 12 następujących kryteriów:

- 1) liczba mieszkańców w 1988 r.,
- 2) przyrost zaludnienia w latach 1946-1988,
- 3) przyrost liczby mieszkań w latach 1950-1984,
- 4) zatrudnienie w gospodarce uspołecznionej w 1984 r.,
- 5) zatrudnienie w przemyśle uspołecznionym w 1984 r.,
- 6) zatrudnienie w budownictwie uspołecznionym w 1984 r.,
- 7) zatrudnienie w transporcie i łączności w 1984 r.,
- 8) zatrudnienie w administracji w 1987 r.,
- 9) wartość produkcji sprzedanej przemysłu uspołecznionego w 1984 r.,
- 10) wartość sprzedaży w uspołecznionym handlu detalicznym w 1984 r.,
- 11) liczba abonentów telefonicznych w 1984 r.,
- 12) inwestycje przemysłowe lat 1945-1989, szacunkowo.

Wybór roku 1984 dla większości danych wynika z ich dostępności, dane dla tego roku podaje ostatni Rocznik Statystyczny Miast.

W załączonym zestawieniu wymieniono 100 miast zajmujących czołowe miejsca pod względem aktywności gospodarczej. kolejność miast wymyka z ich średniej pozycji według 12 powyższych kryteriów. W tej liczbie znajdują się wszystkie miasta wojewódzkie, choć niektóre na dalekich pozycjach (Skierniewice dopiero na 99 miejscu). W województwach słabych gospodarczo i rzadko zaludnionych miasto wojewódzkie jest jedynym wymienionym w tabeli ośrodkiem, podczas gdy z województwa katowickiego weszły do tego zestawu aż 24 miasta.

Oczywiście zaprezentowana kolejność ośrodków aktywności jest dyskusyjna, wynikająca z nieco przypadkowego doboru danych i równego potraktowania wszystkich kryteriów. Pożądane byłyby dalsze pogłębione studia nad charakterem miast i ich hierarchią, co byłoby przydatne również w rozważaniach nad nowym podziałem terytorialnym kraju i pozwoliłoby prawidłowo wytypować przyszłe siedziby województw i powiatów (ew. rejonów).

#### Kolejność największych ośrodków aktywności gospodarczej

1 Warszawa	12 Częstochowa	23 Dąbrowa Górnicza	34 Wałbrzych
2 Kraków	13 Gliwice	24 Płock	35 Koszalin
3 Łódź	14 Kielce	25 Olsztyn	36 Chorzów
4 Wrocław	15 Gdynia	26 Opole	37 Legnica
5. Poznań	16 Radom	27 Zabrze	38 Elbląg
6 Gdańsk	17 Bielsko-Biała	28 Tarnów	39 Kalisz
7 Szczecin	18 Toruń	29 Zielona Góra	40 Jastrzębie-Zdrój
8 Katowice	19 Bytom	30 Rybnik	41 Konin
9 Bydgoszcz	20 Sosnowiec	31 Włocławek	42 Słupsk
10 Lublin	21 Rzeszów	32 Ruda Śląska	43 Grudziądz
11 Białystok	22 Tychy	33 Gorzów Wlkp	44 Piotrków Tryb.

45 Jaworzno	64 Krosno	83 Skarżysko-Kamienna
46 Wodzisław Śląski	65 Pabianice	84 Suwałki
47 Stalowa Wola	66 Puławy	85 Kołobrzeg
48 Ostrowiec Święt.	67 Siemianowice Śl.	86 Świętochłowice
49 Siedlce	68 Świdnica	87 Biała Podlaska
50 Kędzierzyn-Koźle	69 Głogów	88 Knurów
51 Jelenia Góra	70 Ostrołęka	89 Żory
52 Nowy Sącz	71 Leszno	90 Nowa Sól
53 Mysłowice	72 Tomaszów Maz.	91 Dębica
54 Tarnowskie Góry	73 Starachowice	92 Sieradz
55 Inowrocław	74 Przemyśl	93 Świnoujście
56 Ostrów Wlkp	75 Tarnobrzeg	94 Ciechanów
57 Będzin	76 Oświęcim	95 Zgierz
58 Chełm	77 Gniezno	96 Tczew
59 Lubin	78 Racibórz	97 Sanok
60 Zamość	79 Łomża	98 Elk
61 Piła	80 Jasło	99 Skiemiewice
62 Stragard Szcz.	81 Zawiercie	100 Czechowice Dziedzice
63 Mielec	82 Piekary Śląskie	

TEOFIL LIJEWSKI

## CENTRES OF ECONOMIC ACTIVITY IN POLAND

### SUMMARY

Spatial concentration of activity was regarded. As indices of activity the concentration of population, its growth, residential construction, employment, industrialization, employment in construction, transport and communication, retail sales, employment in administration, number of telephone subscribers and value of industrial investments were taken into account. The ranking of towns due to each index was made and finally a summarizing mean ranking of 100 leading towns established.

## ZRÓŻNICOWANIA SPOŁECZNO-PRZESTRZENNE WARSZAWY

### I. WSTĘP

Przedstawione poniżej zróżnicowania społeczno-przestrzenne Warszawy stanowią prezentację części wyników badań prowadzonych w latach 1988-1990<sup>1</sup>.

Przyjęto założenie, że struktura społeczno-przestrzenna Warszawy, a więc rozmieszczenie i charakterystyczne współwystępowanie poszczególnych grup zawodowych, warunków mieszkaniowych, podziału ludności na grupy wieku, prestiżu, dochodów, dostępu do władzy i wykształcenia są wyrazem sprzeczności i rywalizacji poszczególnych grup społecznych o wartość jaką jest przestrzeń. Podobne założenie przyjęto w badaniach nad strukturą społeczno-przestrzenną miast Polski (Węćławowicz 1988).

Aktualnie brak jest dostatecznych informacji pozwalających na bezpośrednie pokazanie pełnych zróżnicowań społeczno-przestrzennych. Kluczowe znaczenie objasniające, wśród dostępnych informacji, przypisano następującym elementom szeroko rozumianych zróżnicowań społecznych:

- zróżnicowaniom demograficznym, a zwłaszcza analizie skrajnych grup piramidy wieku, tj. dzieci i ludności starej;
- zróżnicowaniom pod względem wykształcenia, uzupełnionym analizą rozmieszczenia robotników;
- zróżnicowaniom warunków mieszkaniowych związanych z charakterystyką społeczną mieszkańców;
- zachowaniom wyborczym mieszkańców poszczególnych obszarów miasta.

Kluczowe znaczenie mają niewątpliwie warunki mieszkaniowe. W sytuacji znacznego niedoboru zasobów mieszkaniowych, każde nowe osiedle mieszkaniowe staje się przedmiotem rywalizacji, a jego skład społeczny jest funkcją siły danej grupy w mieście.

Zarysowane zjawiska można uogólnić, przyjmując pojęcie konfliktu przestrzennego (Węćławowicz 1988). W przypadku Warszawy — miasta o specyficznym charakterze stołecznym — współzależności między warunkami mieszkaniowymi a

<sup>1</sup> Wykorzystano częściowe wyniki prac prowadzonych w następujących badaniach: a) Geografii społecznej aglomeracji warszawskiej, b) Badań wyprzedzających nr 6 pt. "Wybrane elementy transformacji struktury społeczno-przestrzennej Warszawy", c) Prac nad Atlasem Społecznym Warszawy, prowadzonych poza Instytutem.

charakterem społecznym mieszkańców wydają się jeszcze bardziej złożone ze względu na pełnione funkcje centralne, a konflikty przestrzenne bardziej ostre.

W całym okresie powojennym funkcja administracyjno-polityczna ze względu na strukturę sprawowania władzy przyciągała centralną administrację działalności gospodarczych i społecznych. Dominacja funkcji administracyjnej i stołecznej wymusza nagromadzenie specyficznej ludności oraz jej rozmieszczenie w przestrzeni miasta.

## II. ZRÓŻNICOWANIA DEMOGRAFICZNE

W rozwoju każdego miasta i jego poszczególnych części można wydzielić pewne charakterystyczne etapy związane z cyklem życiowym mieszkańców. Opisanie cyklu życiowego mieszkańców na podstawie materiałów ze spisów powszechnych jest możliwe przy analizie co najmniej w podziale na grupy demograficzne, rodziny i gospodarstwa domowe, a zwłaszcza segregację przestrzenną wydzielonych grup.

W przypadku Warszawy, gospodarstwa domowe emerytów i rencistów zdecydowanie dominują w centralnych częściach miasta oraz częściowo na terenach willowych peryferii (ryc. 1). Obraz ten pokrywa się w dużym stopniu z rozmiesz-

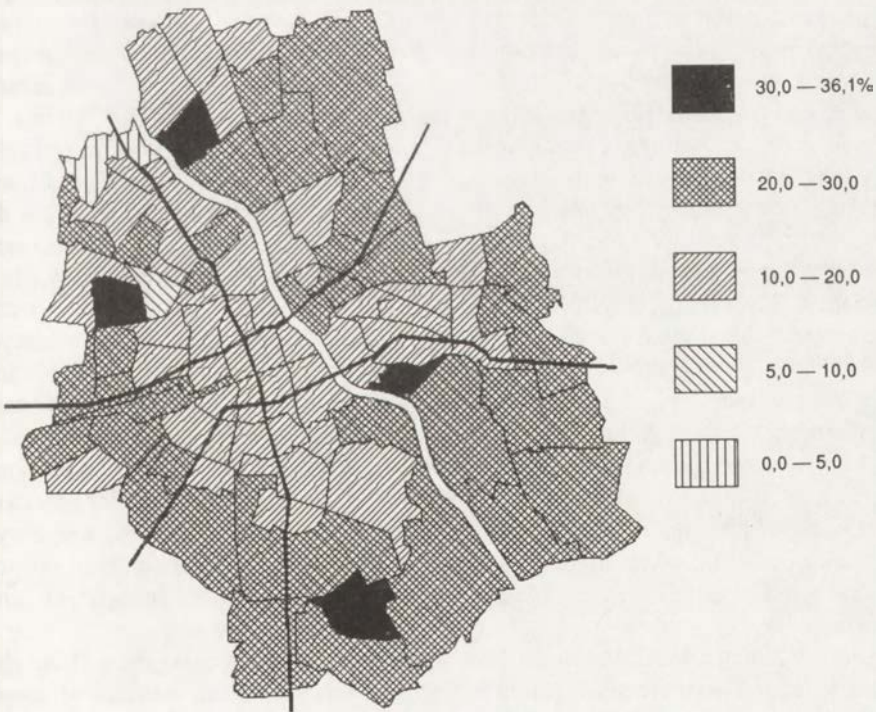


Ryc.1. Gospodarstwa domowe emerytów i rencistów, 1988

czeniu gospodarstw jednoosobowych. Pokrywa się również obraz rozmieszczenia gospodarstw domowych trzy- i czteroosobowych, jednorodzinnych, pracowniczych z budownictwem pochodzącym z lat 1970-1988. Duże gospodarstwa domowe 5 i więcej osobowe występują głównie na obszarach budownictwa jednorodzinnego. Struktura fizyczna mieszkalnictwa zdecydowanie określa tu wielkość rodziny. Obszary te pokrywają się częściowo z obszarami o wyższym udziale mieszkań zamieszkałych przez dwa lub więcej gospodarstw domowych.

Powyższy wniosek potwierdzają analizy rozmieszczenia dzieci, tj. grupy w wieku 0-14 lat (ryc. 2). Na obszarach nowych osiedli mieszkaniowych wybudowanych w latach 1979-1988 występuje zdecydowanie wyższy udział dzieci, zazwyczaj ponad 1/4 (lub ponad 30%). Bardziej szczegółowe rozbicie tej grupy wieku na trzy kategorie: 0-2, 3-6, 7-14 lat wykazuje najsilniejsze współwystępowanie z budownictwem lat osiemdziesiątych dla dzieci w wieku 7-14 lat. Analiza rozmieszczenia udziału dzieci w grupach wieku 0-2 oraz 3-6 lat nie wykazuje silniejszych prawidłowości przestrzennych, poza wyższym udziałem dzieci w wieku 3-6 lat na terenie Natolina i Tarchomina. Zjawisko to świadczy o pewnym wyprzedzeniu w cyklu demograficznym rozwoju rodzin, związanym z nadzieją otrzymania mieszkania.

W analizie rozmieszczenia innych grup wieku stwierdzić można silne współwystępowanie ludności w wieku 40-59 lat na terenach osiedli mieszkaniowych z lat



Ryc.2. Ludność w wieku 0-14 lat, 1988

1971-1978, co potwierdzałoby hipotezę o znacznym powiązaniu cyklu życiowego mieszkańców z budownictwem mieszkaniowym.

Szczególne znaczenia nabiera jednak segregacja przestrzenna ludności starej. Można stwierdzić, że koncentracja ludności starej, niepełnosprawnej, samotnej jest najprostszym wskaźnikiem nędzy w przestrzeni miasta. Dochody ludności starej, a zwłaszcza emerytów, od wielu lat są w Polsce na poziomie około 50% dochodów ludności pracującej. Powoduje to pauperyzację ludności starej, spychanie jej w najgorsze warunki mieszkaniowe, a koncentracja tej grupy demograficznej w niektórych obszarach miasta grozi przekształceniem takich obszarów w slumsy.

Analizę rozmieszczenia ludności starej prowadzono dla trzech, nakładających się częściowo, kategorii wiekowych: 60 lat i więcej, 65 lat i więcej oraz 70 lat i więcej. Dla wszystkich kategorii charakterystyczne jest współwystępowanie ze starym budownictwem mieszkaniowym. Generalnym układem przestrzennym jest koncentracja ludności starej i najstarszej w centralnej części miasta i stopniowy spadek jej udziałów w miarę oddalania się od centrum.

### III. ZRÓŻNICOWANIA POD WZGLĘDEM WYKSZTAŁCENIA

Sprawowanie przez Warszawę centralnych funkcji administracyjno-politycznych wywoływało całą sferę procesów segregacyjnych. Pracownicy centralnych instytucji zazwyczaj łatwiej uzyskiwali korzystną lokalizację i lepsze warunki mieszkaniowe. Procesom segregacji zapobiegała częściowo polityka mieszkaniowa, ale jednocześnie tworzyła ona podstawy do segregacji zawodowo-społecznej w przestrzeni miasta. W alokacji znacznej grupy pracowników instytucji spełniających funkcje centralne zdecydowanie dominował nurt selekcyjny. Nurt ten został wzmocniony selektywną polityką mieszkaniową wynikającą z doraźnych potrzeb ekonomicznych, a dotyczących zwłaszcza pracowników instytucji spełniających funkcje produkcyjne i usługowe. Wprowadzenie funkcji produkcyjnych do Warszawy przez lokalizowanie tu wielkich zakładów przemysłowych, jakkolwiek przyniosło pewne zmniejszenie urzędniczego charakteru miasta, było również jednym z czynników wzmocniających nurt selektywny w kształtowaniu polityki mieszkaniowej. Wzmocniło to zróżnicowania społeczno-przestrzenne, pogłębione dodatkowo głodem mieszkaniowym i podporządkowaniem mieszkalnictwa funkcjom produkcyjnym i administracyjno-politycznym.

W dotychczasowych badaniach wykazano (Węclawowicz 1975, 1988), że jednym z podstawowych kryteriów dostępu do mieszkań jest społeczna wartość siły roboczej. W Warszawie kryterium najwyższej wartości siły roboczej spełnia ludność z wyższym wykształceniem. Ludność ta powinna więc zajmować najkorzystniejszą pozycję przestrzenną i najlepsze warunki mieszkaniowe w stosunku do pozostałych grup ludności.

Analiza zróżnicowania ludności pod względem wykształcenia jest jednak zbyt ogólną kategorią analityczną. Poziom wykształcenia nie określa bowiem w sposób absolutny pozycji jednostki i jej rodziny w społeczeństwie, ani nie określa jednoznacznie jej pozycji przestrzennej.



Generalny obraz rozmieszczenia ludności Warszawy według poziomu wykształcenia od pierwszych szczegółowych analiz dla 1970 r. (Węćławowicz 1975) nie ulega radykalnym zmianom. Warszawa w dalszym ciągu jest podzielona na obszary o dominacji ludności z wykształceniem wyższym i średnim (obszary te określane są jako inteligenckie) oraz dzielnice zdominowane przez ludność posiadającą tylko wykształcenie podstawowe lub zasadnicze zawodowe (określane jako dzielnice robotnicze). Zróżnicowania te w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych zostały jednak pogłębione. Analiza rozmieszczenia ludności z wykształceniem wyższym, na podstawie danych ze spisu 1988 r., pokazuje koncentrację tej ludności na zachód od Wisły w centralnej i południowej części miasta, oraz stosunkowo wysoki udział Saskiej Kępy i Grochowa Południowego we wschodniej części miasta (ryc. 3).



Ryc.3. Ludność z wykształceniem wyższym, 1988

W 1988 r. najbardziej elitarnymi rejonami urbanistycznymi Warszawy były: Natolin, Babice, Marymont, Pole Mokotowskie. Stosunkowo silnie nadreprezentowana jest ludność z wyższym wykształceniem na terenie prawie całego Śródmieścia, Żoliborza Centralnego, Ursynowa, Wilanowa-Czerniakowa (osiedle Stegny), oraz Gołławia-Lotnisko.

Rozmieszczenie ludności z wykształceniem średnim w ogólnych zarysach pokrywa się z rozmieszczeniem ludności z wykształceniem wyższym; jedynym radykalnym

wyjątkiem jest duża koncentracja ludności z wykształceniem średnim na terenie Bródna.

Największe koncentracja ludności z wykształceniem zasadniczym zawodowym występuje na terenie Bródna, Brzezin, Grochowa Południe, Służewa, Ursynowa, Wilanowa-Czeriakowa. Ludność mająca tylko podstawowe wykształcenie dominuje na terenach peryferyjnych, natomiast w stosunku do ludności całej Warszawy koncentruje się na Bródnie, Grochowie, Młynowie, w rejonie urbanistycznym Szosa Krakowska na Ochocie, i w części Mokotowa (ryc. 4).



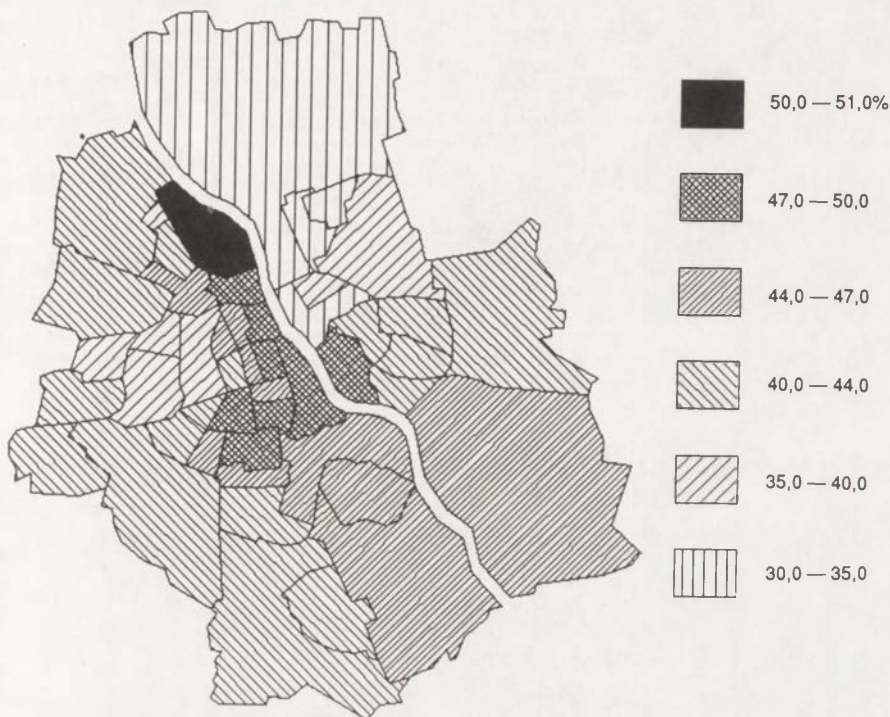
Ryc.4. Ludność z wykształceniem podstawowym, 1988

Generalną prawidłowością jest odepchnięcie ludności z niskim wykształceniem od linii biegnącej równolegle wzdłuż skarpy wiślanej przez centrum aż do Natolina.

#### IV. ZACHOWANIA WYBORCZE MIESZKAŃCÓW POSZCZEGÓLNYCH OBSZARÓW MIASTA

Pierwsze dane dotyczące zachowań wyborczych, które mogą stać się podstawą do analiz społecznych pochodzą z 1990 r. (wyniki tzw. wyborów samorządowych).

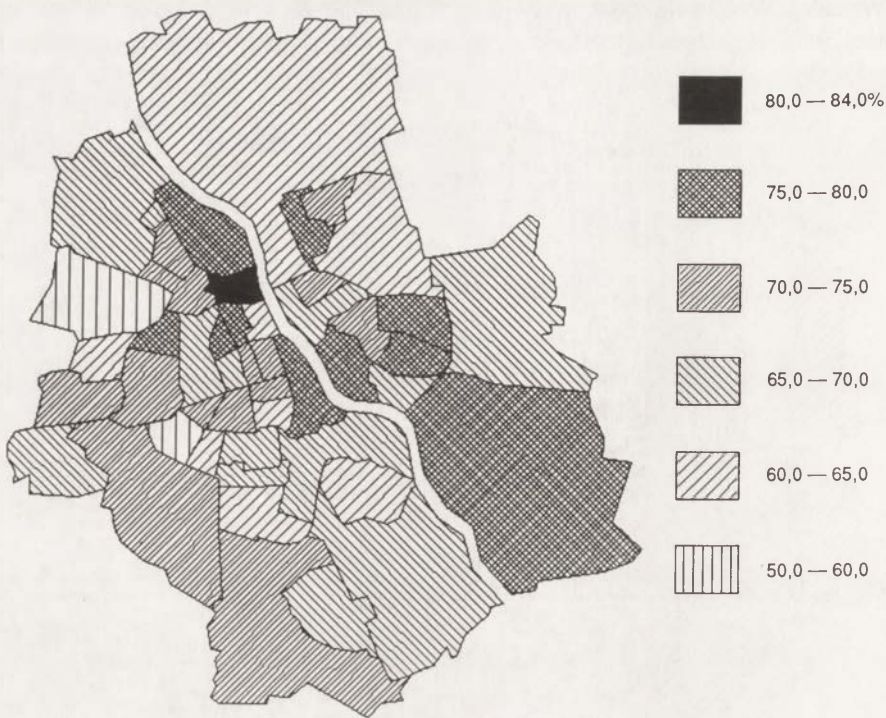
W całej Warszawie poza jednym okręgiem wyborczym frekwencja wynosiła poniżej 50%. Najniższa frekwencja wystąpiła w dzielnicach i okręgach robotniczych (ryc. 5).



Ryc. 5. Frekwencja wyborcza (w % uprawnionych), 1990

Zdecydowanie odniosła zwycięstwo "Solidarność", uzyskując we wszystkich okręgach co najmniej 53% głosów. Najwięcej osób głosowało na "Solidarność" w większości okręgów Pragi Pd., Śródmieścia i Żoliborza (ryc. 6).

Pozostałe ugrupowania polityczne, które zaznaczyły się w układzie wewnętrzmiejskim, uzyskały bardzo niską akceptację uczestników głosowania. SdRP miała największe sukcesy w południowej części Warszawy, na Mokotowie, Gocławiu-Lotnisko, Muranowie Zach. Rozkład głosów oddanych na KPN nie pokazywał istotnych prawidłowości przestrzennych i wynikał prawdopodobnie ze zdolności propagandowych lokalnych działaczy tego ugrupowania. SD zaznaczyło się na mapie wyborczej dzięki sojuszom z PSL i PAX-em (na Ochocie i Pradze Pn.).



Ryc. 6. Głosujący na "Solidarność" (w % uprawnionych), 1990

## V. KIERUNKI PRZEMIAN ZRÓŻNICOWAŃ SPOŁECZNO-PRZESTRZENNYCH WARSZAWY

Podstawowe znaczenie w makroskali będą miały procesy związane z wychodzeniem kraju z systemu socjalistycznego i totalitaryzmu.

Bezpośredni wpływ na przekształcenie zróżnicowań społeczno-przestrzennych będzie miała krystalizacja nowej struktury społecznej oraz nowych więzi społecznych, przez powstawanie grup interesów określonych lokalnie. Stworzono już podstawy do tworzenia się więzi na zasadzie wspólnoty interesów lokalnych, które mogą być artykułowane przez demokratycznie wybieranych przedstawicieli do władz lokalnych.

W strukturze społeczno-przestrzennej pojawi się, niezależna ekonomicznie od sektora państwowego, nowa klasa średnia. Znaczenie i liczebność tej klasy będą rosły w miarę rozwoju procesu prywatyzacji i wzrostu szans wyjścia z recesji gospodarczej. Zmniejszy się udział klasy robotniczej, a zwłaszcza tzw. pracowników produkcyjnych, na rzecz pracowników usług i specjalistów. Zmniejszy się charakterystyczna dla miasta socjalistycznego dominacja pracowników najemnych, na rzecz znaczenia wzrostu przedsiębiorców i niezależnych.

Przekształcenia własnościowe już ożywiły atmosferę i wygląd miasta. Powstają nowe liczne prywatne sklepy, kawiarnie, restauracje, zakłady usługowe. W dalszym ciągu struktura społeczna ma charakter amorficzny i przekształcenia jej nie są jeszcze dość radykalne. Silne tendencje egalitarystyczne przeciwdziałają zróżnicowaniu dochodów i przeszkadzają w kształtowaniu się klasy średniej.

W strukturze społeczno-przestrzennej miasta stwierdzono gwałtowne narastanie ilościowe nędzy i ubóstwa (obszary koncentracji ludności starej, bardzo złych warunków mieszkaniowych). Towarzyszy temu szybkie rozwarstwienie majątkowe oraz nasilająca się polaryzacja społeczno-przestrzenna. Równoległe następuje lawinowe narastanie zjawisk patologicznych.

Przekształcenia własnościowe, a zwłaszcza prywatyzacja oraz odejście od subsydiowania gospodarki mieszkaniowej, będą generowały silniejsze procesy segregacji mieszkaniowej w przestrzeni miasta wynikające z kryterium majątkowego. Restrukturyzacji społeczno-przestrzennej tego typu, przy znacznym niedoborze ilościowym mieszkań, będą towarzyszyły liczne napięcia i konflikty społeczne.

### Literatura

- Węclawowicz G., 1975, Struktura przestrzeni społeczno- gospodarczej Warszawy w latach 1931 i 1970 w świetle analizy czynnikowej. Prace Geograficzne nr 116, Ossolineum, Warszawa.  
Węclawowicz G., 1988, Struktury społeczno-przestrzenne w miastach Polski. Ossolineum, Warszawa.

GRZEGORZ WĘCŁAWOWICZ

## **SOCIO-SPATIAL DIFFERENTIATION OF WARSAW**

### **SUMMARY**

The intention of the paper is to outline the preliminary result of the study carried out during last three years on: Social Geography on Warsaw region; Transformation of Socio-Spatial Structure of Warsaw; and The Social Atlas of Warsaw.

The presentation of the results has been limited to several aspects of social differentiation described in successive parts i.e. demographic, educational structures and electoral behavior. The last part concern the newest development of socio-spatial differentiation of Warsaw under new post communist conditions.

## PERCEPCJA ZAGROŻENIA PRZESTĘPCZOŚCIĄ — WSTĘPNA PREZENTACJA WYNIKÓW BADAŃ PRZEPROWADZONYCH W 12 WARSZAWSKICH OSIEDLACH MIESZKANIOWYCH

Jednym z zadań badawczych przeprowadzonych w ramach Programu CPBP 03.12.03 "Przestrzenne zróżnicowanie zjawisk patologii społecznej w Polsce i ich uwarunkowania" była "Percepcja zagrożenia przestępczością i lokalne metody zabezpieczania się przed przestępczością". Jako metodę badawczą zastosowano terenowe badania kwestionariuszowe na obszarze 12 wybranych warszawskich osiedli mieszkaniowych. Były to osiedla położone w różnych częściach miasta (4 w Warszawie prawobrzeżnej i 8 w lewobrzeżnej), o zróżnicowanej architekturze, wieku, strukturze społecznej mieszkańców. Wybrano następujące osiedla: Sady Żoliborskie (SŻ), Koło (KO), Muranów (MU), Lazurówka (LA), Kolonia Staszica (KS), Włochy (WŁ), Stegny (ST), Jary (JA), Bródno (BR), Praga Centralna (PR), Saska Kępa (SK) i Ostrobramska (OS). W sumie przeprowadzono 900 wywiadów kwestionariuszowych (po 75 w każdym osiedlu).

Pytania kwestionariusza dotyczyły obu wymienionych w jego tytule zagadnień, tj. percepcji zagrożenia przestępczością oraz sposobów zabezpieczania się przed nią. Zagadnienia pierwszego dotyczyły następujące pytania:

1. czy uważa przestępczość za problem na swoim osiedlu? (bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały, żaden, nie wie)
2. czy uważa, że przestępczość w osiedlu: rośnie, maleje, jest bez zmian, nie wie?
3. czy na swoim osiedlu czuje się bezpiecznie?
4. czy na spacer po zmroku wychodzi sam: zupełnie bez obaw, z pewną obawą, nie wychodzi?
5. czy uważa, że w osiedlu lub jego okolicach są miejsca szczególnie niebezpieczne i czy mógłby je zlokalizować? dlaczego są niebezpieczne?
6. czy mógłby w kolejności wymienić te rodzaje przestępstw, których ofiarą według własnej opinii może się stać najłatwiej: zabójstwo, przestępstwo seksualne, włamanie mieszkaniowe, kradzież, rozbój, inne?
7. czy kiedykolwiek obawia się, że jego mieszkanie stanie się obiektem włamania? kiedy najbardziej obawia się o włamanie do mieszkania (w pracy, w ciągu tygodnia, w nocy, w czasie weekendów, wyjazdów urlopowych, wychodząc do kina, inne)?
8. czy na osiedlu włamania i kradzieże mieszkaniowe są bardzo częste, częste, rzadkie, sporadyczne, nigdy się nie zdarzają?

9. czy mieszkanie jest ubezpieczone i dlaczego?

10. czy na osiedlu jest tak bezpiecznie, jak gdzie indziej w mieście, mniej bezpiecznie, bardziej bezpiecznie, nie wie?

Zagadnienia drugiego — sposobów zabezpieczania się przed przestępczością — dotyczyły dwie grupy pytań. W pierwszej znalazły się pytania o przejawy grupowych działań zabezpieczających:

1. czy słyszał o jakichś organizacjach osiedlowych?

2. czy należy do którejś z nich?

3. czy któraś z nich miała na celu samoobronę obywatelską?

4. o jakich działaniach praktycznych słyszał?

W drugiej grupie były pytania o indywidualne działania zabezpieczające:

5. czy stosuje mechaniczne środki zabezpieczające przed włamaniem typu dodatkowe zamki, obicia drzwi blachą, zasuwki przeciwwyważeniowe, alarm elektroniczny, kraty w oknach, inne?

6. czy wychodząc z domu "na minutę" zostawia otwarte: drzwi wejściowe, okna (nigdy, rzadko, często, zawsze)?

7. czy wychodząc z domu sprawdza zamknięcie: okien, drzwi?

8. czy wychodząc na dłużej z domu zostawia: zapalone światło, włączone radio, telewizor, stosuje inne metody sprawiające pozory obecności?

9. czy wyjeżdżając na wakacje powiadamia sąsiadów, krewnych, znajomych, ewentualnie prosi o opiekę nad mieszkaniem?

10. czy gdy widzi nieznanego przy drzwiach mieszkania sąsiada, to interesuje się tym?

11. czy posiada psa (dla celów obronnych)?

Ze względu na ograniczenie objętości niniejszy tekst zaprezentuje w dużym skrócie odpowiedzi wyłącznie na pytania dotyczące pierwszego zagadnienia, tj. percepcji zagrożenia przestępczością. Szczegółowa analiza wyników całego badania zostanie przedstawiona w innej publikacji.

Ogólne poczucie stopnia zagrożenia swojego osiedla przestępczością obrazują odpowiedzi na cztery pierwsze pytania.

Pyt. 1: czy uważa przestępczość na swoim osiedlu za problem?

	SŻ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
b. duży i duży	16	24	12	8	16	24	24	24	48	60	20	8
średni	4	28	16	16	12	20	28	32	12	20	20	40
średni, mały i b. mały	28	20	28	24	48	32	8	4	12	15	4	12
żaden	48	12	12	52	24	16	4	16	12	4	32	4
nie wie	4	16	32			8	36	24	16		24	36



Pyt. 2: czy uważa, że przestępczość w osiedlu rośnie, maleje, pozostaje bez zmian?

	SŻ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
rośnie	16	28	20	4	16	20	16	16	36	60	12	36
maleje		4	4	20		8			4	12	8	16
bez zmian	72	48	48	68	64	60	36	44	48	16	48	12
nie wie	12	20	38	8	20	12	48	40	12	12	32	36

Pyt. 3: czy na swoim osiedlu czuje się bezpiecznie?

	SŻ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
tak	80	80	68	84	88	68	88	88	40	36	80	72
nie	20	20	32	16	12	32	12	12	60	64	20	28

Pyt. 4: czy na spacer po zmroku wychodzi sam?

	SŻ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
zupelnie bez obaw	88	48	48	88	68	36	60	60	24	24	68	60
z pewną obawą	12	24	28	12	20	32	24	24	48	32	20	24
nie wychodzi		28	24		12	32	16	16	28	44	12	16

Analiza odpowiedzi na te pytania pozwala wyodrębnić zarówno grupę osiedli, uważanych przez mieszkańców za bezpieczne, jak i tych uważanych za niebezpieczne. Do pierwszej należą Sady Żoliborskie, Lazurowa, Saska Kępa i Kolonia Staszica, charakteryzujące się najwyższym odsetkiem respondentów, uważających że przestępczość nie stanowi na osiedlu żadnego problemu i że utrzymuje się na stałym poziomie. Również na tych osiedlach najmniej osób obawia się wychodzić z domu po zmroku. Do grupy osiedli, których mieszkańcy odczuwają największe zagrożenie, należą osiedla Warszawy prawobrzeżnej: Praga II, Bródno i Ostrobramska. Na osiedlach tych najmniej respondentów czuje się bezpiecznie, najwięcej uważa, że przestępczość rośnie i najwięcej w ogóle nie wychodzi z domu po zmroku.

Dodać należy, że podobnie jak i w przypadku badań amerykańskich i angielskich, większość ankietowanych, odnosząc sytuację swojego osiedla do sytuacji ogólnej, uważa, że przestępczość w kraju stale rośnie (ogółem 73%), podobnie rośnie też w Warszawie (69%), natomiast w osiedlu pozostaje bez zmian (47%). Tylko 23% respondentów uważało, że przestępczość rośnie na ich osiedlu.

Pytanie 5, dotyczące percepcji miejsc niebezpiecznych w osiedlu i jego najbliższym otoczeniu, zostało zanalizowane w opracowaniu wstępnym, wykonanym w roku 1989.

Pytanie 6, dotyczące poczucia bezpieczeństwa na zamieszkiwanym osiedlu, dotyczy tych objawów przestępczości, z którymi respondent z największym prawdopodobieństwem może mieć do czynienia w najbliższym otoczeniu. W ankiecie zasugerowano pięć kategorii przestępstw, z którymi można mieć do czynienia, ankietowani wymienili dalszych 12 kategorii, z których część stanowiły przestępstwa

powiązane najczęściej z włamaniem mieszkaniowym. Z tego względu wszystkie te odpowiedzi podano także łącznie jako kategorię sumaryczną.

Pyt. 6: Rodzaje przestępczości, których ofiarą według własnej opinii respondent może się stać najłatwiej?

	SZ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
zabójstwo		12	4		4		8		8			
przestępstwo seksualne	4	8		4					4			
włamanie mieszkaniowe	32	40	32	64	36	24	36	56	36	40	28	16
kradzież	28	16	32	4		24	36	24	40	28	12	8
rozbój	4	8	24	24	24	24	4	12	12	20	4	
włamanie + kradzież	16				16			4			8	
włamanie + kradzież + rozbój					4	4		4				12
włamanie + przestępstwo seksualne					4							4
włamanie + rozbój						4				4	16	8
włamanie + kradzież + rozbój + zabójstwo					4							16
włamanie + włamanie samochodowe						4					8	
rozbój + przestępstwo seksualne						8						
kradzież + rozbój	4					8					8	8
alkoholizm			4									
wszystkie	4	8			4					4	8	24
żadne	4	4			4							4
włamania - sumarycznie	48	40	32	64	64	36	36	64	36	44	60	56
nie wie	4	4	4	4			16			4	8	

Prawie połowa ankietowanych (48%) uznała, iż najłatwiej na swoim osiedlu może stać się ofiarą włamania mieszkaniowego, któremu może towarzyszyć kradzież, rozbój, przestępstwo seksualne, zabójstwo oraz włamanie do samochodu. Największy odsetek respondentów wyrażał taką opinię na dwu rodzajach osiedli:

— osiedlach domków jednorodzinnych (Saska Kępa, Kolonia Staszica), stanowiących ulubiony teren działań włamywaczy fachowców ze względu na potencjalnie duże łupy;

— najmłodszych osiedlach bloków spółdzielczych (Lazurowa, Jary, Ostrobramska), preferowanych przez przestępców ze względu na słabo wykształcone więzi społeczne i małą kontrolę sąsiedzką.

21% ogółu ankietowanych stwierdziło, że na swoim osiedlu najłatwiej może stać się ofiarą kradzieży, najwięcej — na Bródnie (40%) i Stegnach (36%).

13% respondentów uznało za najbardziej prawdopodobne, że staną się ofiarą rozboju, w tym 24% — na Muranowie, Lazurowej, Kolonii Staszica i we Włochach. Pozostałe kategorie przestępstw wymieniane były rzadziej; jedynie w osiedlu Ostro-

bramska 24% ankieterów stwierdziło, że mogą stać się ofiarą każdego rodzaju przestępstwa.

Wysoki stopień obawy przed włamaniem mieszkaniowym, jako najbardziej prawdopodobnym rodzajem przestępstwa, potwierdza trafność kolejnego pytania 7 — czy kiedykolwiek obawia się, że jego mieszkanie stanie się obiektem włamania? Na pytanie to odpowiedziało twierdząco od 64% respondentów z osiedla Sady Żoliborskie i Kolonia Staszica do 84% ze Stegien i Jarów oraz 88% — z Pragi II. Różne były odpowiedzi na pytanie o czas, w którym włamanie takie mogłoby zostać dokonane, przy czym 16% respondentów z osiedli Bródno i Ostrobramska uważało, że zawsze.

**Pyt. 7: czy kiedykolwiek obawia się, że jego mieszkanie stanie się obiektem włamania? kiedy najbardziej?**

	SŻ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
tak	64	72	80	68	64	76	84	84	68	88	76	76
nie	36	24	20	32	36	24	12	16	32	12	24	24
nie wie		4					4					
<b>kiedy?</b>												
w pracy		4	16	8	16		8	4	16	20		4
w tygodniu		4	12	8	16	8	8	4	8	16		
w nocy		4	12	8	4		4		12	4	4	4
weekend	4	4	8	8	4	12	24	16	12	28	8	
urlop	48	48	44	48	36	32	40	48	28	56	60	40
wyjście do kina	4					4						
wszystkie wyjścia		4	8		8	12	4	12		8	4	12
zawsze	12	12	4	8	4	12	12	12	16	8		16
inne	16	8	4	8			4	16	4	16		

Na ocenę prawdopodobieństwa tego, że własne mieszkanie stanie się obiektem włamania, mogą mieć wpływ czynniki indywidualne, np. ocena swojego stopnia zamożności (a więc atrakcyjności mieszkania dla włamywaczy) lub ocena skuteczności stosowanych zabezpieczeń (od krat po stałą obecność kogoś w domu). Z tego względu, wynikającą z odpowiedzi na poprzednie pytanie ocenę zagrożenia przestępczością osiedli uzupełniono o pytanie 8, dotyczące częstotliwości włamań i kradzieży mieszkaniowych w osiedlu.

**Pyt. 8: czy na osiedlu włamania i kradzieże mieszkaniowe zdarzają się?**

	SŻ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
bardzo często	4						4	16	16	12	4	24
często	24	12	4	24	16	32	20	56	36	44	16	32
rzadko	52	12	32	28	16	28	20		20	20	44	
sporydycznie	4	36	36	20	28	20	8	4	16	4	24	8
nigdy		8		16	4			4			4	
nie wie	16	32	28	12	36	20	48	20	12	20	8	12

Największy odsetek respondentów uważa włamania i kradzieże mieszkaniowe za zjawisko bardzo częste i częste na Jarach (72%), na Pradze II i Ostrobramskiej (56%) oraz na Bródnie (52%). Natomiast najwięcej osób udzieliło odpowiedzi, że włamania i kradzieże mieszkaniowe są rzadkie, sporadyczne lub nigdy się nie zdarzają, na Saskiej Kępie (w sumie 72%), na Muranowie (68%), Łazurowej (64%), Kole i Sadach Żoliborskich (56%). Potwierdzają się tu opinie wynikające z poprzednich pytań ankiety: Saska Kępa, Łazurowa i Sady Żoliborskie należą do osiedli najbezpieczniejszych spośród badanych, podczas gdy trzy osiedla prawobrzeżnej Warszawy są uważane za najmniej bezpieczne, przy czym pod względem narażenia na tę właśnie kategorię przestępstw dołączają do nich Jary.

Poczucie zagrożenia przestępczością może prowadzić do dwojakiego rodzaju adaptacji behawioralnych:

1. pasywnej (ubezpieczenia),
2. aktywnej (zakładanie dodatkowych zamków, krat w oknach, zmiana tras spacerowych itp.).

Tutaj przedstawię pokrótce jeden z elementów adaptacji pasywnej. Można bowiem powiedzieć, że swego rodzaju weryfikację deklarowanej oceny stopnia zagrożenia włamaniem mieszkaniowym stanowi fakt ubezpieczenia mieszkania. Na podjęcie decyzji w tej sprawie ma jednak wpływ nie tylko percepcja zagrożenia włamaniem, ale także ocena kosztu takiego ubezpieczenia odniesiona do wartości majątku w mieszkaniu oraz stopień upowszechnienia ubezpieczeń w środowisku jednostki. Z drugiej strony motywem ubezpieczenia mieszkania nie musi być obawa przed włamaniem, a np. przed zalaniem lub pożarem.

Pyt. 9: czy mieszkanie jest ubezpieczone i dlaczego?

	SZ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
tak	56	40	28	64	36	44	80	76	56	40	32	76
nie	44	60	72	36	64	56	20	24	44	60	68	24
dlaczego tak?												
obawa przed włamaniem	16	8	12	28	4	24	20	48	36	24	12	52
przykład					4	4	8			4		
namowa agenta	4	8		20	4	4	16	16	8	16	4	12
na wszelki wypadek	28	12	12	16	16	16	24	12	12		16	12
inne	8	12	4		8	4	20	24	8			28

Największe odsetki ubezpieczonych mieszkań występują w nowych, dużych osiedlach spółdzielczych: na Stegnach, Jarach i Ostrobramskiej (76-80%). Jednocześnie na tych dwu ostatnich około połowa ubezpieczających jako motyw ubezpieczenia mieszkania podaje obawę przed włamaniem. Po raz kolejny są to te same osiedla, postrzegane przez mieszkańców jako najmniej bezpieczne.

Ostatnim, podsumowującym pytaniem tej części kwestionariusza, która dotyczyła percepcji zagrożenia przestępczością, było pytanie o relatywny stopień zagrożenia na własnym osiedlu w porównaniu z innymi częściami Warszawy.

Pyt. 10: czy uważa, że na osiedlu w porównaniu z innymi częściami miasta jest bezpiecznie?

	SŻ	KO	MU	LA	KS	WŁ	ST	JA	BR	PR	SK	OS
	w odsetkach											
tak samo	20	8	16	4	8	24		36	16	24	24	32
mniej bezpiecznie	8	4		8		20	4	16	12	12	4	8
bardziej bezpiecznie	68	44	64	52	84	32	28	28	24	28	68	24
nie wiem	4	44	20	36	8	24	68	20	48	36	4	36

Znaczna liczba osób uchyliła się od udzielenia odpowiedzi na to pytanie ("nie wiem"), jednak charakterystyczne jest, że największe odsetki odpowiedzi negatywnych (mniej bezpiecznie) odnotowano we Włochach, na Jarach, Bródnie i Pradze II.

W niniejszym tekście zaprezentowano, ze względu na bardzo ograniczone miejsce, zaledwie znikomą część wyników całego badania. Pełna analiza zostanie przedstawiona w najbliższym możliwym czasie. Jej wartość analityczna i porównawcza będzie o tyle duża, że całe studium (także sam kwestionariusz wywiadu) zostało zaprojektowane przy współpracy kryminologów brytyjskich i amerykańskich w ten sposób, aby wyniki badania warszawskiego były bezpośrednio porównywalne z wynikami podobnych analiz przeprowadzanych regularnie w innych krajach.

**THE PERCEPTIONS OF THE THREAT OF CRIME —  
PRELIMINARY RESEARCH FINDINGS ON TWELVE  
HOUSING DISTRICTS OF WARSAW**

**SUMMARY**

The main purpose of this paper is to present the preliminary results of the research conducted within the program "Spatial patterns of social problems in Poland" (CPBP 03.12.03). Fieldwork on "Perception of crime" was carried out in twelve neighbourhoods of Warsaw, chosen as the study area on the basis of earlier research. 900 households were interviewed. Questions were devoted to the two main problems: local measures to protect dwellings and perception of crime. In this paper only answers to the latter are shortly discussed. The results obtained are not surprising and the hypothesis that people tend to view crime as a problem of "other" places was confirmed. This means that people believe that crime is rising in the country, is rising in Warsaw but is not rising in their own neighbourhood.

## ROZWÓJ PRZEMYSŁOWY BELGRADU I WARSZAWY W LATACH 1945-1985

### 1. UWAGI WSTĘPNE

Celem referatu jest syntetyczne przedstawienie niektórych wyników polsko-jugosłowiańskich badań dotyczących rozwoju przemysłowego Belgradu i Warszawy w powojennym 40-leciu (1945-1985). Wstępne wyniki wspólnych badań, prowadzonych od 1988 r. przez wymienionych autorów, zostały opublikowane w języku serbskim w artykule zamieszczonym w tomie LXVIII Głosnika Srbskog Geografskog Društva, Belgrad 1988, nr 2, ss. 27-42.

Badania te napotykają poważne trudności, wynikające głównie z niedostatku porównywalnych danych statystycznych, dotyczących różnych aspektów struktury przemysłu. Znaczną trudność stanowiły również kilkakrotne po 1945 r. zmiany granic administracyjnych i duże powiększenie obszaru obu miast. W badaniach porównawczych miasta te rozpatrywaliśmy w granicach z 1985 r. Jednak powstała dodatkowa trudność, wynikająca z faktu, iż dzisiejsza statystyka jugosłowiańska operuje trzema pojęciami Belgradu: Belgrad w granicach zabudowy miejskiej o powierzchni 360 km<sup>2</sup> i ludności wynoszącej wg spisu z 1981 r. 1,1 mln osób; tak zwany "Mały Belgrad" — skupiający 10 gmin o powierzchni 1137 km<sup>2</sup> i ludności liczącej 1210 tys. osób, który obok właściwego miasta obejmuje również miejscowości o charakterze rolniczym, położone w najbliższym sąsiedztwie, gdzie rozpoczęły się już procesy integracyjne z miastem oraz tzw. "Wielki Belgrad" — obejmujący niemal całą strefę podmiejską stolicy Jugosławii tj. 16 gmin (obszcin) o łącznej powierzchni 3222 km<sup>2</sup> i ludności liczącej 1470 tys. osób, który można porównywać z aglomeracją warszawską w granicach województwa stołecznego, obejmującego obszar o powierzchni 3794 km<sup>2</sup>, z ludnością wynoszącą w 1985 r. 2,4 mln osób.

Z powodu niedostępności danych statystycznych, dotyczących przemysłu właściwego obszaru miejskiego Belgradu (którego proporcje najbardziej odpowiadają proporcjom stolicy Polski), w badaniach naszych porównywaliśmy Warszawę z "Małym Belgradem", a ponadto województwo warszawskie z "Wielkim Belgradem" — jako aglomeracje stołeczne.

Należy podkreślić, że badane miasta mają wiele cech podobnych. Obok podobieństwa, wynikającego z pełnienia funkcji stołecznych, mają one m.in. podobne, korzystne

---

\* Dr Mirko Grcić — geograf ekonomiczny z Uniwersytetu Belgradzkiego przebywał w 1988 r. na 4-miesięcznym stażu naukowym w IGiPZ PAN.

położenie geograficzne nad wielkimi rzekami europejskimi (Dunajem i Wisłą), zbliżoną liczbę ludności (miasta z ludnością mieszczącą się w granicach 1-2 mln mieszkańców), podobne również były ich losy dziejowe (częste zniszczenia wojenne).

## 2. DYNAMIKA ROZWOJU PRZEMYSŁOWEGO

a) do 1944 r.

Jakkolwiek Belgrad jest miastem bardzo starym (najstarsze osiedle na jego obszarze istniało już 5 tys. lat przed narodzeniem Chrystusa a w IV w. p.n.e. w miejscu dawnego osiedla iliryjskiego Celtowie założyli nowe, znane pod łacińską nazwą Singidunum, przekształcone w I w. p.n.e. przez Rzymian w twierdzę), to jednak na skutek częstych zniszczeń wojennych aż do połowy XIX w. rozwijał się on nader słabo. W końcu XVIII w. Belgrad był jeszcze małym, liczącym kilka tysięcy mieszkańców miasteczkiem, wegetującym w sąsiedztwie potężnej twierdzy tureckiej i skupiającym zaledwie kilkuset rzemieślników.

Natomiast Warszawa, która na mapie Polski pojawiła się dopiero w końcu XIII w., dzięki pełnionym od 1595 r. funkcjom stołecznym, stała się już w końcu XVIII w. miastem stutysięcznym, w 1792 r. liczyła ona około 120 tys. mieszkańców i skupiała 17,5 tys. zatrudnionych w przemyśle manufakturowym i rzemiośle. Mimo utraty funkcji stołecznych, również w XIX w. Warszawa charakteryzowała się dynamicznym wzrostem liczby ludności i rozwojem przemysłu, który stał się głównym, chociaż nie wyłącznym czynnikiem jej rozwoju. W rezultacie, Warszawa rozpatrywana w dzisiejszych granicach, już przed I wojną światową stała się miastem milionowym i wielkim ośrodkiem przemysłowym, produkującym głównie na rozległe, rosyjskie rynki zbytu. W 1913 r. w przemyśle warszawskim pracowało około 80 tys. osób, a ponadto drugie tyle w rzemiośle przemysłowym. Wysokie ceny gruntów i płac roboczych w Warszawie powodowały, że liczne fabryki lokalizowano chętnie również w miejscowościach podmiejskich, gdzie ceny i płace były niższe. W rezultacie już przed I wojną światową uformowało się wokół Warszawy zgrupowanie powiązanych z nią ponad 20 małych ośrodków przemysłowych, którego stała się ośrodkiem centralnym. Zgrupowanie to określane łącznie z Warszawą — Warszawskim Okręgiem Przemysłowym skupiało w 1913 r. ponad 100 tys. pracowników przemysłu fabrycznego.

W porównaniu z Warszawą rozwój ludnościowy i przemysłowy Belgradu postępował z dużym opóźnieniem. Pierwszą maszynę parową zainstalowano w przemyśle Belgradu w 1848 r., podczas gdy w przemyśle Warszawy już w 1818. Przyspieszenie rozwoju przemysłowego Belgradu nastąpiło dopiero po uzyskaniu przez Serbię pełnej niepodległości w 1878 r. Liczba ludności Belgradu wzrosła z 7 tys. w 1834 r. do 35 tys. w 1884., 68 tys. w 1900 r. i 82 tys. w 1910 r. Jakkolwiek łącznie z położonym po drugiej stronie Sawy (w granicach ówczesnej monarchii austro-węgierskiej) miastem Zemunem, Belgrad przekroczył w 1913 r. granicę 100 tys. mieszkańców, to jednak łączne zatrudnienie w przemyśle fabrycznym obu tych miast kształtowało się na nader niskim poziomie 4,5-5 tys. osób.



Z powyższych danych wynika, że przed wybuchem I wojny światowej Warszawa rozpatrywana w dzisiejszych granicach liczyła 10 razy więcej mieszkańców niż Belgrad i 15 razy więcej zatrudnionych w przemyśle fabrycznym. Należy podkreślić, że przemysł fabryczny Warszawy zatrudniał w 1913 r. prawie 2 razy więcej pracowników, niż przemysł całego państwa serbskiego.

W czasie I wojny światowej przemysł obu miast poniósł ciężkie straty. W przypadku Warszawy powstały one głównie w wyniku przymusowej ewakuacji maszyn i urządzeń produkcyjnych wielkich i średnich fabryk, łącznie z wykwalifikowaną częścią załóg w głąb Rosji oraz wysadzenia w powietrze budynków wielu ewakuowanych fabryk przez ustępujące wojska rosyjskie, a w przypadku Belgradu głównie w rezultacie ciężkich bombardowań artyleryjskich miasta już w pierwszych dniach wojny przez nacierające wojska austriackie. W obu miastach ocalałe urządzenia produkcyjne okupanci wywozili na złom.

Zmienione w wyniku I wojny światowej stosunki geopolityczne w Europie spowodowały, że dynamika rozwoju ludnościowego i przemysłowego Warszawy i Belgradu w latach międzywojennych uległa diametralnej zmianie. W Belgradzie, który stał się stolicą zjednoczonego w 1918 r. państwa jugosłowiańskiego powstały warunki sprzyjające szybkiemu rozwojowi przemysłu. Liczba mieszkańców miasta, łącznie z przyłączonym w 1934 r. Zemunem wzrosła ze 112 tys. w 1920 r. do 300 tys. w 1939 r., tj. blisko 3-krotnie, zaś zatrudnienie w przemyśle osiągnęło w 1940 r. 32 tys. osób, czyli było 7-krotnie wyższe niż w 1913 r. Tempo procesu industrializacji Belgradu było w tym okresie dwukrotnie szybsze od tempa wzrostu ludności.

Natomiast Warszawa, mimo odzyskania w 1918 r. funkcji stołecznych, w latach międzywojennych charakteryzowała się znacznie słabszym wzrostem liczby ludności i zatrudnionych w przemyśle, który przeżywał poważne trudności wskutek utraty rosyjskich rynków zbytu. Na początku 1939 r. liczba ludności Warszawy osiągnęła 1,3 mln, a w dzisiejszych jej granicach 1,5 mln, co oznacza wzrost o 50% w porównaniu z 1913 r. zaś zatrudnienie w przemyśle osiągnęło w końcu 1938 r. 124,2 tys. osób, tj. było o 55% wyższe niż w 1913 r. W przypadku Warszawy tempo wzrostu ludności było więc w latach międzywojennych zbliżone do tempa wzrostu zatrudnienia w przemyśle fabrycznym.

W czasie II wojny światowej obydwie stolice poniosły straty cięższe niż w czasie I wojny światowej, przy czym w Warszawie były one dużo większe niż w Belgradzie. Według powojennych szacunków straty w majątku trwałym Belgradu wynosiły 33% substancji miejskiej, w tym w przemyśle 50%, a liczba mieszkańców tego miasta zmniejszyła się z 320 tys. w 1940 r. do 270 tys. w 1944 r., tj. o 15%. Natomiast straty w majątku trwałym Warszawy oszacowano na 87% przedwojennej substancji, w tym w przemyśle na 90%. W czasie II wojny światowej zginęło ponad 800 tys. mieszkańców Warszawy i na początku stycznia 1945 r. stolica Polski liczyła tylko 162 tys. mieszkańców (12,5% stanu z 1939 r.).

b) od 1945 r.

Odbudowę przemysłu obydwu stolic zaczęto realizować od 1944 r. w ramach wprowadzonego do Polski i Jugosławii "socjalistycznego ustroju społeczno-gospodarczego" i centralnie sterowanego, stalinowskiego systemu gospodarki planowej zwanego też systemem nakazowo-rozdzielczym. Jednak w Jugosławii system ten zastąpiony został w pierwszej połowie lat 50. własnym, samorządowym modelem socjalistycznej gospodarki zdecentralizowanej.

Tempo odbudowy i dalszego rozwoju przemysłowego obu stolic różniło się znacznie. W Warszawie aż do połowy lat 60. było ono dużo szybsze niż w Belgradzie, ponieważ stolica Polski korzystała w procesie odbudowy z pomocy całego kraju, podczas gdy stolica Jugosławii głównie z pomocy republiki serbskiej. Ponadto w Warszawie — w przeciwieństwie do Belgradu — większy nacisk położono, zwłaszcza w pierwszym powojennym 20-leciu na odbudowę i rozbudowę miejsc pracy niż na rozwój budownictwa mieszkaniowego. W rezultacie, aż do 1975 r. tempo wzrostu zatrudnienia w przemyśle Warszawy było szybsze niż tempo wzrostu ludności. W latach 1946-1975 liczba ludności Warszawy w granicach z 1985 r. zwiększyła się z 604 tys. do 1472 tys. tj. mniej niż 2,5-krotnie, zaś zatrudnienie w przemyśle z 31,7 tys. do 283 tys., tj. 9-krotnie. O ile do 1975 r. liczba ludności Warszawy w dzisiejszych granicach nie osiągnęła jeszcze stanu z 1939 r. to zatrudnienie w przemyśle było 2,3-krotnie wyższe. Było to w dużym stopniu rezultatem wprowadzonych przez władze w 1954 r. ograniczeń meldunkowych w Warszawie, które zmniejszyły do minimum imigrację ludności. Jednak ograniczenia meldunkowe spowodowały gwałtowny wzrost masowych dojazdów do pracy w Warszawie ze strefy podmiejskiej, gdzie osiedlali się imigranci z innych regionów kraju szukając atrakcyjnej pracy w stolicy. W rezultacie w strefie podmiejskiej Warszawy pojawiły się trudne do rozwiązania problemy np. przeciążenie środków komunikacji podmiejskiej, pogorszenie się warunków mieszkaniowych itp. Tempo wzrostu przemysłu w strefie podmiejskiej było w powojennym 30-leciu niewiele słabsze niż w Warszawie. W latach 1946-75 zatrudnienie w przemyśle całej aglomeracji warszawskiej rozpatrywanej w granicach utworzonego w 1975 r. województwa stołecznego warszawskiego zwiększyło się z 42,8 tys. do 355 tys. a liczba ludności z 993 tys. do 2155 tys.

Należy podkreślić, że tempo wzrostu przemysłowego w aglomeracji warszawskiej osłabło dopiero od momentu rozpoczętej w 1965 r. realizacji polityki deglomeracji czynnej i biernej Warszawskiego Okręgu Przemysłowego. Natomiast w końcu lat siedemdziesiątych w związku z pojawieniem się największego w historii Polski kryzysu ekonomicznego rozpoczął się w Warszawie i całej aglomeracji stołecznej regres przemysłowy, który do 1990 r. nie został jeszcze przewyżczonej. W latach 1975-85 zatrudnienie w przemyśle Warszawy zmniejszyło się z 282 tys. do 234 tys., tj. o 17%, a w całym woj. stołecznym z 355 tys. do 301 tys., tj. o 15%. Natomiast liczba ludności nadal rosła i w 1985 r. osiągnęła w Warszawie 1659 tys. a w województwie stołecznym 2412 tys. Dane te świadczą o poważnym spadku po 1975 r. znaczenia przemysłu w strukturze funkcjonalnej Warszawy i aglomeracji warszawskiej.

W Belgradzie słabe tempo wzrostu przemysłu występowało głównie w pierwszym

powojennym 10-leciu 1945-55. Od 1949 r. spowodowane było to w dużym stopniu dyskryminacyjną polityką krajów RWPG w stosunku do Jugosławii (blokada ekonomiczna) oraz stopniowym przechodzeniem gospodarki tego kraju od systemu nakazowo-rozdzielczego do zdecentralizowanego systemu samorządowego. Jednak od połowy lat 50. uległo ono wielkiemu przyspieszeniu, a od połowy lat 60. dynamika wzrostu zatrudnienia w przemyśle odpowiadała dynamice wzrostu ludności i była dużo większa niż w deglomerowanej Warszawie.

Liczba ludności Belgradu wzrosła w latach 1945-1985 z 313 tys. do 1181 tys., tj. 3,5-krotnie, a całej aglomeracji belgradzkiej (Wielki Belgrad) z około 570 tys. do 1550 tys., tj. mniej niż 3-krotnie. Natomiast zatrudnienie w przemyśle Belgradu podniosło się w tym okresie z 30 do 125 tys., tj. ponad 4-krotnie, a aglomeracji belgradzkiej z 32 do 159 tys., tj. 5-krotnie. Wynika stąd, że rozwój przemysłu w strefie podmiejskiej postępował dużo szybciej niż w granicach Belgradu. Do 1945 r. strefa podmiejska stolicy Jugosławii miała wybitnie rolniczy charakter, a przemysł zaczął się rozwijać na szerszą skalę dopiero po 1953 r. Do 1985 r. stworzono na terenach podmiejskich ponad 30 tys. nowych miejsc pracy w przemyśle.

W powojennym rozwoju przemysłowym Belgradu nie było dotychczas recesji, którą można by porównać z regresem w przemyśle Warszawy, trwającym od początku lat osiemdziesiątych. Rozwój przemysłu stolicy Jugosławii przebiegał bardziej harmonijnie. Natomiast rozwój prywatnego rzemiosła przemysłowego w obu stolicach był ograniczany administracyjnie, ze względów doktrynalnych, przy czym w Belgradzie od lat pięćdziesiątych większość rzemieślników należy do stołecznych organizacji samorządowych. W Warszawie dopiero po 1975 r. "zapalono zielone światło" dla rozwoju prywatnego rzemiosła i od tego momentu liczba zatrudnionych w rzemiośle szybko rośnie, zwłaszcza w strefie podmiejskiej. W 1985 r. w prywatnym rzemiośle Warszawy było zatrudnionych 35 tys. osób, a w całej aglomeracji warszawskiej 68 tys. Natomiast w rzemiośle Belgradu pracowało w 1985 r. tylko 22 tys. osób, a w całej aglomeracji belgradzkiej 26 tys. Łączne zatrudnienie w przemyśle i rzemiośle przemysłowym na 1000 mieszkańców w 1985 r. kształtowało się w Warszawie na poziomie 162 osoby, a aglomeracji warszawskiej — 150, w Belgradzie — 125 i w aglomeracji belgradzkiej 119. Dane te świadczą, że poziom uprzemysłowienia Warszawy był w 1985 r. o 1/3 wyższy niż Belgradu.

### 3. PRZEMIANY STRUKTURALNE W PRZEMYŚLE

W wyniku wprowadzenia po II wojnie światowej w Jugosławii i w Polsce, przy pomocy Armii Czerwonej, socjalistycznego ustroju społeczno-gospodarczego, w obu stolicach rozpoczęto przymusowe przekształcanie struktur przemysłu według modelu stalinowskiej industrializacji. Największych zmian dokonano w strukturze własnościowej przemysłu, który został całkowicie znacjonalizowany.

W 1975 r. 87% pracowników przemysłowych Warszawy zatrudnionych było w przedsiębiorstwach państwowych, 12% w spółdzielczych, a 1% w przedsiębiorstwach należących do różnych organizacji społecznych. W rękach prywatnych pozostawiono

tylko dyskryminowane rzemiosło przemysłowe, w którym zatrudnienie w 1975 r. utrzymywało się na poziomie z 1947 r. Dopiero narastające po 1975 r. elementy kryzysu ekonomicznego zmuszały władze państwowe do zniesienia ograniczeń w jego rozwoju, co spowodowało do 1988 r. dwukrotny wzrost zatrudnionych. Z tego samego powodu władze zgodziły się na zakładanie od 1976 r. prywatnych, przemysłowych przedsiębiorstw zagranicznych, które w 1985 r. zatrudniały w Warszawie 7 tys. (w 1989 r. — 9 tys.) pracowników, a w aglomeracji warszawskiej w 1985 r. 9,5 tys. (w 1989 r. — 12 tys.). Od 1988 r. zaczęły powstawać w Warszawie prywatne przedsiębiorstwa przemysłowe oraz przedsiębiorstwa z udziałem kapitału krajowego i zagranicznego. W końcu 1989 r. było ich w Warszawie 17 i zatrudniały 13,7 tys. osób. Po dojściu do władzy opozycji solidarnościowej w 1989 r. rozpoczęto w Warszawie również proces prywatyzacji państwowych przedsiębiorstw przemysłowych, który dotychczas nie osiągnął szerszych rozmiarów. W sumie sektor prywatny w przemyśle Warszawy odgrywał do 1990 r. jeszcze niewielką rolę.

W Belgradzie na początku lat 50. uspołecznione przedsiębiorstwa przemysłowe przekształcone zostały w przedsiębiorstwa samorządu pracowniczego. W rękach prywatnych pozostała tylko nieznaczna część zakładów rzemieślniczych, zatrudniających w 1985 r. zaledwie około 5 tys. osób. Od 1976 r. możliwe stało się zakładanie w Jugosławii przedsiębiorstw o kapitale mieszanym *joint ventures*. Jednak w Belgradzie rozwijały się one dotychczas słabo.

Duże zmiany zaszły po II wojnie światowej również w strukturze organizacyjnej przemysłu obu stolic. W wyniku wprowadzenia do Polski i Jugosławii systemu stalinowskiego, zarówno w Warszawie jak i Belgradzie stworzono potężny, zatrudniający wiele tysięcy pracowników aparat centralnego planowania i zarządzania przemysłem w skali krajowej. Jednak w Belgradzie aparat ten został zlikwidowany już na początku lat 50., po przejściu do systemu socjalistycznej, zdecentralizowanej gospodarki rynkowej. Natomiast w Warszawie aparat ten został znacznie zredukowany dopiero w latach osiemdziesiątych, w ramach rozpoczętej w 1981 r. reformy ekonomicznej kraju. Konsekwencją utrzymania w Polsce przez ponad 40 lat centralnego planowania i zarządzania przemysłem było tworzenie w całym kraju, w tym także w aglomeracji warszawskiej wielkich, przeważnie wielozakładowych przedsiębiorstw przemysłowych o charakterze monopolistycznym. Z tego powodu stopień koncentracji organizacyjnej przemysłu w Warszawie był dużo wyższy niż w Belgradzie. O ile zatrudnienie w największych przedsiębiorstwach przemysłowych Belgradu nie przekracza 5 tys. osób, to w Warszawie w 1985 r. były trzy państwowe przedsiębiorstwa, z których każde zatrudniało powyżej 20 tys. pracowników.

Charakterystyczna, dla sowieckiego modelu industrializacji, tendencja do budowy wielkich fabryk bez uwzględnienia ekonomicznego optimum wielkości zakładów, zwana gigantyzmem lub gigantomanią powodowała, że również ukształtowana w latach 1945-1985 struktura wielkości zakładów przemysłowych w Warszawie różniła się bardzo od struktury Belgradu. Stopień koncentracji technicznej przemysłu Warszawy był dużo wyższy niż przemysłu Belgradu. O ile w Belgradzie nie ma jeszcze zakładów, które zatrudniałyby więcej niż 4 tys. pracowników, to w Warszawie było w 1980 r. 6 fabryk o zatrudnieniu powyżej 5 tys. pracowników, w tym 3 fabryki o

zatrudnieniu powyżej 10 tys. pracowników. Jednak efektywność ekonomiczna fabryk belgradzkich wydaje się wyższa w porównaniu z fabrykami warszawskimi. Jest to w dużym stopniu rezultatem bardziej nowoczesnej struktury technologicznej przemysłu belgradzkiego. Na skutek długotrwałej atmosfery zimnej wojny pomiędzy krajami kapitalistycznymi i krajami RWPG, aż do końca lat 60., instalowano w Polsce i w Warszawie głównie przestarzałe technologie produkcji własnej lub importowane z krajów socjalistycznych. Natomiast w Belgradzie już od lat 50. instalowano bardziej nowoczesne technologie, importowane z krajów EWG i Północnej Ameryki. Z tego względu również wyroby przemysłu belgradzkiego z reguły przewyższają pod względem jakości wyroby warszawskie, które przeważnie nie mogą konkurować na wybrednych rynkach rozwiniętych krajów kapitalistycznych.

Podobnie do struktur: własnościowej, organizacyjnej, wielkościowej i technologicznej również struktura gałęziowa przemysłu Warszawy ukształtowana została po 1945 r. według radzieckiego modelu. Wykazuje ona wielkie podobieństwo do struktur gałęziowych przemysłu stolic krajów RWPG, a zwłaszcza Moskwy, Pragi i Budapesztu. Cechuje ją wysoki i rosnący do 1980 r. wskaźnik specjalizacji oraz dysproporcje, polegające na zbyt dużym udziale przemysłów produkujących głównie środki produkcji (w dużym stopniu na eksport), a zwłaszcza maszynowo-metalowego łącznie z metalurgicznym, przy niedorozwoju gałęzi produkujących środki konsumpcji (na potrzeby lokalne, regionalne, krajowe), a zwłaszcza przemysłu lekkiego, drzewno-papierniczego, poligraficznego i spożywczego. Dysproporcje w strukturze gałęziowej przemysłu Warszawy i całej aglomeracji stołecznej zaliczyć należy do głównych przyczyn permanentnego w latach 1945-1985 braku równowagi na rynku lokalnym w zakresie artykułów konsumpcji.

Natomiast struktura gałęziowa przemysłu Belgradu, kształtująca się po 1950 r. z uwzględnieniem potrzeb rynku lokalnego nie wykazuje wspomnianych mankamentów, chociaż i w tym mieście nastąpił nieznaczny wzrost specjalizacji przemysłu (tab. 1, 2). Struktura gałęziowa przemysłu Belgradu różni się znacznie od struktury Warszawy, a jest podobna do struktur gałęziowych przemysłu stolic krajów zachodnioeuropejskich z gospodarką rynkową. Z tego względu zjawisko nierównowagi w zakresie artykułów konsumpcji na rynku lokalnym stolicy Jugosławii od wielu lat nie jest już znane.

Struktura przestrzenna przemysłu w obu stolicach kształtowana była planowo w kierunku zmniejszania istniejących przed II wojną światową dysproporcji w rozmieszczeniu fabryk, które skupiały się w dużym stopniu w dzielnicach śródmiejskich — w Warszawie — w Śródmieściu, na Woli i na Pradze centralnej (Kamionek), a w Belgradzie — w Starym Grodzie i Vracarze. W obu miastach dynamice wzrostu przemysłu towarzyszyły duże zmiany w jego strukturze przestrzennej, w porównaniu ze stanem przedwojennym. W obu miastach zbudowano, przeważnie na terenach peryferyjnych, inkorporowanych po 1945 r., nie licząc mniejszych zespołów fabrycznych, nowe dzielnice przemysłowe, w Warszawie: Żerań, Młociny, Służewiec Przemysłowy, Okęcie i Ursus, a w Belgradzie: Nowy Zemun, Polilula, Nowy Belgrad, Rakovica, Cukorica. Jednak powierzchnia i zatrudnienie w przemyśle dzielnic przemysłowych Warszawy są z reguły 2-3 krotnie większe niż w Belgradzie.

W Warszawie dużą część potencjału przemysłowego przesunięto po 1945 r. do jej

Tabela 1. Struktura zatrudnienia w przemyśle miast stołecznych Belgradu i Warszawy<sup>x/</sup> według grup gałęzi.

Grupy gałęzi	Belgrad				Warszawa				
	1954	1966	1975	1983	1946	1955	1965	1975	1985
<b>Zatrudnienie w tysiącach osób</b>									
Paliwowo-energetyczny	0,7	2,0	0,7	3,1	3,8	5,2	6,0	6,6	7,6
Metalurgiczny	0,2	0,4	0,0	0,0	0,2	1,2	8,6	10,8	9,5
Maszynowo-metalowy	14,0	33,0	40,9	62,1	10,9	68,9	139,5	173,7	137,3
Chemiczny	2,2	5,9	7,7	8,3	2,6	11,4	18,1	15,3	14,0
Mineralny	2,0	2,5	3,2	3,3	0,8	5,7	7,5	9,0	6,7
Drzewno-papierniczy	2,6	3,4	3,5	4,6	2,6	6,4	7,3	6,4	4,4
Lekki <sup>xx/</sup>	8,3	17,9	17,4	19,8	2,8	14,7	21,8	21,5	17,4
Spożywczy	3,0	7,6	9,2	12,9	5,6	13,6	19,2	19,5	14,6
Pozostałe gałęzie	3,0	13,2	10,9	9,7	2,4	13,7	17,7	20,2	22,9
Ogółem	36,0	85,9	93,5	123,8	31,7	140,8	245,7	283,0	234,4
<b>Struktura zatrudnienia w %</b>									
Paliwowo-energetyczny	1,8	2,4	0,8	2,5	12,0	3,7	2,4	2,3	3,2
Metalurgiczny	0,5	0,4	0,0	0,0	0,6	0,9	3,5	3,8	4,0
Maszynowo-metalowy	38,8	38,5	43,7	50,2	34,4	48,9	56,8	61,4	58,6
Chemiczny	6,0	6,9	8,2	6,7	8,2	8,1	7,4	5,4	6,0
Mineralny	5,5	2,9	3,4	2,7	2,5	4,0	3,0	3,2	2,9
Drzewno-papierniczy	7,3	3,9	3,8	3,7	8,2	4,6	3,0	2,3	1,9
Lekki <sup>xx/</sup>	23,2	20,8	18,6	16,0	8,8	10,4	8,9	7,6	7,4
Spożywczy	8,3	8,8	9,8	10,4	17,7	9,7	7,8	6,9	6,2
Pozostałe gałęzie	8,6	15,4	11,7	7,8	7,6	9,7	7,2	7,1	9,8
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Wskaźnik specjalizacja	48,1	48,0	50,8	54,9	43,8	53,0	59,2	63,2	60,8

<sup>x/</sup> W granicach administracyjnych z 1985 r.

<sup>xx/</sup> Włókienniczy, odzieżowy i skórzany

Opracowano na podstawie danych GUS i Urzędu Statystycznego Belgradu.

części prawobrzeżnej (na Pragę), która jest obecnie wyżej uprzemysłowiona niż część lewobrzeżna i skupia prawie 40% całego zatrudnienia przemysłowego w mieście. Również w Belgradzie dużą część potencjału przemysłowego przeniesiono na słabo uprzemysłowione przedtem tereny lewobrzeżne rzek Sawy i Dunaju, które wchłonęły prawie połowę całego, powojennego przyrostu zatrudnienia w przemyśle miasta.

Ogólnie oceniając tendencje rozwoju przestrzennego przemysłu w obu stolicach były po 1945 r. podobne. W aglomeracji warszawskiej przemysł rozwijał się głównie w ośrodkach powstałych przed 1939 r., natomiast w aglomeracji belgradzkiej pojawiło się

Tabela 2 Struktura zatrudnienia w przemyśle aglomeracji Belgradu i Warszawy<sup>x/</sup> według grup gałęzi

Grupy gałęzi	Aglomeracja Belgradu				Aglomeracja Warszawy				
	1954	1966	1978	1985	1946	1955	1965	1975	1985
Zatrudnienie w tysiącach osób									
Paliwowo-energetyczny	0,7	5,5	10,5	14,5	4,8	6,1	7,0	7,8	9,0
Metalurgiczny	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2	1,2	8,6	10,8	9,6
Maszynowo-metalowy	15,6	36,5	62,1	74,2	14,4	77,7	62,1	204,0	167,4
Chemiczny	2,4	5,9	9,2	10,7	3,5	14,3	23,8	24,9	22,0
Mineralny	2,2	5,4	7,3	6,4	2,0	9,1	12,9	16,2	12,5
Drzewno-papierniczy	2,9	3,4	5,6	5,5	3,7	9,9	12,3	12,3	9,0
Lekki <sup>xx/</sup>	9,3	19,0	20,8	24,1	3,8	18,4	28,7	27,2	23,7
Spożywczy	3,3	9,4	13,9	14,7	7,3	16,6	24,7	26,5	21,8
Pozostałe gałęzie	3,5	13,2	8,8	8,7	3,1	15,5	22,0	23,6	26,2
Ogółem	40,1	98,7	138,3	158,9	42,8	168,8	301,6	353,3	301,2
Struktura zatrudnienia w %									
Paliwowo-energetyczny	1,8	5,5	7,6	9,1	11,1	3,6	2,3	2,2	3,0
Metalurgiczny	0,4	0,4	0,0	0,0	0,5	0,7	2,9	3,1	3,2
Maszynowo-metalowy	38,9	37,0	44,9	46,7	33,6	46,0	53,7	57,7	55,6
Chemiczny	6,0	6,0	6,6	6,7	8,2	8,5	7,9	7,0	7,3
Mineralny	5,4	5,5	5,3	4,0	4,7	5,4	4,3	4,6	4,2
Drzewno-papierniczy	7,3	3,4	4,1	3,5	8,6	5,9	4,1	3,5	3,0
Lekki <sup>xx/</sup>	23,2	19,3	15,0	15,2	8,9	10,9	9,3	7,7	7,8
Spożywczy	8,2	7,5	10,1	9,3	17,1	9,8	8,2	7,5	7,2
Pozostałe gałęzie	8,8	13,4	6,4	5,5	7,2	9,2	7,3	6,7	8,7
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Wskaźnik specjalizacji	48,1	45,7	50,3	51,8	42,9	50,6	56,6	59,9	58,1

<sup>x/</sup> W granicach województwa stołecznego Warszawy i Regionu Belgradu

<sup>xx/</sup> Włókienniczy, odzieżowy i skórzany

Opracowano na podstawie danych GUS i Urzędu Statystycznego Belgradu

wiele nowych, małych ośrodków. Rozmieszczenie przemysłu i jego strukturę gałęziową w Belgradzie i w Warszawie wg dzielnic (gmin) w 1985 r. przedstawiono na załączonych mapach 1 i 2.

Silna rozbudowa w Warszawie po 1945 r. przemysłu, a zwłaszcza lokalizacja niezwykle energochłonnej huty stali "Warszawa" i czterech wielkich elektrociepłowni spowodowały duży wzrost zanieczyszczenia atmosfery w mieście pyłami i gazami przemysłowymi. Jest ono dużo większe niż w Belgradzie, którego przemysł jest znacznie mniej uciążliwy dla otoczenia, a kilka starych elektrociepłowni zlikwidowano

po uruchomieniu wielkiej elektrowni bazującej na węglu brunatnym w Lazorovcu, odległym o około 25 km od miasta.

#### 4. WNIOSKI

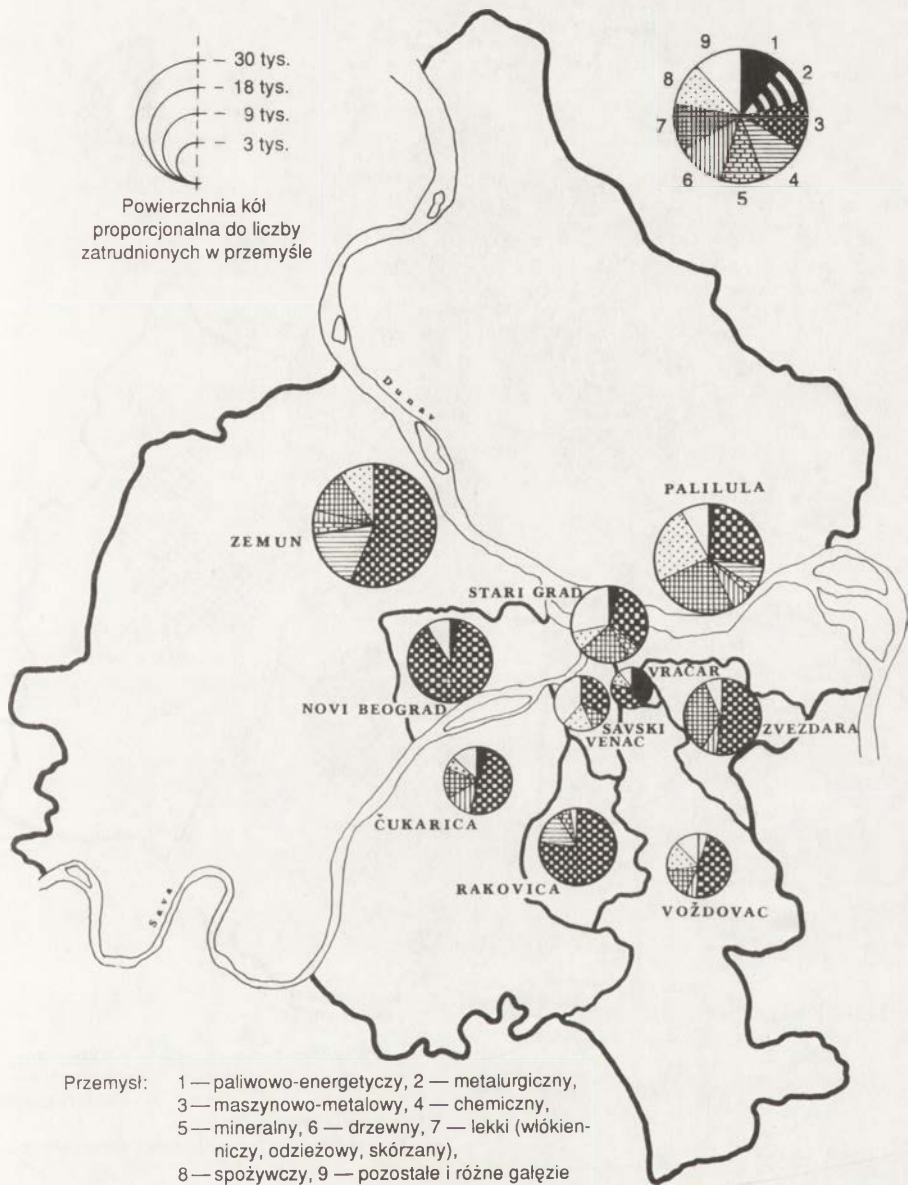
W konkluzji należy stwierdzić, że przemysł stolicy Jugosławii rozwijał się w latach 1945-1985 bardziej harmonijnie niż przemysł stolicy Polski, a jego struktura ukształtowana w warunkach socjalistycznej gospodarki rynkowej wydaje się bardziej racjonalna od struktury przemysłu Warszawy, ukształtowanej w ramach systemu centralnie sterowanej gospodarki nakazowo-rozdzielczej.

Ze względu na mniejsze straty poniesione w czasie II wojny światowej potencjał przemysłowy Belgradu mierzony liczbą zatrudnionych był w 1985 r. 4-krotnie większy niż w 1939 r., podczas gdy potencjał przemysłowy Warszawy mniej niż dwukrotnie. W rezultacie, dystans dzielący obie stolice pod względem potencjału przemysłowego jest obecnie dwukrotnie mniejszy niż przed II wojną światową.

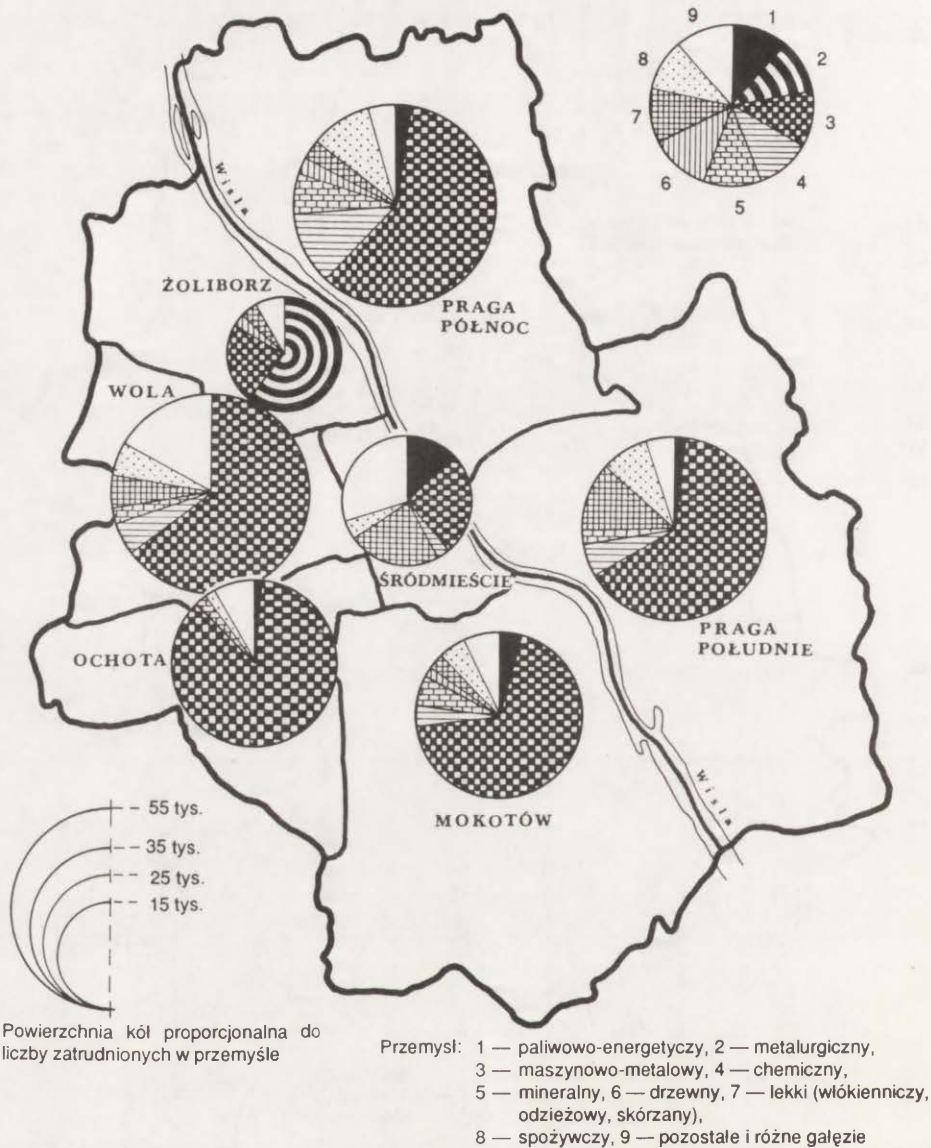
#### Wybrane pozycje literatury

- Grcić M., 1987, Sistenski pristup u ekonomskoj geografiji i niegova primena na odabrane primere iz industrije Beograda, Beograd, (maszynopis pracy doktorskiej).
- Misztal S., 1962, Warszawski Okręg Przemysłowy, Studium rozwoju i lokalizacji przemysłu, Studia KPZK PAN, t.III, Warszawa.
- Misztal S., 1979, Wpływ przemysłu na rozwój miasta stołecznego na przykładzie Warszawy, [w:] Rola przemysłu w rozwoju miast i miasto jako baza działalności przemysłowej, Łódź.
- Misztal S., Grcić M., 1988, Razvoj i tendencije lokalizacije industrije u metropolitanskim područjima Beograda i Varszave, "Glasnik Sprskog Geografskog drustva", t.LXVIII/2, Beograd, ss.27-42.
- Vasović M., 1983, Industria Beograda i Zemuna, CP Srbija I-III, Beograd.
- Velković A., 1983, Industria kako komponenta prostorno- funkcjonalne strukture Beograda, Beograd.





Ryc.1. Rozmieszczenie przemysłu na obszarze Belgradu według gmin (opstine), 1983



Ryc.2. Rozmieszczenie przemysłu na obszarze Warszawy według dzielnic administracyjnych, 1980

STANISŁAW MISZTAL, MIRKO GRČIĆ

## **INDUSTRIAL DEVELOPMENT OF BELGRADE AND WARSAW, 1945-1985**

### **SUMMARY**

The paper contains a concise presentation of the findings of the authors' joint research on the industrial development of the capital cities of Poland and Yugoslavia in the period 1945-1985. The dynamics of industrial growth, the changes in ownership patterns, organisation, size, branch composition and spatial structure of industry in both capital cities are discussed. The research has shown that the industrial development of Belgrade under the conditions of socialist market economy was more balanced than the one of Warsaw within the framework of centrally directed economy.



## ZALUDNIENIE OBSZARÓW WIEJSKICH EUROPY ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ W LATACH 1897/1900 - 1987/1990<sup>1</sup>

Badania nad przemianami demograficznymi ludności zamieszkującej obszary wiejskie są od wielu lat prowadzone w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN<sup>2</sup>. Studia z tego zakresu były jednak ograniczone do terytorium Polski. Nasza wiedza o tym co się dzieje poza granicami kraju jest stosunkowo mała i utrudnia przeprowadzenie analiz porównawczych. Dzięki utworzeniu pod przewodnictwem prof. Andrzeja Stasiaka tzw. Międzynarodowego Centrum Badania Procesów Migracji ze Wsi do Miast<sup>3</sup> powstały możliwości instytucjonalne rozpoczęcia badań w skali międzynarodowej.

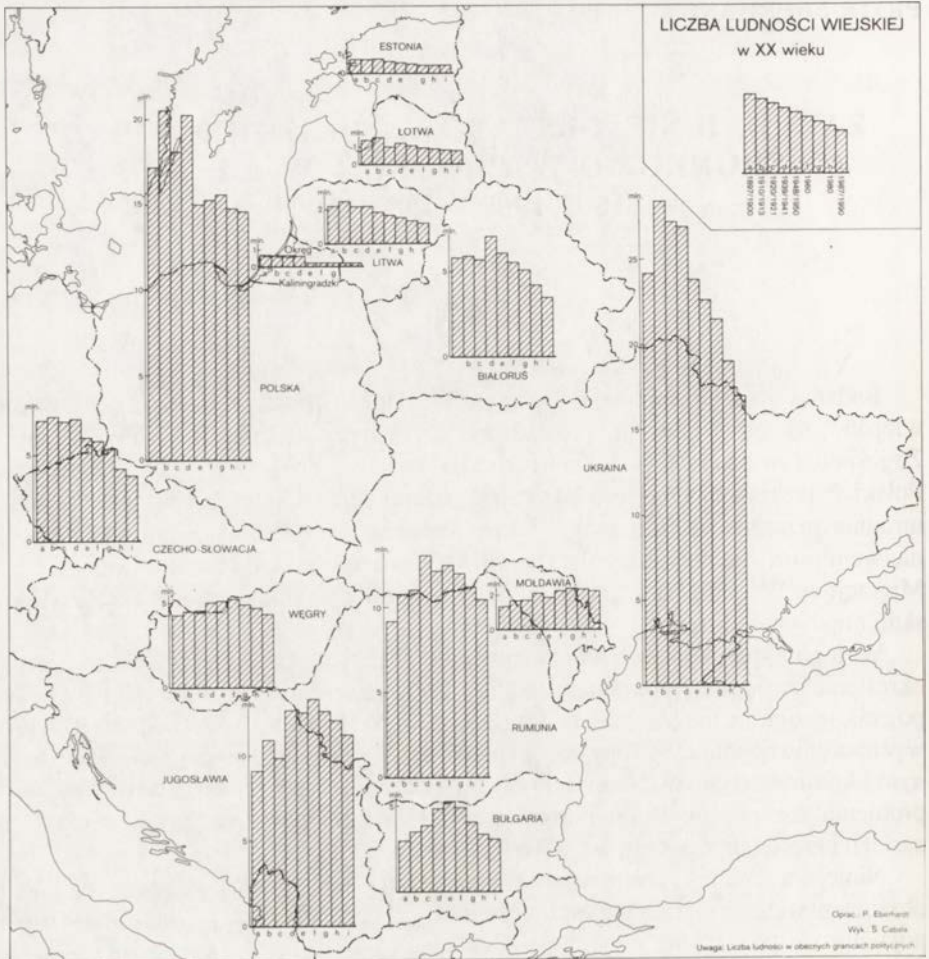
W tego typu analizach porównawczych ważnym założeniem wyjściowym jest określenie zasięgu terytorialnego badań. Zwłaszcza dotyczy to tak nieokreślonego pojęcia geograficznego, jakim jest tzw. Europa Środkowo-Wschodnia. Dokładne wyznaczenie na mapie Europy w ten sposób nazwanego regionu jest problemem złożonym i kontrowersyjnym. Niemniej przy prowadzeniu badań naukowych poświęconych problematyce państw Europy Środkowo-Wschodniej powstaje potrzeba określenia zasięgu przestrzennego tego ważnego regionu.

Niniejsza analiza porównawcza przedstawia przeobrażenia demograficzne na obszarach wiejskich tego regionu, w którym procesy urbanizacji i uprzemysłowienia pojawiły się później niż w Europie Zachodniej, gdzie dłużej trwała wieś tradycyjna. Ponadto ważnym zadaniem jest zbadanie reperkusji demograficznych na obszarach, gdzie przez długi okres funkcjonował system socjalistyczny. W krajach należących do obozu komunistycznego wieś była obiektem różnorodnych zabiegów kolektywistycznych, łącznie z pełną lub częściową kolektywizacją, która przerwała ewolucyjne przemiany agrarne. Wszystko to razem jest przesłanką do zakwalifikowania pewnej

<sup>1</sup> Opracowanie jest częścią większego studium autora pt. "Rozmieszczenie i dynamika ludności wiejskiej w Europie Środkowo-Wschodniej w XX wieku" (Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa, 1991, maszynopis).

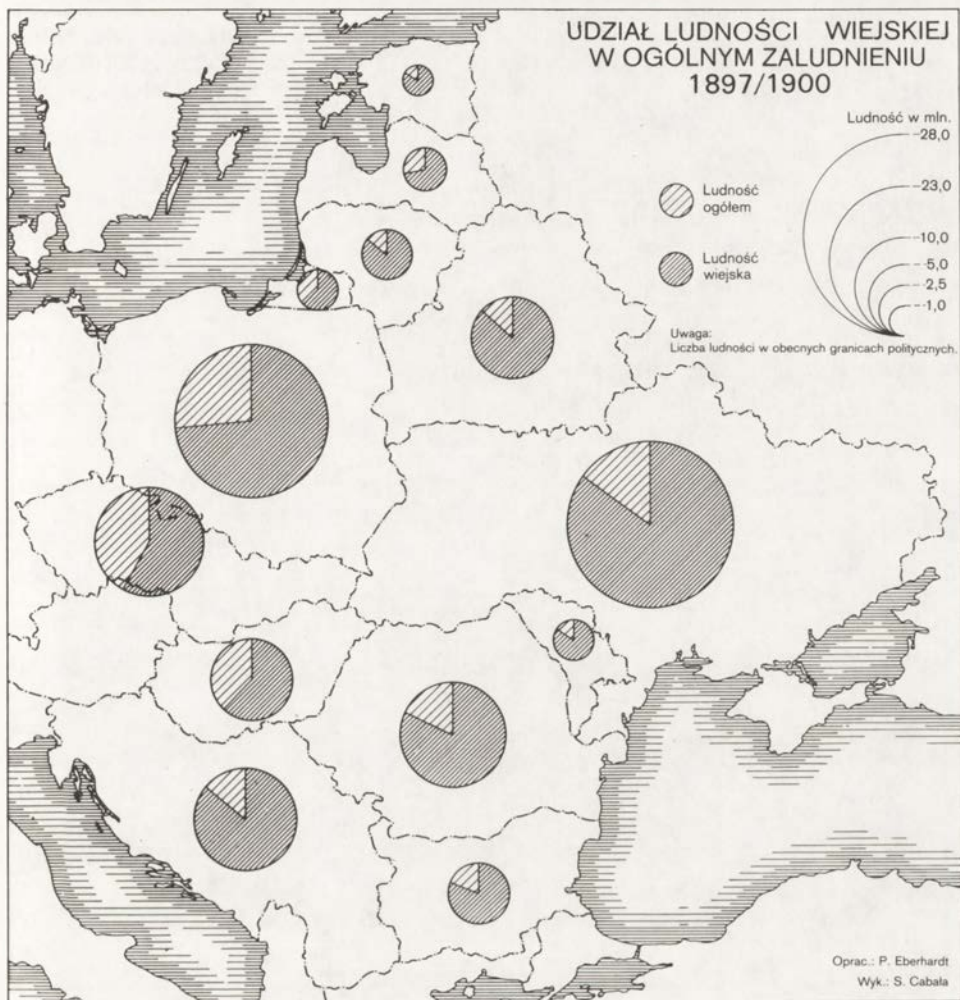
<sup>2</sup> Ekspertyza Polskiej Akademii Nauk pod kierunkiem A. Stasiaka pt. "Analiza uwarunkowań i skutków migracji ludności ze wsi do miast, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu tych migracji na strukturę ludności", Warszawa, 1987. P.Eberhardt, Regiony wyludniające się w Polsce. Prace Geograficzne IGiPZ PAN 148, Warszawa, 1989.

<sup>3</sup> Rezultatem prac Centrum była publikacja: The processes of depopulation of rural areas in Central and Eastern Europe, Edited by A. Stasiak and W. Mirowski. Conference Papers 8, Institute of Geography and Spatial Organization, Polish Academy of Sciences, Warszawa, 1990.



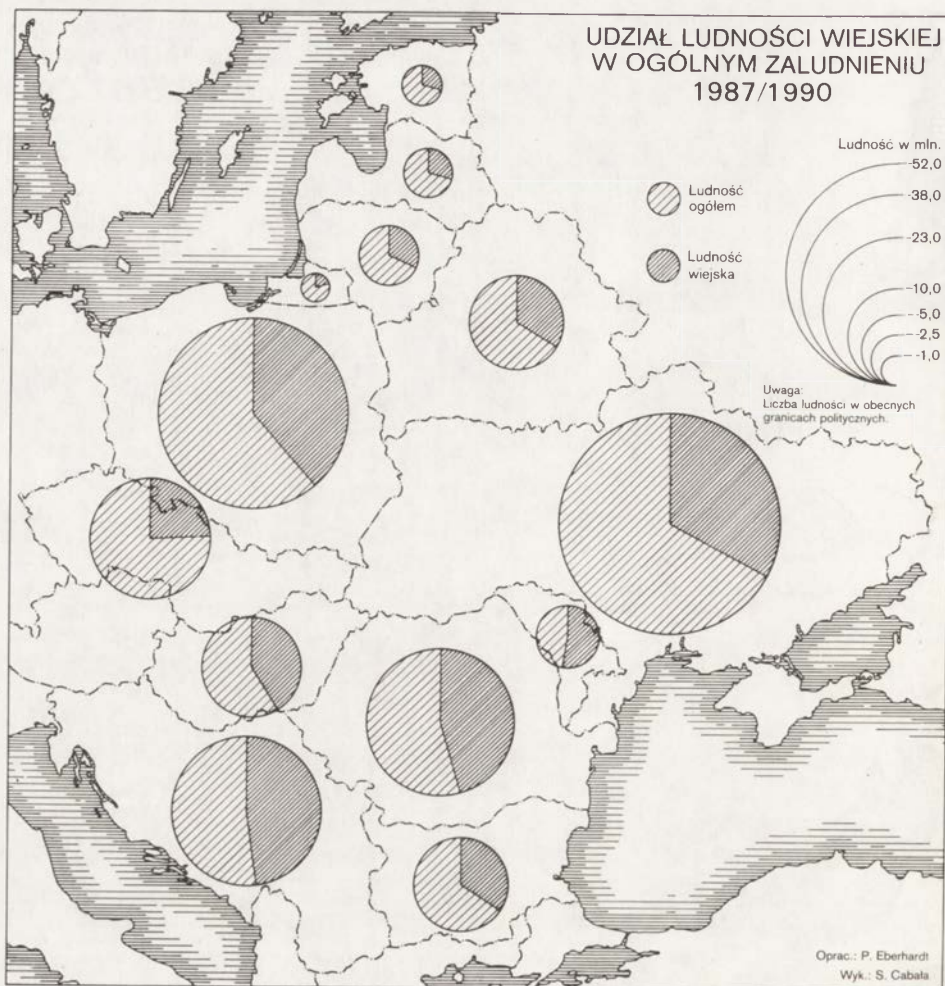
grupy państw do tzw. regionu Europy Środkowo-Wschodniej. Nie wnikając w szczególne rozważania regionalizacyjne, ostatecznie do tak zdefiniowanego regionu włączono sześć niezależnych państw, a mianowicie: Polskę, Czechosłowację, Węgry, Rumunię, Bułgarię i Jugosławię oraz sześć republik radzieckich, których status związkowy jest na różnym etapie przekształceń, tzn. Ukrainę, Moldawię, Białoruś oraz trzy republiki bałtyckie: Litwę, Łotwę i Estonię. Dodatkowo włączono obwód kaliningradzki, stanowiący enklawę położoną między Polską a Litwą, a należący faktycznie do Republiki Rosyjskiej. W ostatecznym rezultacie podjęte badania porównawcze objęły terytorium położone między etniczną Rosją na wschodzie, zjednoczonymi Niemcami na Zachodzie, Bałtykiem na północy a Morzem Czarnym i Adriatykiem na południu.

Następny problem, wymagający rozstrzygnięcia, wiąże się ze zmiennością granic politycznych na analizowanym obszarze. Badanie obejmuje blisko 100 lat, czyli dotyczy okresu, w którym nastąpiły wielokrotne zmiany granic. Najwcześniejsze



informacje statystyczne określają sytuację na przełomie XIX i XX w., najnowsze zaś dotyczą danych z lat 1987/1990. Przyjęto założenie, że punktem odniesienia będą aktualne granice i obecny kształt terytorialny analizowanych państw lub republik związkowych. Z punktu widzenia geograficznego jest to uzasadnione i zapewnia pełną porównywalność materiałów statystycznych. Natomiast ze względów polityczno-historycznych wprowadza poważne zniekształcenia. Dlatego też trzeba uwzględnić fakt, że dane np. dla Polski, Rumunii czy Ukrainy odniesione do lat przed I wojną światową dotyczą informacji statystycznych dla terytoriów, które obecnie należą do tych państw, a dawniej włączone były do innych organizmów polityczno-państwowych.

Kolejnym zagadnieniem wymagającym jednoznacznej decyzji było przyjęcie odpowiedniego okresu badawczego. Założono, że jedynie długa analiza retrospekcyjna zapewnia wykrycie i odróżnienie tendencji stałych od tych, które mają w przeobrażeniach ludnościowych charakter krótkoetapowy. Dlatego ważne było przyjęcie



długiego okresu i licznych przekrojów czasowych. W pełnej analizie określono dane statystyczne dla dziewięciu przekrojów czasowych (1897/1900, 1910/1913, 1920/1921, 1939/1941, 1948/1950, 1960, 1970, 1980, 1987/1990). Chodziło tu głównie o odróżnienie przemian wywołanych konfliktami wojennymi od zmian ewolucyjnych, wynikających z przekształceń społeczno-ekonomicznych. W niniejszym opracowaniu ograniczono się jedynie do danych najwcześniejszych (1897/1900) i najnowszych (1987/1990). Z tego względu możliwości merytoryczne analizy zostały ograniczone.

Liczba ludności w wyodrębnionym regionie, obejmującym łącznie 2171,9 tys. km<sup>2</sup>, wzrosła z 111,2 mln (1897/1900) do 194,9 mln (1987/1990) czyli o 83,7 mln. Można więc stwierdzić, że pomimo licznych kataklizmów, które przeszły przez kraje Europy Środkowo-Wschodniej, ich potencjał demograficzny w XX w. wzrósł poważnie. W tym samym czasie zaludnienie obszarów wiejskich obniżyło się z 86,1 mln do 72,8 mln, czyli spadło o 13,3 mln osób (tab.1.). Rozkład tego ubytku był bardzo zróżnicowany w układzie przestrzennym. Obok krajów odznaczających się silnym



Tabela 1

Ludność wiejska w krajach Europy Środkowo-Wschodniej w okresie 1897/1900-1987/1990

Kraj	Liczba ludności wiejskiej (w tys.)		Zmiany w liczbie ludności wiejskiej		Gęstość ludności wiejskiej na 1 km <sup>2</sup>	
	1897/1900	1987/1990	1897/1900 w tys.	1987/1990 %	1897/1900	1987/1990
Estonia	818	449	-369	-45,1	18	10
Łotwa	1387	774	-613	-44,2	22	12
Litwa	2181	1174	-1007	-46,2	33	18
Obwód kaliningradzki	700	183	-517	-73,8	46	12
Białoruś	5774	3447	-2327	-40,3	28	16
Ukraina	24125	16970	-7155	-29,7	40	28
Polska	17207	14623	-2584	-15,0	55	47
Czechosłowacja	7049	3814	-3235	-45,9	55	30
Węgry	4249	4326	+77	+1,8	46	46
Rumunia	9184	10476	+1292	+14,1	38	44
Moldawia	1364	2293	+929	+68,1	40	68
Bulgaria	3002	3063	+61	+2,0	27	27
Jugosławia	9116	11237	+2121	+23,2	36	44
Ogółem	86156	72829	-13327	-15,5	40	33

spadkiem zaludnienia, mieliśmy do czynienia z krajami charakteryzującymi się stabilizacją zaludnienia, a także wzrostem ludności wiejskiej. Największy ubytek wyrażony w wartościach absolutnych objął ziemię ukraińską (spadek o 7,1 mln mieszkańców), następnie Czechosłowację (o 3,2 mln), Polskę (o 2,6 mln) oraz Białoruś (o 1,0 mln). Południowa część rozpatrywanego regionu miała więcej ludności wiejskiej pod koniec XX w. niż na przełomie wieków XIX i XX. Można tu wskazać na Jugosławię oraz Rumunię z Mołdawią. Zmiany w liczbach absolutnych wpłynęły na zmiany wyrażone w wartościach procentowych oraz na wskaźnik gęstości zaludnienia. Pomijając specyficzny przypadek obwodu kaliningradzkiego, największe ubytki procentowe objęły trzy kraje nadbałtyckie, Białoruś oraz Czechosłowację.

Średnia gęstość zaludnienia obszarów wiejskich obniżyła się o 7 osób na 1 km<sup>2</sup> i obecnie wynosi przeciętnie 33 osoby na 1 km<sup>2</sup>. Między początkowym a końcowym przekrojem czasu badań wzrosły rozpiętości między określonymi wskaźnikami gęstości zaludnienia. Cechą znamioną świadcząca o narastającej dyspersji było zmniejszenie się wartości omawianych wskaźników w krajach położonych na północy (np. kraje nadbałtyckie), przy równoczesnym wzroście średniej gęstości zaludnienia w Jugosławii, Rumunii i w Mołdawii.

Silne procesy wyludniania się wsi w zachodnich republikach radzieckich, przy przyroście tej ludności w krajach położonych na południu omawianego regionu, wywołały duże przemiany w rozmieszczeniu ludności wiejskiej. Proces ten ujawnił się z dużą siłą i wskazuje na przesunięcia potencjału demograficznego wsi z północy (z rejonów nadbałtyckich) na południe (do krajów położonych nad Adriatykiem i Morzem Czarnym) i wyraźnego narastania dysproporcji w ujęciu przestrzennym.

Na sytuację demograficzną wsi polskiej oddziaływały szczególne uwarunkowania polityczno-gospodarcze. Wyróżniały się one swoistą specyfiką w stosunku do innych



analizowanych jednostek politycznych. Straty demograficzne, które poniosły tereny wiejskie położone między linią Curzona na wschodzie a granicą na Odrze i Nysie Łużyckiej na zachodzie były głównie spowodowane zmianami przynależności państwowej poszczególnych obszarów. Wywołało to silne ruchy migracyjne ludności. Procesy depopulacyjne wsi w pozostałych krajach miały przyczyny bardziej ekonomiczne niż polityczne.

W stosunku do sąsiada południowego (Czechosłowacja) oraz sąsiadów wschodnich (Ukraina, Białoruś, Litwa) intensywność procesów zmniejszania się zaludnienia wsi była w Polsce niższa i obecnie potencjał demograficzny wsi polskiej jest wyższy, a poziom urbanizacji relatywnie niższy niż w tych krajach.

Równocześnie występowanie trzech procesów przemian geograficznych, a mianowicie ogólnego wzrostu zaludnienia, szybkiego wzrostu ludności miejskiej oraz relatywnego a zazwyczaj i absolutnego obniżenia się zaludnienia wsi spowodowało radykalną przemianę nie tylko w rozmieszczeniu ludności, ale i w zmianach jej

struktury demograficzno-społecznej. Można z całym przekonaniem stwierdzić, że w ciągu XX w. wystąpiły rewolucyjne przemiany demograficzne w Europie Środkowo-Wschodniej. Na początku XX w. ta część Europy była obszarem niezurbanizowanym o charakterze rolniczo-wiejskim. Natomiast w końcu tego wieku jest już regionem o wysokim udziale ludności miejskiej i malejącym zaludnieniu wsi.

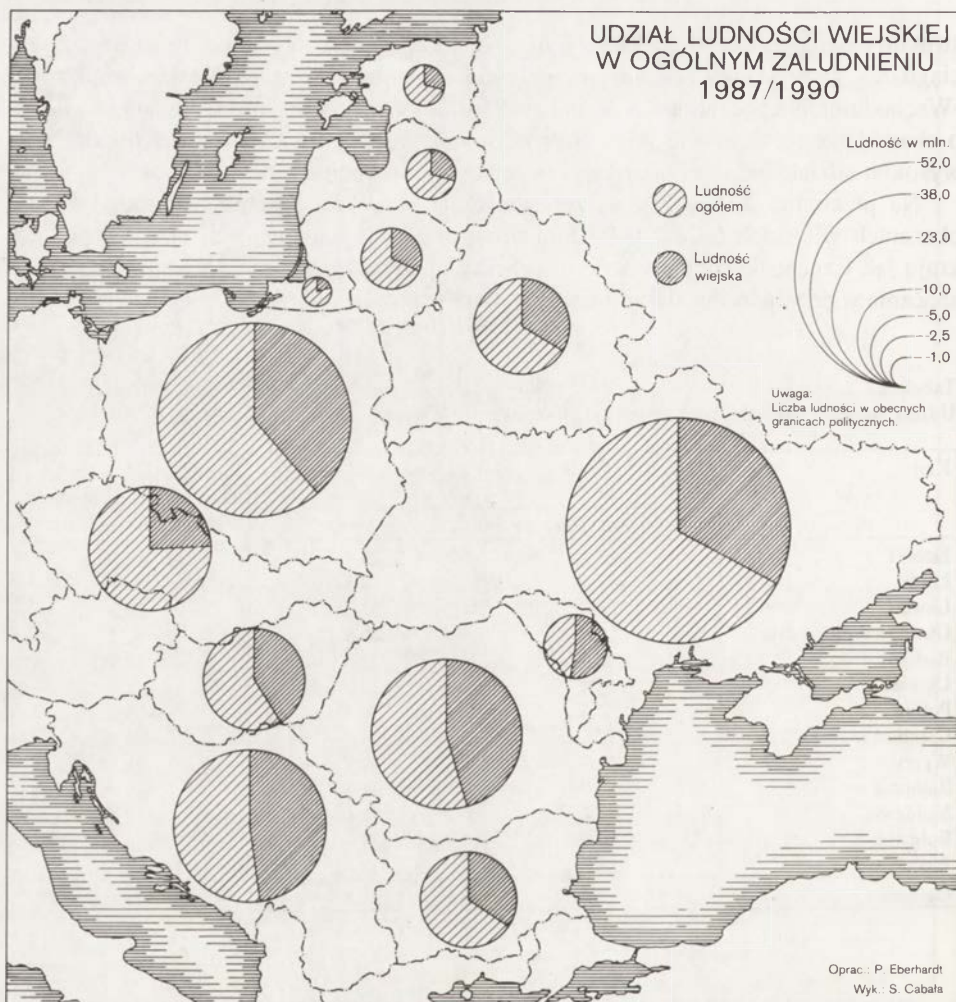
Na przełomie XIX i XX w. zdecydowanie przeważała ludność zamieszkała na obszarach wiejskich (tab. 2.). Poziom urbanizacji był bardzo niski. Nawet w takim kraju jak Czechosłowacja, w którym procesy uprzemysłowienia były zaawansowane, znacznie więcej ludności skupiło się na wsi niż w miastach.

Tabela 2  
Udział ludności wiejskiej w ogólnym zaludnieniu krajów Europy Środkowo-Wschodniej

Kraj	Udział ludności wiejskiej w ogólnym zaludnieniu kraju		Różnice między udziałami procentowymi w punktach
	1897/1900	1987/1900	
Estonia	83,8	28,4	-55,4
Łotwa	71,9	28,8	-43,1
Litwa	86,0	31,5	-54,5
Obwód kaliningradzki	62,0	20,8	-41,2
Białoruś	86,5	33,6	-52,9
Ukraina	84,8	32,7	-52,1
Polska	73,4	38,4	-35,0
Czechosłowacja	57,9	24,4	-33,5
Węgry	61,9	40,8	-21,1
Rumunia	82,0	45,6	-36,4
Moldawia	84,4	52,6	-31,8
Bułgaria	80,8	34,1	-46,7
Jugosławia	86,0	48,0	-38,0
Ogółem	77,4	37,3	-40,1

W większości analizowanych krajów ludność zamieszkała w miastach obejmowała jedynie po kilkanaście procent zaludnienia. W ośmiu krajach udział ludności wiejskiej przekraczał 80%. Na tym tle ziemie Polski, w których ponad 1/4 ludności koncentrowała się w miastach, cechowały się przeciętnie wyższym poziomem urbanizacji.

Obecna sytuacja demograficzna na terytorium Europy Środkowo-Wschodniej jest diametralnie różna. Poziom umiastowienia jest stosunkowo wysoki. Zwłaszcza szybkie procesy przemian strukturalnych, polegające na zmianie relacji między liczebnością ludności miejskiej a liczebnością ludności wiejskiej wystąpiły na Ukrainie, Białorusi oraz w trzech republikach bałtyckich. Proporcjonalnie wolniejsze były na Węgrzech, w Czechosłowacji oraz w Polsce. Nie wnikając w kwestie czy tempo tych przekształceń było odpowiednie, czy też było za szybkie i przyniosło wiele negatywnych konsekwencji, nie można pomijać faktu zainicjowania olbrzymich przemian cywilizacyjnych. W rezultacie dynamicznych procesów uprzemysłowienia powstała w tej części Europy całkiem nowa sytuacja demograficzno-społeczna. Rozwój procesów urbanizacyjnych



był ściśle powiązany i uzależniony od przepływu migrantów ze wsi do miast. Migracje były na tyle duże, że w większości analizowanych krajów nie tylko wykorzystały przyrost naturalny ludności wsi, ale ponadto wywołały silne procesy wyludnienia się obszarów wiejskich. Przeprowadzona analiza wykazała, że zjawisko depopulacji wsi przybrało duży i w miarę upływu czasu rozszerzający się zasięg przestrzenny, obejmujący coraz to rozleglejsze obszary Europy Środkowo-Wschodniej. Badania empiryczne wykazały, że w rezultacie przemian politycznych względnie gospodarczych, rozmieszczenie i potencjał ludności wiejskiej uległ w XX w. poważnym zmianom. Określone tendencje przemian ilościowych i strukturalnych potwierdziły, że w tej dziedzinie nastąpiły rewolucyjne procesy transformacji demograficznej. Wpłynęły one na całokształt życia mieszkańców tej części kontynentu europejskiego.

PIOTR EBERHARDT

## **POPULATION OF THE RURAL AREAS IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE, 1897/1900 - 1987/1990**

### **SUMMARY**

The article deals with population issues of the rural areas in Estonia, Latvia, Lithuania, Kaliningrad District of the Russian Republic, Byelorussia, Ukraine, Poland, Czechoslovakia, Hungary, Roumania, Moldavia, Bulgaria and Yugoslavia. All of them have been numbered among the countries of the so-called Central and Eastern Europe.

The analysis is based on statistical data referring to the years 1897/1900 and 1987/1990. The data on the size of the rural population and its average density served as the basis of study on demographic change in general. The comparison of the size of the rural population with the population total is a notable part of the analysis. The obtained results have allowed to present the changes in the population structure and demographic patterns according to political divisions listed above. Special attention is paid to the magnitude of depopulation phenomena in the rural areas of Central and Eastern Europe.



## MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY PRZYGRANICZNEJ ZE WSCHODNIMI SĄSIADAMI POLSKI

Obszary położone we wschodniej Polsce określane są często w literaturze przedmiotu jako tzw. "ściana wschodnia". Pojęcie to ma swoją jednoznaczną wymowę i wskazuje, że mamy do czynienia z obszarem peryferyjnym, zacofanym, położonym bezpośrednio przy granicy, która jest trudna do przekroczenia przez mieszkańców obu sąsiadujących państw. W rezultacie kształtowania się nowej sytuacji geopolitycznej powstają możliwości zmiany charakteru tej granicy. Odzyskiwanie podmiotowości politycznej przez Litwę, a w przyszłości możliwość uzyskania suwerenności przez Ukrainę i Białoruś, wytwarza nową sytuację ekonomiczną dla "ściany wschodniej".

Każda radykalna przemiana geopolityczna przynosi zazwyczaj wielkie szanse jak i różnorodne zagrożenia. Celem naszego działania powinno być wykorzystanie pojawiających się szans oraz uniknięcie potencjalnych zagrożeń. Mówiąc o szansach myślimy w pierwszym rzędzie o możliwościach współpracy ekonomicznej oraz nawiązania przyjaznych stosunków międzyludzkich i międzypaństwowych. Do tego zadania predysponowane są przede wszystkim obszary przygraniczne. Bliskość partnera usprawnia kontakty i ułatwia działania w zakresie wymiany informacji, towarów i usług.

W ramach przyszłej współpracy polsko-ukraińskiej, polsko-białoruskiej i polsko-litewskiej ważną rolę może więc odegrać współpraca regionów przygranicznych, leżących w bezpośrednim sąsiedztwie po obu stronach granicy. Są to głównie obszary, które w okresie międzywojennym należały do jednego organizmu państwowego. Istnieją więc możliwości szybszej integracji przestrzenno-gospodarczej i współdziałania na zasadzie równości i partnerstwa.

Po wschodniej stronie granicy polsko-ukraińskiej znajdują się byłe woj. wołyńskie, stanisławowskie, tarnopolskie i wschodnia część woj. lwowskiego ze Lwowem. Należy przy tym wspomnieć, że do I wojny światowej jedynie woj. wołyńskie należało do Rosji, gdyż pozostałe trzy wchodząc w skład Galicji Wschodniej znajdowały się w ramach Monarchii Austro-Węgierskiej. Nie jest to bez znaczenia. Konsekwencje tego faktu ujawniają się w stanie zagospodarowania obszarów, w różnicach wyznaniowych i obyczajowych ludności. Po wprowadzonych przez stronę ukraińską zmianach granic administracyjnych istnieje na tym obszarze pięć obwodów (*oblasti*): wołyński, rowieński, lwowski, tarnopolski i iwano-frankowski (Stanisławów), w tym dwa graniczą z Polską (lwowski i wołyński). Można przyjąć, że te graniczące z Polską obwody powinny być ze strony polskiej obiektem zainteresowania jako potencjalnie

predysponowane do współpracy przygranicznej i mogą być zaliczone do obszarów przygranicznych.

Obwód lwowski zajmuje 21,8 tys. km<sup>2</sup> i liczy 2684 tys. mieszk., w tym Lwów 767 tys. Obwód lwowski podzielony jest na 20 rejonów, 41 miast, 36 osad miejskich oraz 483 tzw. "rad wiejskich" (*sielskoje sowiety*). Po stronie polskiej z obwodem lwowskim graniczą woj. krośnieńskie i przemyskie. Ze względu na mniejszą powierzchnię polskich województw, do obszaru przygranicznego możemy zaliczyć dodatkowo woj. rzeszowskie, położone w pobliżu granicy.

Obwód wołyński zajmuje 20,2 tys. km<sup>2</sup> i liczy 1035 tys. mieszk. Składa się z 15 rejonów, 11 miast, 21 osad miejskich i 342 "rad wiejskich". Po zachodniej stronie granicy znajdują się woj. zamojskie i chełmskie oraz usytuowane na zapleczu tych obu województw przygranicznych woj. lubelskie.

Można więc założyć, że z punktu widzenia położenia geograficznego do współpracy przygranicznej polsko-ukraińskiej najbardziej są predysponowane dwa obwody, tj. lwowski i wołyński oraz sześć województw polskich: krośnieńskie, przemyskie, rzeszowskie, zamojskie, chełmskie i lubelskie.

Pod względem potencjału terytorialnego i ludnościowego oba obszary przygraniczne są porównywalne do siebie. Należy jedynie zaznaczyć, że tereny po wschodniej stronie granicy są bardziej zurbanizowane, a część ukraińska dysponuje większym potencjałem przemysłowym. Natomiast strona polska jest lepiej przygotowana do wzajemnej współpracy ekonomicznej. Ma efektywniejsze rolnictwo, bardziej rozdrobnioną, ale i bardziej nowoczesną, elastyczną i konkurencyjną strukturę wytwórczości przemysłowej. Strona ukraińska dysponuje większymi zasobami surowcowymi. W południowej części obwodu lwowskiego znajduje się zagłębie naftowe. W rejonie Borysławia, Drohobycza i Sambora wydobywa się rocznie kilka milionów ton ropy naftowej i kilka miliardów sześciennych gazu ziemnego. Ponadto w pobliżu Sokala, Włodzimierza Wołyńskiego i Krystynopola (Czerwonograd) znajduje się zagłębie węgla kamiennego. Pomimo malejącego ostatnio wydobycia, zagłębie wołyńskie daje rocznie około kilkunastu milionów ton węgla kamiennego.

Można więc stwierdzić, że obie gospodarki mogą być dla siebie komplementarne. Istnieją duże możliwości kooperacji oraz znacznego eksportu polskich wyrobów przemysłowych i produktów rolnych na chłonny i mało wymagający rynek ukraiński.

Granica polsko-białoruska przebiega częściowo rzeką Bug oraz przecina na północy byłe woj. białostockie. Dwa powiaty należące przed wojną do tego województwa, tzn. Grodno i Wołkowysk, pozostały po stronie białoruskiej. Polska graniczy z dwoma obwodami Republiki Białoruskiej, a mianowicie grodzieńskim i brzeskim. Oba obwody pod względem terytorialnym są duże i obejmują większą część zachodniej Białorusi.

Obwód brzeski zajmuje 32,3 tys. km<sup>2</sup> i zamieszkały jest przez 1423 tys. osób. Podzielony jest na 16 rejonów i 225 "rad wiejskich". Na jego terytorium znajduje się 20 miast (w tym Brześć liczący 260 tys. mieszk.) i 9 osad miejskich.

Obwód grodzieński o powierzchni 25 tys. km<sup>2</sup> i zaludnieniu 1157 tys. mieszk. składa się z 17 rejonów i 195 "rad wiejskich". Na obszarze obwodu znajduje się 10 miast i 23 osady miejskie. Wśród miast największe jest Grodno liczące 270 tys. mieszk. Warto zaznaczyć, że na Grodzieńszczyźnie mieszka wielu Polaków.



Z Republiką Białoruską graniczą w zasadzie dwa polskie województwa: białkopodlaskie i białostockie (suwalskie graniczy jedynie na niewielkim kilkunastokilometrowym odcinku). Ponadto do obszaru przygranicznego z Republiką Białoruską można zaliczyć woj. łomżyńskie ciężące funkcjonalnie do woj. białostockiego. Trudniejszy problem wiąże się z woj. siedleckim, na którego wschodnią część oddziałuje bliskość wschodniej granicy Polski. Nie wydaje się jednak celowe włączenie tego dużego powierzchniowo województwa do strefy przygranicznej. Pozostają więc trzy województwa, które można zaliczyć do strefy zainteresowań bezpośrednimi kontaktami polsko-białoruskimi.

W odróżnieniu od wschodnich województw Polski położonych przy granicy ukraińskiej, województwa usytuowane przy granicy białoruskiej dysponują skromniejszymi możliwościami ekonomicznymi. Niewielki potencjał przemysłowy, skupiony głównie w Białymstoku oraz ekstensywne rolnictwo, stanowią poważną przeszkodę do aktywnej współpracy gospodarczej. Podobnie wygląda sytuacja po wschodniej stronie granicy. Obie gospodarki są mało komplementarne, o zbliżonym profilu produkcji. Polskie rolnictwo jest bardziej efektywne i dysponuje pewnymi nadwyżkami produktów rolnych, ale też zmagają się z poważnymi trudnościami. Wszystko to stanowi przeszkodę do rozwoju ożywionej współpracy obszarów przygranicznych.

Z polskich województw jedynie woj. suwalskie graniczy z Republiką Litewską. Tyle, że zachodnia jego część graniczy nie z Litwą, lecz z obwodem królewieckim. Ze względu na fakt, że Suwałki leżą bezpośrednio przy granicy litewskiej oraz dla uproszczenia analizy całe woj. suwalskie można włączyć do obszaru przygranicznego, potencjalnie zainteresowanego współpracą z południowymi rejonami Litwy. Obszar Litwy nie jest podzielony na obwody, lecz na rejony, których jest ogółem 44. Do tego dochodzi 11 miast o tzw. znaczeniu republikańskim. Tereny wiejskie podzielone są na 486 "rad wiejskich".

Po obu stronach granicy polsko-litewskiej znajdują się tereny o zbliżonej strukturze przestrzenno-gospodarczej. Są to obszary rolnicze o podobnych warunkach środowiskowych i analogicznej produktywności. Tyle, że rolnictwo litewskie jest w pełni skolektywizowane i dopiero obecnie powstają ząbki gospodarki chłopskiej. Przemysł po obu częściach granicy jest słabo rozwinięty. Natomiast zarówno w przygranicznej części polskiej jak i litewskiej istnieją tereny wyjątkowo atrakcyjne dla rekreacji i turystyki.

Na odcinku północnym między jeziorem Wiżajny a Mierzeją Wiślaną Polska graniczy bezpośrednio z obwodem królewieckim, należącym do Republiki Rosyjskiej. Dlatego też należy uwzględnić możliwość współpracy przygranicznej z tym obwodem.

Zaludnienie obwodu królewieckiego, zajmującego 15,1 tys. km<sup>2</sup>, wynosi 857 tys. mieszk. Królewiec liczy blisko 400 tys., a pozostałe miasta 280 tys. mieszk.. Na terenach wiejskich znajduje się zaledwie 180 tys. osób. Świadczy to o bardzo wysokim stopniu urbanizacji oraz o niedoludnieniu terenów wiejskich. Obwód królewiecki podzielony jest na 13 rejonów, w tym trzy rejony miejskiego typu: Królewiec, Tyłża i Piława. W okręgu znajdują się 22 miasta oraz 5 osad miejskich.

Ze strony polskiej z obwodem królewieckim graniczą trzy województwa: olsztyńskie, suwalskie i elbląskie. Po pominięciu woj. suwalskiego bardziej ukierunkowanego

na współpracę z Litwą, pozostają dwa, które są potencjalnie zainteresowane ścisłą współpracą i kontaktami z partnerami rosyjskimi.

Nasza wiedza o sytuacji w obwodzie królewieckim jest bardzo skromna. Po wysiedleniu ludności niemieckiej napłynęła tu przeważnie ludność rosyjska. Głównym ośrodkiem przemysłowym jest Królewiec, pełniący dodatkowo funkcję wielkiej bazy wojennej. Przez wiele lat obwód królewiecki był zamknięty dla obcokrajowców. Z napływających informacji wynika, że okręg jest poważnie zdewastowany i zdekapitalizowany. Skolektywizowane rolnictwo stoi na niskim poziomie. Pomimo to, możliwości współpracy przygranicznej mogą być duże, gdyż odcięcie obwodu królewieckiego od Republiki Rosyjskiej spowodowało poważne trudności w funkcjonowaniu gospodarki i w życiu mieszkańców. W takiej sytuacji rosyjskie władze okręgu mogą być zainteresowane ściślejszą integracją ekonomiczną z sąsiadującymi województwami polskimi. Należałoby ten fakt maksymalnie wykorzystać.

Do polskiego obszaru przygranicznego wchodzi 12 województw, a mianowicie: krośnieńskie, przemyskie, rzeszowskie, zamojskie, chełmskie, lubelskie, białkopodlaskie, białostockie, łomżyńskie, suwalskie, olsztyńskie i elbląskie. Od strony naszych wschodnich sąsiadów można zaliczyć: dwa obwody ukraińskie, dwa obwody białoruskie, południowo-zachodnią część Litwy oraz obwód królewiecki.

Ścisłe określenie strefy przygranicznej ma istotne znaczenie poznawcze i praktyczne. Dla dużej części strefy przygranicznej należy przygotować kompleksowy program rozbudowy infrastruktury technicznej, umożliwiający pełnienie nowych funkcji związanych z aktywną współpracą z partnerami po drugiej stronie granicy. Wstępny etap pracy wiąże się z modernizacją istniejących oraz utworzeniem nowych przejść granicznych. Poniżej zaprezentowano obecnie działające przejścia na granicy polsko-radzieckiej:

— Na długiej granicy polsko-ukraińskiej znajduje się tylko jedno ogólnodostępne przejście drogowe, usytuowane w Medyce koło Przemysła. Istnieją cztery przejścia kolejowe: normalnotorowe w Dorohusku i w Medyce oraz szerokotorowe w Hrubieszowie. Ponadto w Werchracie funkcjonuje kolejowe przejście towarowe. Polskie pociągi przechodzą tranzytem między stacjami granicznymi Malhowice-Krościenko.

— Na granicy polsko-białoruskiej istnieje też jedno ogólnodostępne drogowe przejście graniczne w Terespolu. Działają cztery przejścia kolejowe: w Terespolu, Kuźnicy Białostockiej, Zubkach Białostockich i Cisówce oraz dodatkowe towarowe przejście w Czeremsze.

— Na granicy polsko-litewskiej funkcjonuje jedynie jedno przejście drogowe w Ogrodnikach i to tylko dostępne dla obywateli Polski i ZSRR.

— Granica między Polską a obwodem królewieckim jest w zasadzie zamknięta dla turystycznego ruchu drogowego. Działa przejście kolejowe w Braniewie oraz dla kolejowego ruchu towarowego w Głonnie i Skandawie.

Ogólnie można stwierdzić, że granica polsko-radziecka na całej swojej długości stanowi barierę trudną do przekroczenia. Zwłaszcza krytyczna sytuacja występuje w ruchu drogowym. Istnieją w zasadzie dwa ogólnodostępne drogowe przejścia graniczne, w Medyce i Terespolu. W takiej sytuacji jakakolwiek dyskusja na temat współpracy przygranicznej staje się bezprzedmiotowa. Bez utworzenia kilkadziesiątu

nowych pasażerskich przejść drogowych trudno myśleć o inicjowaniu programów współpracy ekonomicznej dla obszarów położonych po obu stronach granicy. Uruchomienie nowych przejść kolejowych jest mniej potrzebne i wymaga poważnych kosztów.

Po przestudiowaniu układu komunikacyjnego po polskiej i radzieckiej stronie można zaproponować utworzenie następujących przejść drogowych:

— Na granicy polsko-ukraińskiej: w Krościenku, Malhovicach, między Korczowem a Budzyniem, w Zawadach, Hrebennym, Sławatyczach, Dołhobyczowie, Zosinie koło Hrubieszowa i Okopach Nowych. Uruchomienie na przykład przejścia w Zosinie i w Sławatyczach wymaga przekazania dla celów cywilnych mostów na Bugu. Utworzenie przejść granicznych między Ustrzykami Dolnymi a Hrubieszowem jest zadaniem prostym i nie wymagającym poniesienia większych kosztów.

— Na granicy polsko-białoruskiej mogłyby powstać osobowe przejścia graniczne: we Włodawie, w Nowosiólkach, Koterce, Gródku koło Białowieży, Bobrownikach, Krynkach, Kuźnicy Białostockiej i Rakowiczach.

— Na granicy polsko-litewskiej: w Krajwianach koło Puńska, Stankunach koło Wizajn i Szypliszkach.

— Na granicy z obwodem królewieckim: w Żytkiejnach, Gołdapi, Perłach, Aptyntach, Szczurkowie, Świadkach Iławeckich i Gronowie.

Uruchomienie każdego przejścia granicznego wymaga rozbudowy na miejscu odpowiedniego zaplecza usługowo-gastronomicznego, a nawet hotelowego. Sądzę, że początkowe podstawowe inwestycje infrastrukturalne powinny być realizowane z centralnego budżetu państwa. Dopiero w następnym etapie należy promować działalność sektora prywatnego.

Utworzenie tak wielu przejść granicznych wiąże się z koniecznością rozbudowy i modernizacji w całym pasie przygranicznym sieci drogowej, w tym bezpośrednich powiązań między poszczególnymi przejściami granicznymi.

Kolejnym zadaniem programowym jest pełna rozbudowa i modernizacja nie tylko sieci komunikacyjnej, ale całej infrastruktury technicznej. Między innymi ważnym problemem jest stworzenie funkcjonującej łączności, w tym pełnej telefonizacji, bez której trudno myśleć o właściwym zagospodarowaniu strefy przygranicznej. Połączenia muszą działać wielokierunkowo: w ramach obszaru przygranicznego, z resztą kraju oraz z terenami po drugiej stronie granicy. W tej dziedzinie powinien zostać opracowany odpowiedni program rządowy, a inwestycje muszą mieć charakter kompleksowy.

Ważny jest rozwój infrastruktury społecznej. Dotychczas obszary przygraniczne były w tej dziedzinie upośledzone. Wynikało to z ich peryferyjnego położenia, niskiej urbanizacji oraz rzadkiej sieci ośrodków miejskich. Równocześnie wiejskie obszary miały charakter depopulacyjny. Niski poziom życia wywołał odpływ ludności, a to z kolei spowodowało obniżenie się rytmu życia gospodarczo- społecznego.

Aktywizacja obszarów przygranicznych wymaga więc opracowania koncepcji rozwoju infrastruktury technicznej i społecznej. W rezultacie zmian politycznych i ekonomicznych dokonanych w kraju zmalały możliwości oddziaływania planistycznego i interwencji administracyjnej. W takiej sytuacji pozostają głównie możli-

wości sterowania kredytami finansowymi i stosowanie odpowiedniej polityki gospodarczej, stymulującej działalność sektora prywatnego.

Przy masowym ruchu osobowym obszary przygraniczne stają się niezwykle atrakcyjne dla inwestorów prywatnych. Masowość ruchu oraz różnice w cenach rynkowych po obu stronach granicy sprzyjają wzajemnym zakupom towarów i korzystaniu z różnorodnych usług. Daje to szansę do przyspieszenia rozwoju społeczno-gospodarczego. Powstają bowiem korzystne warunki do lokalizacji przedsięwzięć o charakterze produkcyjnym i usługowym. Rynek po drugiej stronie granicy jest nie tylko bardzo chłonny, ale też i mało wymagający. Powstają więc możliwości ekspansji ekonomicznej dla polskich przedsiębiorców, zwłaszcza przy słabej konkurencyjności partnerów po drugiej stronie granicy. Istnieją korzystne uwarunkowania umożliwiające powstanie tysięcy drobnych zakładów produkujących na potrzeby rynku radzieckiego. Łączyć się to musi z rozbudową urządzeń usługowych dla mieszkańców obu stref przygranicznych oraz dla licznych podróźnych przekraczających granicę. Obsługa ruchu turystycznego wymagać będzie budowy sieci moteli, hoteli, campingów, stacji benzynowych oraz lokali gastronomicznych. Istnieje prawdopodobieństwo powstania stref bezcłowych.

Nawiązanie ściślejszych kontaktów może umożliwić rozwój wymiany kooperacyjnej między przedsiębiorstwami przemysłowymi po obu stronach granicy, na przykład między fabryką autobusów w Sanoku oraz zakładem przemysłowym o podobnym profilu produkcyjnym we Lwowie. Wielopłaszczyznowa współpraca kooperacyjna może być dla obu stron korzystna.

Należy również rozwiązać kwestie współpracy w dziedzinie rolnictwa i wymiany doświadczeń agrotechnicznych oraz szerokiego otwarcia rynku wschodniego dla uszlachetnionych polskich produktów rolnych (warzywa, owoce, kwiaty).

W nowych warunkach ekonomicznych, gdy większość przedsięwzięć gospodarczych będzie prowadzonych przez sektor prywatny, polityka fiskalna, a zwłaszcza kredytowa musi wspierać przekształcenia ekonomiczne stref przygranicznych. Wymaga to opracowania spójnej koncepcji finansowej stymulującej tworzenie licznych obiektów produkcyjnych i usługowych.

Koncepcja przestrzennego zagospodarowania i rozwoju stref przygranicznych powinna być rezultatem pracy zespołu interdyscyplinarnego, złożonego z licznych specjalistów, w tym również i geografów. Nie można dopuścić do chaosu przestrzennego i zeszpecenia krajobrazu poprzez wadliwe decyzje lokalizacyjne. Względy przyrodnicze, ochrona środowiska naturalnego, a głównie właściwa gospodarka zasobami wodnymi powinna być kwestią nadrzędną. Zwłaszcza jest to istotne na odcinku granicznym przebiegającym wzdłuż rzeki Bug, której zanieczyszczenie przekroczyło wszelkie dopuszczalne normy ekologiczne.

Konieczność optymalnego zagospodarowania obszarów przygranicznych narzuca wymogi rozszerzenia prac naukowo-badawczych nad warunkami, perspektywami i konsekwencjami przemian wynikających z rozszerzenia współpracy przygranicznej. Wymaga to wprowadzenia do rejestru badań geograficznych zespołu tematów odnoszących się do stanu zagospodarowania, dotychczasowych trendów rozwojowych w zakresie przemysłu i rolnictwa oraz perspektyw rozwojowych tych obszarów. Trzeba

uściślić kryteria i zasady delimitacji obszarów przygranicznych i wyznaczyć problematykę badawczą. Istotną kwestią jest przeprowadzenie precyzyjnej analizy demograficznej, w tym głównie określenie możliwych migracji oraz potencjalnych przepływów siły roboczej. Rozwój wschodnich stref przygranicznych powinien być w okresie perspektywicznym ważnym elementem strategii przestrzennego zagospodarowania Polski.

Powinniśmy więc podjąć studia diagnostyczne na temat sytuacji ekologicznej, demograficznej, społecznej i gospodarczej terenów wzdłuż wschodniej granicy. Nasza wiedza faktograficzna w tym zakresie jest bardzo skromna. Nie wiele wiemy o stanie zagospodarowania oraz potencjale gospodarczym naszych wschodnich sąsiadów. Zachodzi więc konieczność nawiązania ścisłych kontaktów z geograficznymi placówkami naukowymi oraz instytucjami planistycznymi Ukrainy, Białorusi i Litwy. Na podstawie uzyskanych informacji należałoby przeprowadzić szerokie badania poświęcone zachodnim rejonom Ukrainy i Białorusi, Litwie oraz obwodowi królewieckiemu.

PIOTR EBERHARDT

**THE POSSIBILITIES OF CO-OPERATION BETWEEN  
BORDER-AREAS IN THE EAST OF POLAND AND THE  
ONES OF THE NEIGHBOURING COUNTRIES**

**SUMMARY**

The article investigates the possibilities of co-operation between border-areas in the East of Poland and the ones of the neighbouring countries, i.e., Ukraine, Byelorussia, Lithuania and the Kaliningrad District of the Russian Republic. The author defines the range of border-areas which should establish close co-operation. Special attention is paid to the obstacles and barriers hindering the establishment of mutual relations between Poland and its eastern neighbours. The lines of applied research which might contribute to the development of Eastern Poland and serve the spatial and economic integration of the areas located on both sides of the border are pointed out.

## ERRATA

Strona	Jest	Powinno być
s. 58, 6g	characterised	characterized
s. 69, 6g	coffe	coffee
s. 80, 1g (przyp.)	roślinności	roślinności
s. 84, 5g	surroundings	surroundings
s. 105, 18g	Stragard	Stargard
okładka IV, 7g	topoklimatology	topoclimatology

CONFERENCE PAPERS 14

Institute of Geography and Spatial Organization, Polish Academy of Sciences,  
Conference Papers:

- 1 — Restructuring of economies and regional development, Warszawa 1988, s. 156,-
- 2 — Natural environment of suburban areas as development factor of big cities, Warszawa 1988, s.184,-
- 3 — The state, modes of production and world political map, Warszawa 1989, s.186,-
- 4 — Problemy współczesnej topoklimatologii / Problems of contemporary topoklimatology, Warszawa 1990, s.226, zł 1 500,-
- 5 — Agricultural classifications. A review of methodology, Warszawa 1990, s.69, zł 1 000,-
- 6 — Global change regional research centres, Warszawa 1990, s.181, zł 2 000,-
- 7 — The impact of urbanization upon rural areas ,Warszawa 1990, s.272, zł 3 000,-
- 8 — The processes of depopulation of rural areas in Central and Eastern Europe, Warszawa 1990, s. 322, zł 4 000,-
- 9 — Przestrzenne problemy zdrowotności /Spatial problems of health, Warszawa 1990, s.322, zł 4 000,-
- 10 — Evolution of population and economic activities in urban regions, Warszawa 1990, s.168, zł 4 000,-
- 11 — Geograficzne badania nad płodnością / Geographical research on fertility, Warszawa 1991, s.123, zł 5 000,-
- 12 — Restructuring and spatial strategy, Warszawa 1991, s.203, zł 5 000,-
- 13 — Impact des mutations structurelles sur le developpement territorial en Europe, (w druku).